MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI

KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI

Dr LENGYEL BÉLA.

XXVIII. KÖTET.

1. SZÁM.

A GÉGE IDEGEINEK BONCZTANA ÉS ÉLETTANA

KIEGÉSZÍTŐ KÓRTANI ADATOKKAL.

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MEGBIZÁSÁBÓL ÉS TÁMOGATÁSÁVAL SAJÁT VIZSGÁLATAI ALAPJÁN

IRTA

DR. ÓNODI ADOLF,

az orr-, torok- és gégebajok kór- és gyógytanának egyetemi nyilvános rendkivüli tanára, a magyar tud. akadémia levelező tagja stb. stb.

F 1911/22-151.

Ára 3 korona.

BUDAPEST, 1902.

Mathematikai és Természettudományi Közlemények.

I. kötet. *Chyzer:* A pesti levéllábu héjanczok (phyllopodák). — *Tóth:* A budapesti kandicsfélék (daphnidák). — A budapesti keréklönyök (rotatoriák). — *Hantken:* Geologiai tanulmányok Buda s Tata közt. — Ára 2 kor. 40 fill. — **II. kötet.** *Pettkó:* Körmöczbánya magassága. — *Tóth:* Pestbudán 1861-ben talált daphnidák. — *Wallandt:* Magyarország vizszínmérési térképe. — *Pokorny* után: Magyarország tőzegképletei. — *Kalchbrenner:* Adatok a Szepesség viranyához. — *Hazslinzsky:* Eperjes viránya, zuzmói. — *Frivaldszky* Imre: Entomologiai kémleletek. — Ára 2 kor. — **III. kötet.** *Szabó* Gőzmalmaink lisztjének vegyvizsgálata. — A pogányvári hegy Gömörben, mint bazaltkráter. — A tarnóczi kövült fa Nógrádban. — *Hazslinszky:* Imbricarioryssalea homoksíkjainkon. — Eperjes viránya stilbosporái. — *Frivaldszky* János: Adatok honunk barlangi faunájához. — *Pettkó:* Magasságmérések. — Meteorologiai észleletek Selmeczbányán 1845—1851. — *Hantken:* A Hegyalján 1863-ban tett magasságmérések. — Az ujszőny-pesti Duna s az ujszőny-fehérvár-budai vasut befogta terület földtani leirása. — *Hasenfeld:* A szliácsi forrás vegyelemzése. — A Perneken talált ásványforrás helyrajza. — *Margó:* Ázalagtani adatok a Pestbuda ázalagfaunájának rendszeres átnézete. — *Kalchbrenner:* Jelentés a Szepesmegyében 1863. tett természettudományi utazásról. — A szepesi gombák jegyzéke. — *Muszynszky:* Pestbuda környékének magasságméreti viszonyai. — Ára 3 kor. 60 fill. — **IV. kötet.** *Hantken:* A buda-esztergomi vidék szerves testek képezte kőzetei. — *Schenczl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyar- és Erdélyországban. — *Jellinek:* Budapest középlégmérséklete. — *Hazslinszky:* A Tokaj-Hegyalja viránya. — A borsai Pietrosz havasi viránya Máramarosban. — Éjszaki Magyarhon lombmohai. — *Molnár:* A rákospalotai ásványvíz vegyelemzése. — Tokaj-Hegyalja talajának természet- s vegytani tanulmányozása. — *Bernáth:* Hegyaljai rhyolithok vegyelemzése. — Magyarhoni trachytok vegyelemzése. — *Keller:* Vágujhely viránya. — *Szabó:* Tokaj-Hegyalja s környékének geologiája. — Tokaj-Hegyalja talajának leirása s osztályozása. — Jelentés az Euganeákban 1865-ben tett földtani utazásáról. — *Kalchbrenner:* A szepesi moszatok jegyzéke. — *Greguss* Gyula: A Dunavíz hőmérséke 1865—1866. — Ára 4 kor. — **V. kötet.** *Frivaldszky* János: A magyarországi téhelyrepüek (Coleoptera) műszavak magyarázata rövid boncz- s élettani ismertetéssel, 3 táblával. — *Schenczl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 1 táblával. — *Bernáth:* Magyarországi ásványok elemzése. — *Greguss:* A Duna vizének hőmérséke 1866. — *Hazslinszky:* Magyarország s társországai moszatviránya. — *Neupauer:* Az ásatag diatomaceák rhyolith-csiszpala s egyéb kőzetekben. Rajzokkal 3 táblán. — *Kalchbrenner:* A szepesi gombák jegyzéke II. — *Hunfalvy:* Magyarországi légtüneti észleletek az 1864., 1865. és 1866. évekből. — Ára 3 kor. 60 fill. — **VI. kötet.** *Schenczl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyarországban 1866. és 1867. — *Hazslinszky:* Beszterczebánya vidékének moszatviránya Márkus S. hagyatékából összeállitva. — *Kalchbrenner:* A szepesi érczhegység növényzeti jelleme. Utazási jelentés. — *Molnár:* Magyarhoni keserü források. — *Keller:* Pótadatok a vágujhelyi virányhoz. — *Preisz:* Mölczer György szegedi ásványvizének vegyelemzése. — Ára 2 kor. — **VII. kötet.** *Schenzl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. — *Hazslinszky:* Adatok Magyarhon zuzmóviránya hoz. — *Molnár:* A hévvizek Buda környékén. — Ára 1 kor. 60 fill. — **VIII. kötet.** *Horváth:* Adatok a hazai félrepüek ismeretéhez. — *Feichtinger:* Jelentés a Csajkások területe és Torontál vármegye Flórája érdekében tett 1870. augusztus havi utazásomról. — *Schenzl és Kondor:* Magnetikai helymeghatározások Magyarország DNy. részén. — Ára 1 korona 40 fillér. — **IX. kötet.** *Koch* A.: Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt-hegycsoportnak 1871-ben megkezdett részletes földtani vizsgálatáról. — *Borbás:* Pestmegye Flórája Sadler (1840.) óta és ujabb adatok. — *Feichtinger:* Krasznamegye és környéke Flórájáról. — *Karl:* Jelentés az 1871. kirándulásom alkalmából Triest és Fiume környékén tett állattani gyüjtéseimről. — *Frivaldszky:* Adatok Mármaros vármegye Faunájához. Jelentés az 1871. juliusban e megyébe tett állattani kirándulásról. — Ára 2 korona. — **X. kötet.** *Hazslinszky:* Jelentés az 1872. tett füvészeti társas kirándulásról. — A helyszinén gyüjtött vagy vizsgált phanerogam növények jegyzéke. — Uj adatok Magyarország phanerogam virányához. — A bánát-erdélyi határvidék gomba-virányna. — *Simkovics:* A magyar-erdélyországi határhegyek és a Retyezáton gyüjtött májusi lombmohokról. — *Feichtinger:* 1872. tett társas-kiránduláson észlelt fészke-

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI

KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA

KIADJA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

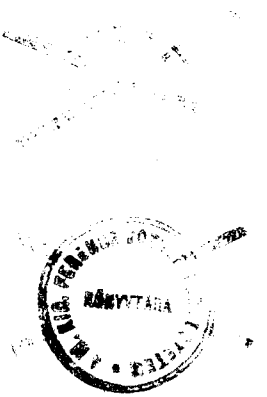
MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUD. ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA

SZERKESZTI

LENGYEL BÉLA

XXVIII. KÖTET

BUDAPEST, 1906



500023

Budapest, az Athenaeum r.-t. könyvnyomdája.

TARTALOM.

		Lap
I.	A gége idegeinek boncztana és élettana. *Ónodi Adolftól* ...	181
II.	A szénvegyületek égési hőjének calirométeres meghatározása. *Dr. Ruzitska B.-től* ...	182—238
III.	A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája. *Dr. Sóbányi Gyulától* ...	239—400
IV.	Sopronvármegye növényföldrajza és flórája. *Gombocz Endrétől*	401—577

A GÉGE IDEGEINEK BONCZTANA ÉS ÉLETTANA

KIEGÉSZÍTŐ KÓRTANI ADATOKKAL.

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MEGBIZÁSÁBÓL ÉS TÁMOGATÁSÁVAL
SAJÁT VIZSGÁLATAI ALAPJÁN

IRTA

DR. ÓNODI ADOLF,

az orr-, torok- és gégebajok kór- és gyógytanának egyetemi nyilvános rendkivüli tanára, a magyar tud. akadémia levelező tagja stb. stb.



Budapest. Az Athenaeum r.-t. könyvnyomdája.

ELŐSZÓ.

Boncztani, élettani és kórtani vizsgálataim tárgya 1887 óta a gége beidegzése. 1894-ben adtam ki ide vonatkozó adataimat, a midőn betegségem három évre megszakította munkálataimat. 1897-ben újra fölvehettem a fonalat és egyes vizsgálati eredményeimet közzétettem. Ide vonatkozó vizsgálataimat mult év végén fejeztem be és ezzel kutatásaim ez irányban befejeztettek. A gégebeidegzés tanának bonyolult viszonyait, ismereteink és saját eredményeink alapján megvilágítva, összefoglaltam. Tizenöt év óta a gége idegeinek boncztana és élettana igen jelentékeny haladást mutathat fel, mégis hangsúlyozni kívánom, hogy még fontos, nyilt kérdések megoldatlanok, melyekre az egyes fejezetekben a figyelmet felhivom. E nyilt kérdésekkel való foglalkozásról, tekintettel a kisérletek fárasztó voltára, kénytelenek voltunk egészségi szempontokból lemondani. Midőn évekre terjedő fáradságos vizsgálatainkat egyöntetüen összefoglalva a nyilvánosságnak átadjuk, kedves kötelességünk, a magyar tudományos Akadémia III. osztályának szives támogatásáért és megtisztelő megbizásáért hálás köszönetet mondani.

Budapest, 1902. január.

Dr. Ónodi A.

I. A GÉGE IDEGEINEK BONCZTANA.

1.

A bolygó ideg (nervus vagus).

A gége idegeinek eredése mostanig sem tisztázott vitás kérdés Utóbbi időkig szinte uralkodó nézet volt, hogy a gége mozgató idegelemeit a járulékos ideg (nervus accessorius) szolgáltatja. Az élettani kisérletek eredményei működtek közre e nézet általános elterjedésében, mely úgy a boncztani, mint klinikai tankönyvekbe is felvétetett. E kisérletek bővebb megbeszélés tárgyául fognak szolgálni az élettani fejezetben. Most e kérdést régebbi vizsgálataink[1]) alapján összehasonlító boncztani és phylogenetikai szempontból akarjuk megvilágítani. Önkénytelenül is felmerült az a kérdés, nem volna-e lehetséges a tizenegyedik agyideg nevét, a nervus accessorius-t, az agy-idegek sorából egyszerüen törölni. E gyökeres beavatkozás minden esetre a legczélszerübb volna, mert alaktanilag, mint látni fogjuk, egészen jól megokolható lenne. Sajnos azonban, hogy a nervus accessorius a boncztanban már polgárjogot kapott, neve az agyidegek nomenclaturájában megmarad és így e tényt szem előtt tartva, nincs mit tenni, mint alaktanilag és phylogenetikailag bebizonyítani, hogy a nervus accessorius a gége beidegzésétől teljesen távol áll. Mielőtt e kérdést részletesen fejtegetném, megemlítem, hogy álláspontomat több kiváló boncznokkal közöltem. A kérdést úgy véltem megoldani, hogy a járulékos ideg gerincz-

[1]) Akadémiai Értesítő, 1885., 1886. Internationale Monatsschrift für Anat. u. Histol. 1886.

agyi részét, accessorius spinalis, mely az emberben önálló, körzetileg elkülönített ideget képvisel, az accessorius nevével jelölnők és a járulékos ideg nyúltagyi részét, accessorius vagi, a bolygóideg, nervus vagus, alkatrészének tekintenők. Így volna egy bolygóideg, nervus vagus, mely a gége izmait idegezi be és egy járulékos ideg, nervus accessorius, mely csak a tarkó izomzatával függ össze. Így lehet az élettani tényeket, melyekről később lesz szó, a helyes boncztani megjelölésekkel összhangzásba hozni és a további zavaroknak és tévedéseknek véget vetni. A kezemhez jutott szives válaszok gyakorlati szempontból helyeslik ezt az álláspontot, megerősítik a járulékos ideg nyúltagyi részének, accessorius vagi, a bolygó ideghez való tartozását, de összehasonlító boncztani szempontból az accessorius vagi és az accessorius spinalis elválasztását nem helyeslik. Az értékes és nagyérdekü vélemények a következők:

Waldeyer tanár irja: »Wie Sie, so denke ich auch über den Accessorius und habe ihn seit etwa 3 oder 4 Jahren so in meiner Vorlesung behandelt.« *Waldeyer* tanár szives volt tanitványát, dr. Lubosch, boroszlói tanársegédet, a ki a járulékos ideggel behatóan foglalkozott, felkérni, hogy nézetét velem közölje. *Waldeyer* kiemeli megokolt véleményét, melyet alább idézni fogunk.

His tanár irja: »Ich stehe Ihrem Standpunkte sympathisch gegenüber, denn es hat mir stets geschienen, als sei die Scheidung motorischer Vagusfasern vom medullaren Accessorius eine etwas künstliche.«

Froriep tanár irja: »Die in Ihrem geschätzten Schreiben gegebene Charakterisirung des Nervus accessorius ist meines Erachtens für Säugethiere und Mensch sehr wohl zulässig und dürfte für die Sie interessirenden anatomisch-physiologischen wie klinischen Fragen überhaupt maassgebend sein. Embryologisch und vergleichend anatomisch dagegen ist eine scharfe Sonderung zwischen Vagus und Accessorius nicht möglich. In der Anlage bilden beide einen einheitlichen Complex, dessen Trennung in die descriptiv unterschiedenen Nerven nur ein Product der peripherischen Differenzirung darstellt.«

Van Wyjhe tanár irja: »Sie haben ungezweifelt vollkommen Recht, wenn sie vom physiologisch-klinischen Standpunkte aus den Ramus internus vom Ramus externus trennen und zum Vagus stellen wollen; die verschiedenen Wurzelbündel eines Nerven haben ja oft verschiedene Function, und ich kann ganz gut annehmen, dass die Function des bulbären Bündels des Accessorius sehr verschieden ist von derjenigen der spinalen Bündel. Vom entwicklungsgeschichtlich-anatomischen Standpunkte aber gehört nach meiner Ansicht der ganze Accessorius zum Vagus. Dass der sogenannte spinale Accessorius von spinalen Nerven abstammen sollte, kann ich mir phylogenetisch nicht denken. Nach meiner Vorstellung ist der Nervus accessorius (der bei den Anamniern einen Theil des Vagus bildet) beim Menschen von seinem Ursprunge in der oberen Hälfte des Halsmarkes bis zur Austrittsstelle des Vagus kein peripherer Nerv, sondern eine centrale Bahn des Nervus vagus, welche aus unbekannten Gründen ausserhalb der Peripherie des centralen Nervensystems getrieben ist.

Die Ontogenie des Menschen spricht nach meiner Ansicht für die oben erwähnte Auffassung des Accessorius. Beim einmonatlichen Embryo reicht der Accessorius noch nicht bis in das Halsmark, nach meiner Meinung wird er darin wohl schon vorhanden sein, aber in der Tiefe des Halsmarkes versteckt, aus welchem erst allmählich hinausgetrieben wird.«

Lubosch irja: »Berechtigen die Anatomie, Histologie, Entwickelungsgeschichte und vergleichende Anatomie dazu, den Nervus accessorius vagi von dem Nervus accessorius spinalis zu sondern, derart, dass jener principiell zum Vagus, dieser als besonderer Nerv unter den Namen Accessorius schlechtweg gerechnet werde? Diese Frage ist keineswegs leicht zu entscheiden, indem die vergleichende Anatomie in entschiedenem Gegensatz zu den drei anderen Betrachtungsmethoden steht. Ich möchte dies erst kurz erörtern.

Die descriptive Anatomie des Menschen bezeichnete seit Alters her den spinalen Theil als etwas streng vom medullären zu Trennendes. Maassgebend war hier das Ca-

liber der Wurzeln und die Localität des Austrittes, ferner der Verlauf und die bestehende Scheidung zwischen Ramus externus und internus.

Ganz besonders hat dies die Histologie bestätigt. Man glaubte zwar früher, dass der Nucleus XI sich in den Nucleus XII fortsetze *(Dees, Grabower* u. A.), liess aber auch in diesem Falle den Accessorius vagi aus dem Nucleus ambiguus kommen. Jetzt nimmt man an, dass der XI. und XII. Kern nichts miteinander zu thun haben *(Koelliker)*, dass vielmehr der spätere Nucleus ambiguus cerebral die Fortsetzung der ventrolateralen Zellgruppe des Rückenmarks bilde, von der der Accessorius spinalis kommt, und die in der Höhe der Schleifenkreuzung endet. In jedem Falle besteht ein mehrere Millimeter langer Zwischenraum zwischen den Kernen des Accessorius vagi und Accessorius spinalis. — Auch im Verlauf der Wurzeln wie in ihrem Caliber ergeben sich deutliche Unterschiede.

Dasselbe zeigt die Entwickelungsgeschichte *(Chiarugi)*, die lehrt, dass der Accessorius vagi im Zusammenhange mit der »Ganglienleiste« entsteht, hingegen der spinale Theil unabhängig von ihr ist und bereits in seinen ersten Anfängen dieselbe Lagerung im Centralorgan zeigt, wie im erwachsenen Zustande.

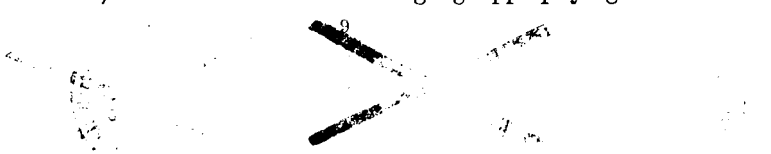
Wenn somit durch die Betrachtung der hochorganisirten Säugethiere eine Trennung gerechtfertigt erscheint, ging die vergleichende Anatomie mit Recht von der Frage aus, wie denn ein plötzlich am Rückenmark auftretender, scheinbar isolirter Nerv im System der cerebrospinalen Nerven unterzubringen sei. *Gegenbaur* und *Fürbringer* haben dargethan, dass der Accessorius spinalis sich phylogenetisch aus dem Vagus entwickle. Es zeigt sich, dass — was immer auch bei Fischen als Accessorius beschrieben sein mag — dies Alles nur Analogien sind: vertical aufsteigender Verlauf. — Auch bei Amphibien kommt kein Accessorius spinalis vor.

Erst von dem Momente an kann davon gesprochen werden, wo die ventralen motorischen Elemente des Rückenmarks sich cerebral verschieben, um den Hypoglossus zu

formiren, während die hintere Vagusgruppe fest stehen bleibend von den spinalen Elementen überkreuzt wird. Also erst die Amnioten besitzen einen aus dem Rückenmark entspringenden Vagusantheil. Dieser reicht bei den Sauropsiden bis ins zweite Spinalsegment, bei den Säugern durchschnittlich bis ins fünfte. Hierbei sind die beiden ersten Segmente bei beiden Gruppen der Amnioten streng homolog, so dass man für den Säugerthiernerven keine andere Entstehungsart annehmen darf, wie bei den Reptilien und Vögeln. Der Unterschied besteht darin einzig, dass bei Säugethieren die Anlage weiter hinabwächst als bei Vögeln. Soweit besteht also die Nothwendigkeit, auch bei Säugern beide Theile des Nerven als einheitlich aufzufassen.

Nun ergiebt aber die sorgfältige Vergleichung, dass die als »Accessorius« bezeichneten spinalen Theile bei Vögeln und Säugern sich ganz verschieden verhalten. Bei Sauropsiden besitzt der genannte Nerv vom verlängerten Mark bis ins Halsmark hinein einheitliche Charaktere. Es giebt keinen Nucleus ambiguus, keine Caliberunterschiede etc. Hier ist der ganze Accessorius eigentlich ein »Accessorius vagi,« obwohl er auch aus dem Rückenmark kommt. Bei Säugern hingegen zeigt dieser Theil die oben geschilderten, wesentlich abgeänderten Charaktere.

Unbeschadet seiner morphologischen Zugehörigkeit zum Vagus muss daher aus diesem Grunde die Nomenclatur gewählt werden, dass man den Accessorius der Säugethiere und den der Sauropsiden nicht zusammenwirft. Alle Verwirrung rührt daher, dass die ersten Beschreiber den ihnen vom Menschen her bekannten Begriff des Accessorius auf jeden, ähnlich verlaufenden Nerven anwandten. Aus diesem Grunde muss der Name Accessorius überhaupt bei Sauropsiden verschwinden, diesen Nerven hätte man als »spinale Vagusgruppe« zu bezeichnen. Dann hätte die Vergleichung Sinn, den gesammten bulbären Theil der Säuger gleichfalls »Vagusgruppe« zu benennen, während als »Accessorius« nur die spinale abgeänderte Portion umfasst wird, mit dem Vorbehalt, dass Accessorius und Vagusgruppe phylogenetisch



ein und dasselbe sind und der Accessorius den distalen Theil der Vagusgruppe der Vögel mit einschliesst.

Fasse ich die Auseinandersetzung nochmals zusammen, so kann man sagen: eine Sonderung des spinalen und bulbären Theils bei Säugern und eine Bezeichnung des spinalen Theils als Accessorius schlechtweg ist vom praktischen Standpunkte aus zweckmässig, jedoch nur dann von Werth, wenn der Name Accessorius sonst durchweg ausgemerzt wird. Sowie man weiterhin den Vogelnerven noch so bezeichnet, muss consequent auch ein »Accessorius vagi« angenommen werden.«

Fürbringer tanár irja: »Zu der in Ihrem Briefe behandelten Frage, die Ihnen ja auch zwei in den Jahren 1885 und 1887 erschienene geschätzte Abhandlungen verdankt, nehme ich folgende Stellung ein: Accessorius und Vagus bilden für mich eine morphologische Zusammengehörigkeit, wie dies ja auch von vielen Autoren betont worden ist. Zu dieser Einheit gehört ebenso wohl der Accessorius spinalis, wie der Accessorius vagi. Der Accessorius spinalis besteht lediglich aus motorischen, dem Seitenhorn entstammenden Fasern, die die Mm. sternocleidomastoideus und trapezius innerviren, oben zu dem übrigen Vagoaccessorius, d. h. Vagus + Accessorius vagi in intimeren Verband treten; Accessorius vagi und Vagus im engeren Sinne des Wortes bestehen aus sensiblen und aus motorischen Fasern, von denen die letzteren aus dem motorischen Vaguskern (Nucleus ambiguus der älteren Anatomen) stammen. Dieser Nucleus ambiguus liegt im gleichen Niveau, wie der ventrale Kern des Accessorius spinalis, bildet sonach so zu sagen die vordere Verlängerung desselben, obwohl er nicht direct mit ihm zusammenhängt. Nucleus ambiguus wie Kern des Accessorius spinalis gehören zu der bekannten Reihe lateraler motorischer Kerne, welche von hinten nach vorn aus Kern des Accessorius spinalis, Nucleus ambiguus (motorischer Kern des Accessorius vagi, Vagus s. str., Glossopharyngeus) motorischer Kern des Facialis und motorischer Kern des Trigeminus bestehen. Darüber besteht wohl bei den Anatomen kaum noch wesentliche Differenz. Die mo-

torischen Fasern des Vagus + Accessorius vagi gelangen zur Musculatur des Pharynx, Larynx, Oesophagus, Trachea, Herz und den anderen in Frage kommenden Eingeweiden, wobei trotz zahlreicher anatomischer und physiologischer Untersuchungen bis auf den heutigen Tag noch nicht sicher entschieden und auseinander gehalten ist, wohin die dem Vagus s. str. und die dem Accessorius vagi angehörenden Fasern gelangen. Diese Unterscheidung — und damit stimmen wir beide überein — ist aber irrelevant, weil thatsächlich Vagus s. str. und Accessorius vagi zusammen gehören; letzterer ist der Complex der letzten medullaren Fasern des Vagus.

Vertrete ich somit die Zusammengehörigkeit des Vagus + Accessorius vagi, also gerade so wie Sie, so muss ich aber auch für die Zugehörigkeit des Accessorius spinalis zu Vagus + Accessorius vagi eintreten. Bei den höheren Thieren hat er sich allerdings mehr von dem Vagus + Accessorius vagi emancipirt und macht, weil er aus der Medulla spinalis kommt, der andere (Vagus + Accessorius vagi) aber aus der Medulla oblongata, einen besonders selbstständigen Eindruck ihm gegenüber; verschiedene Autoren sind dadurch veranlasst worden, ihn zu den Spinalnerven zu rechnen. Das ist aber ein verhängnissvoller Irrthum, ebenso wie die Angabe und Annahme, dass der Accessorius spinalis den niederen Vertebraten fehlte.

Bei den niederen Vertebraten, also den Salachiern, bildet der einheitliche Nervus vago-accessorius einen von langen Kernen (lateralen motorischen Kernen) entspringenden Wurzelcomplex, dessen letzte Fasern den Trapezius (der dem Trapezius + Sternocleidomastoideus der höheren Wirbelthiere identisch ist) versorgen. Diese Fasern sind somit nach Verlauf und Endversorgung mit dem Accessorius spinalis der höheren Thiere vergleichbar, aber sie kommen meistens nicht aus der Medulla spinalis, sondern aus dem Ende der Medulla oblongata. Ich sage meistens, denn es giebt auch Selachier, wie namentlich Hexanchus, wo der Ursprung dieser letzten Fasern bis zum Bereiche des 1., respective selbst 3. Spinalnerven, also thatsächlich aus der

Medulla spinalis kommt. Dass es bei den meisten Selachiern, Fischen, Amphibien nicht aus dem Rückenmark, sondern aus dem Ende des verlängerten Markes kommt, hat seine Gründe, auf die ich bald kommen werde. Bei den Reptilien kommt der gleiche Trapezius (resp. Trapezius + Sternocleidomastoideus) versorgende Nerv vor den Anfang der Medulla spinalis (bis herab zum 3. Spinalnerven), ebenso bei den Vögeln; bei den Säugethieren reicht er noch tiefer herab (bekanntlich bis zum 5. oder 6. Spinalnerven oder noch tiefer). Es ist also gar keine Frage, dass bei Hexanchus, Reptilien, Vögeln und Säugethieren ein aus dem lateralen Horn der Medulla spinalis entspringender motorischer Nerv besteht, der mehr oder minder direct an den eigentlichen Vagus (resp. Vagus s. str. + Accessorius vagi der menschlichen Anatomie) anschliesst, der aber im weiteren Verlaufe sich von diesem ganz emancipirt und zu dem Trapezius, resp. Trapezius + Sternocleidomastoideus gelangt. Der Musculus trapezius ist aber ein Homodynam gewisser, vom Vagus versorgter Kiemenmuskeln (Constrictores etc.) und hat sich nur dadurch, idnem er seine Insertion auf den Schultergürtel verlegte, von diesen secundär verändert. Diese Kiemenmuskeln werden vom Vagus versorgt; der Accessorius (spinalis) ist somit ein letzter motorischer Theil des Vagus, und thatsächlich hängt sein Kern mit dem motorischen Vaguskern zusammen.

Aber wie kommt es, dass bei Hexanchus, Reptilien, Vögeln und Säugethieren ein in das Gebiet der Medulla spinalis herabreichender oder von ihr entspringender Accessorius spinalis besteht, bei den meisten anderen Fischen, Dipnoern und Amphibien sich aber die den Trapezius versorgenden Fasern im Ursprung auf das Ende der Medulla oblongata beschränken? Das beruht einmal auf der verschiedenen Grösse des Musculus trapezius, der bei Hexanchus enorm entwickelt, bei der Mehrzahl der niederen Wirbelthiere aber viel kleiner ist und selbst (gewisse Teleostier) ganz zurückgebildet sein kann. Dann wird natürlich auch die Ursprungsbreite viel kleiner und beschränkt sich auf die Medulla oblongata; und bei gewissen Teleostiern, wo

der Musculus trapezius fehlt, muss natürlich auch sein Nerv fehlen. Dann aber beruht das weitere Hinabreichen in die Medulla spinalis bei den höheren Thieren (Sauropsiden und Mammalia) auf einem sehr interessanten Vorwanderungsprocesse, resp. Verschiebungsprocesse der Medulla spinalis auf die Medulla oblongata. — Dieser Process konnte von mir vergleichend anatomisch, von Andern (so namentlich *Sewertzoff* und *Braus)* entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen werden. Am überzeugendsten (aber nicht ausschliesslich) tritt diese Vorwanderung längs der Medulla oblongata, bei den sogenannten unteren Vaguswurzeln vor, die, wie Sie ganz recht angeben, unzweifelhaft ventrale Spinalnervenwurzeln sind (und damit auch zum Theil die Hypoglossuswurzeln in sich enthalten). Ich habe sie darum auch als spino-occipitale Nerven bezeichnet, weil der Name »ventrale Vaguswurzeln« gänzlich irreführend ist. Diese spino-occipitalen Nerven, bei den Notidaniden 4—5, bei den anderen Selachiern 0—3, schieben sich längs der Ventralfläche der Medulla oblongata mit ihren spinalen Ursprungskernen nach vorn und verkümmern dabei gleichzeitig von vorn her; bei den Amphibien ist nur noch einer oder keiner vorhanden und bei den höheren Wirbelthieren sind sie gänzlich geschwunden, während der Vorschiebungsprocess immer fortgeht und bei diesen dazu führt, dass das, was bei den Selachiern echte Spinalnerven vorstellt, bei Sauropsiden und Mammalien als Nervus hypoglossus dem Gehirn sich einverleibt. Der Nervus hypoglossus ist sonach den »ventralen Vaguswurzeln« der Selachier nicht direct vergleichbar, weil diese bei den höheren Thieren gänzlich verschwunden sind, wohl aber den auf diese Wurzeln (spino-occipitale Nerven) folgenden motorischen Wurzeln der Spinalnerven. Dieser Vorschiebungsprozess führt dazu, da das hintere Ende der Medulla oblongata (von der der Vago-accessorius entspringt) von spinalen Elementen überstülpt wird, wonach es scheint, als ob der Accessorius spinalis ein Spinalnerv sei, was aber in Wirklichkeit nicht der Fall ist.

Ich fasse also zusammen: Ursprünglich existirt ein zusammenhängender Vago-Accessorius oder Vagus im wei-

teren Sinne, welcher der letzte Gehirnnerv ist; seine hinterste motorische Abtheilung versorgt den Musculus trapezius (Trapezius + Sternocleidomastoideus), wird von dem Rückenmarke in seinem Ursprungstheil überstülpt und gewinnt sogleich auch eine gewisse Selbstständigkeit gegenüber dem Haupttheil, der noch aussen sichtbar aus der Medulla oblongata entspringt. Der hintere Theil, der also von der Medulla spinalis zu entspringen scheint, in Wirklichkeit aber von dem nur von der Medulla spinalis eingeschlossenen und überstülpten Ende der Medulla oblongata kommt, ist der Nervus accessorius spinalis der Autoren; der vordere Haupttheil, über dessen Oblongata-Ursprung kein Zweifel besteht, der Vagus + Accessorius vagi der menschlichen Anatomen. Die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte lehren, dass alle diese zusammengehören, wobei die oblongaten Vagus + Accessorius vagi in einem intimeren Verhältniss zu einander stehen als zu dem Accessorius spinalis, der aber auch zu ihnen gehört und nicht von ihnen getrennt werden darf. Es ist sonach unwissenschaftlich den Vagus s. str. oder den Vagus + Accessorius vagi als X. Nerven von dem Accessorius (vagi + spinalis) oder von dem Accessorius spinalis als XI. Nerven zu sondern, sondern es gilt

Vago-Accessorius (X + XI der älteren Autoren) { Assessorius vagi / Vagus s. str. / Accessorius spinalis.«

Előre bocsátottuk ez értékes nyilatkozatokat, melyek közzétett munkálataink lényegével megegyeznek és világot vetnek e bonyolult alaktani viszonyokra. Mint már említettük, legczélszerübb volna az accessorius elnevezést egészen elejteni és alaktanilag a bolygóideg, a vagus idegcsoportjáról beszélni. Körzeti elkülönülése, látszólagos önálló megjelenése a gerinczagy területében, fölfedezésére és az emberi boncztanban, sajnos. az önálló agyidegek sorába való felvételére vezetett. Miután az accessorius törlése az agyidegek nomenclaturájából kivihetetlennek látszik, ezért e helyen később részletezendő élettani és klinikai álláspontunkat alaktanilag és phylogenetikailag megerősítjük.

A legalsóbb gerinczesekben a járulékos idegnek, nervus accessorius, nyomát sem látjuk, így az amphioxusnak és a myxinoidoknak is csak egy bolygóidegéről van szó, épen úgy a petromyzon bolygóidegének hiányzik a járulékos idege, mit egy vizsgáló sem említ. *Fürbringer*[1]) mondja: »Etwas an einen Nervus accessorius Willisii Erinnerndes vermisste ich durchaus.« Az őshalak (selachii) 25 fajának vizsgáltam meg a vagus idegcsoportját. A megvizsgált őshalak a következők: carcharias menisorrha, carcharias glaucus, carcharias lamia, galeus vulgaris, mustelus laevis, lamna cornubica, alopia vulpes, hexanchus griseus, heptanchus cinereus, scyllium catulus, scyllium canicula, pristiurus melanostomus, acanthias vulgaris, centrophorus granulosus, squatina angelus, scymnus lichia, rhinobates columna, torpedo marmorata, torpedo ocellata, raja asterias, dasybatis clavata, laeviraja oxyrhynchus, trygon violacea, trygon pastinacea, myliobatis aquila. Ez őshalakon végzett vizsgálataimmal a bolygóidegen (nervus vagus) kívül mást nem találtam, a mit a járulékos ideggel (nervus accessorius) összeköttetésbe hozni lehetett volna. Vizsgálataim[2]) és ábráim mindenütt csak a vagus ideggyökereket mutatták és egyes fajok vagus területében az úgynevezett ventralis vagus gyökereket. Előadásomban, melyet 1887-ben a berlini élettani társulatban[3]) tartottam, ezt az úgynevezett ventralis vagus gyökereket a tizenkettedik agyidegpár (nervus hypoglossus) ősi alakjának jelöltem meg, mit *Fürbringer*[4]) nagyszabásu munkájában összehasonlító boncztani alapon bebizonyított.

Általában az őshalakban (selachii) csupán a vagus ideggel van dolgunk. *Rohon*[5]) azonban a hexanchus egy

[1]) Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holoeephalen und ihre vergleichende Morphologie. Festschrift für Gegenbaur, 1897.

[2]) *Ónodi:* Akadémiai Értesítő, 1885., 1886. Internat. Monatsschrift für Anatomie und Histologie, 1886.

[3]) *Ónodi:* Neurologische Mittheilungen. Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiol. Abth., 1887.

[4]) L. c.

[5]) Wiener Akademie, 1878. Arb. des Zool. Inst. der Univ. Wien, 1878.

példányán azt találta, hogy a vagus utolsó felszálló gyökérkötegei, le egészen a harmadik és negyedik nyakcsigolya területéig erednek. *Rohon* e gyökereket a járulékos idegnek (nervus accessorius) tekintette. *Fürbringer* [1]) a hexanchus két példányán a vagus utolsó felszálló gyökereit csak az első gerinczcsigolya magasságáig követhette, az első és második gerinczagyi ideg, eredő területéig. Dolgozatomban a vagus eredő területe egy hexanchus griseus példányából van ábrában feltüntetve, de az utolsó vagus gyökerek említett lefutása nem látható, és miután a hexanchus fajon is csupán a nyúltvelőből kilépő vagusgyökereket észlelhettük, azért az utolsó vagusgyökerek e recurrens lefutását a három említett esetben rendellenességnek kell tekintenünk, mely talán a musculus trapezius különös kifejlődésével kapcsolatos. E ténynyel *Fürbringer* e leletet oki kapcsolatba is hozza.

Az őshalakkal tehát úgy áll a dolog, hogy egy idegcsoport, a vagus létezik, mely egyszersmind a járulékos ideget (nervus accessorius) is magába zárja, az alaktani megjelenés a hexanchus példányain egyes esetekben az utolsó vagusgyökerek recurrens lefutásában, rendesen azonban azon fontos tényben áll, hogy a vagus egyik ága a musculus trapezius beidegzője. Ez idegág létezése felette fontos a minket foglalkoztató kérdésben, *Vetter* és *Fürbringer* összehasonlító boncztani vizsgálatai mutatták, hogy a musculus trapezius őshalakban, magasabb gerinczesekben, emberben két izomnak, musculus trapezius, musculus sternocleidomastoideus, felel meg, úgy hogy a beidegző terület emberben, az accessorius spinalis és őshalakban, a ramus accessorius vagi egy és ugyanaz. Az emberi boncztanban a musculus cucullaris az új boncztani nomenclaturában a trapezius nevet kapta.[2]) Az alsóbb gerinczesekben az utolsó hátulsó vagusgyökerek említett makroskópiai lefutása és a ramus accessorius létezése a musculus trapezius jelenlététől és különböző kifejlődésétől függ. A musculus trapezius lehet

[1]) *His:* Anatomische Nomenclatur, 1895.
[2]) L. c.

erősen vagy gyöngébben kifejlett, lehet csenevész vagy bizonyos halakból (Teleostii) hiányozhatik, a hol természetesen a ramus accessorius vagi sincsen meg. A dypnoi halakról a nervus accessoriust nem találjuk felemlítve, az agyidegek tárgyaltatnak és a vagus leiratik. Így *Pinkus* [1]) szép munkájában a Protopterus agyidegeit az accessorius kivételével leirja. Az accessorius a kétéltüek leirásában csupán azon alakban van meg, melyben az őshalakon láttuk, mint a vagus egyik idegágát. *Gaupp* [2]) a vagus ágai között irja le az accessoriust: »Ramus accessorius, dieser Nerv führt die Elemente des Accessorius.« Az agyidegek között a következőképen említi. »XI. Nervus accessorius ist als Ast des Nervus vagus, für den Musculus cucullaris bestimmt.«

Az amniota gerinczesek accessorius-a állandóan a gerinczagy területében lép fel. A sauropsidákban a vago-accessorius eredée az 1—3 gerinczagyi ideg területéig terjedhet. Emlős állatok accessoriusának hátulsó határa a 2—7-ik gerinczagyi ideg területében fekszik. Az egyes megvizsgált állatfajokat nem akarjuk felsorolni. Az ember accessoriusának hátulsó határa általában az 5—6-ik gerinczagyi ideg között van, de előfordul, hogy e határ magasabban vagy mélyebben esik.

Az accessoriust, mint önálló ideget, *Willisius* [3]) irta le, mely a vagus ideggel a koponya ürt elhagyja, de a nyúltvelőtől gyökérszálakat nem vesz fel. A későbbi bonczoknok a nyúltvelőtől eredő gyökérszálakat is az accessorius alkotó részeinek tekintették. Ez alkalommal nem akarjuk a régi irodalmat, a mi az accessorius kérdés körül támadt, részletezni. Csak kiemeljük *Langer* [4]) leirását 1865-ik évből: »Man muss die Elemente des Nervus accessorius Willisii sondern, in solche, welche noch im verlängerten Marke

[1]) *F. Pinkus:* Die Hirnnerven des Protopterus annectens. — Schwalbe: Morpholog. Arbeiten, 1895.

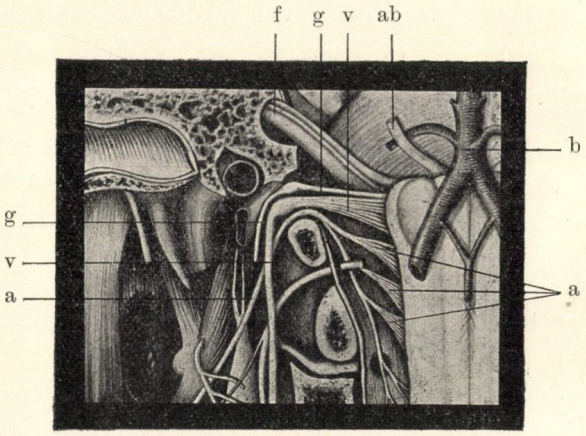
[2]) *Gaupp:* Ecker's Anatomie des Frosches, 1899.

[3]) Cerebri anat., 1664.

[4]) Lehrbuch der Anatomie, 1865.

wurzeln und in solche, welche weiter unten im Halsmarke entspringen. Die ersteren tritt der Accessorius an den Vagus ab und sie gehen ganz im Vagus unter; die letzteren aber vertheilen sich im Vereine mit Spinalnervenzweigen im Sternocleidomastiodeus und Trapezius.« Később *Holl* [1]) beható vizsgálatot végzett, a mennyiben az accessorius gerinczagyi részletét elkülönítette és következő eredményre jutott: »Der Nervus accessorius ist aus zwei heterogenen Nerven zusammengesetzt, die nur eine Strecke im Verlaufe enge an einander gelagert sind, so dass sie scheinbar zu

1. ábra.



v. vagus, idegtörzs és gyökerei, *a.* accessorius idegtörzs és gyökerei, *g.* glossopharyngeus, *f.* facialis, acusticus, *b.* arteria basilaris. *ab.* abduceus. (Testut.)

einem einzigen Nervenstamme verschmelzen, während Ursprung und peripherische Ausbreitung die Duplicität deutlich veranschaulichen. Der Ramus internus ein reiner Hirnnerv, der Ramus externus ein reiner Rückenmarksnerv sei.«

Tapasztalataink megerősítik e tényt, hogy az accessorius spinalis elkülönülten halad rendeltetési helyére, a mint ezt az 1. ábra szépen mutatja.

Az accessorius két ágra való osztása a boncztani tan-

[1]) Ueber den N. accessorius. Arch. für Anatomie und Physiologie, 1878.

könyvekben általánosan felvétetett, a ramus internus-t mint accessorius vagi-t, a ramus externus-t mint accessorius spinalis-t irják le. Nem akarjuk itt felsorolni az egyes észleleteket, melyek az egyes gyökérszálakra, a duczsejtek előjövetelére, az accessoriusnak az első és második gerinczagyi idegre való összeköttetésére stb. vonatkoznak. Ez alaktani jelenségek közelebbről nem érintik szóban forgó kérdésünk lényegét.

E fejtegetések után tekintsük általában a nervus accessorius alaktani helyzetét. *Gegenbaur* [1]) szerint az accessorius a vaguscsoportjából alakul ki és a tulajdonképeni vagus mellé sorakozik. Igazi agyidegnek tekinti az accessoriust *Wiedersheim* [2]) is, mely az őshalak vagusában foglaltatik. »Es handelt sich also um einen Vago-Accessorius, und der primitive Accessoriusursprung gehört nicht dem Rückenmark, sondern dem Gehirn an.« *Lubosch* [3]) munkájában következő végeredményre jut: »Die Scheidung in einen Nervus accessorius vagi und spinalis ist vom Standpunkte der vergleichenden Anatomie völlig unhaltbar.«

Froriep szerint éles elkülönítés vagus és accessorius között, fejlődéstani és összehasonlító boncztani alapon, nem lehetséges. Mielőtt még *Fürbringer* [4]) alapvető munkájának eredményeit felemlítenők, azon ellentétes nézeteket is érinteni akarjuk, melyek szerint az accessorius egy gerinczagyi idegnek volna tekintendő.

Holl boncztani okokból vette fel az accessorius tiszta gerinczagyi jellegét. *Haller*,[5]) a ki a vagus eredetét a csontos halakon (Teleostei) tanulmányozta, azon a nézeten van, hogy az accessorius egy új, gerinczagyi idegekből származott idegcsoportot alkot és ezért központjának a vagus-hypoglossus központokhoz való sorolása mint másodlagos jelenség fogható fel.

---

[1]) Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, 1898.

[2]) Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, 1898.

[3]) Vergleichende anatomische Untersuchungen etc. Archiv für mikrosk. Anat., 1899.

[4]) Die spino-occipitalen Nerven etc. Festschrift für Gegenbaur, 1897.

[5]) Festschrift für Gegenbaur, 1897.

Grabower [1]) tagadja az agyhoz tartozó accessorius vagi létezését és az accessoriust gerinczagyi idegnek, a gerinczagy származékának tekinti. *Chiarugi* [2]) ontogenetikai leletek alapján teljesen elválasztja az accessorius vagi-t az accessorius spinalis-tól, utóbbi a nyakszirti és nyakidegek ventralis gyökereinek rendszeréhez tartozik, előbbi az eredeti háti ideglécz egy részét képviseli; azonkívül az accessorius spinalis az emlős állatok sajátszerü képződése, mely a sauropsidákból, hol csak egy accessorius vagi van, teljesen hiányzik.

Fürbringer a kérdés legnehezebb részét, miként alkot a magasabb gerinczesekben az accessorius spinalis a gerinczagy területében, a nyúltvelőhöz tartozóan, igazi agyideget, szellemesen átgondolt és összehasonlító boncztanilag megokolt magyarázattal törekedett megoldani. Levelében és nagy munkájában e bonyolult alaktani jelenséget, a gerinczvelőnek és a gerinczagyi elemeknek bizonyos előretolódási folyamatából magyarázza meg olykép, hogy e folyamatok a nyúltvelőnek a gerinczagytól történt bevonását eredményezték és az accessorius spinalis eredő területe, mint a nyúltvelőnek valódi hátsó belső vége, a gericzagytól körül záratott. E magyarázat szellemesen van átgondolva és nyomós összehasonlító boncztani tényekkel phylogenetikailag mesterileg támogatva.

A mondottak után két tény szilárdan áll, hogy a nervus accessorius fejlődéstani, összehasonlító boncztani és phylogenetikai alapon ép oly kevéssé választható el a vagustól, mint a hogy az éles elkülönítés az accessorius vagi és spinalis között nem lehetséges. E két részletnek összetartozása egymással és a vagussal phylogenetikailag erősen áll, de épen oly szilárdan áll a vagus és accessorius vagi benső összetartozásának ténye is, mely két utóbbi boncztani eredetével és lefutásával, valamint intramedullaris viszonyaival elválaszthatlan csoportot alkotnak. Szembe állítjuk e tényt amaz összehasonlító boncztani ténynyel, mely az

[1]) Archiv für Laryngologie, 1894.

[2]) Fürbringer l. c.

accessorius ősi alakjára és az emberben, az accessorius spinalis lényegére vonatkozik.

Láttuk, hogy halak és kétéltüek accessorius-a a vagus egy idegágának alakjában tűnik fel, mely a musculus trapezius beidegzője, láttuk, hogy ez az izom egészen megfelel a magasabb gerinczesek, az ember két izmának: musculus trapezius + sternocleidomastoideus. De ez izmok phylogenetikailag nemcsak homodynamikus izmok, hanem a leghátulsóbb vagusgyökerek az alsóbb gerinczesekben a ramus accessorius, az emlősökben és emberben az accessorius spinalis alkotó részeit teszik. Az ember accessorius spinalis-a körzetileg annyira különvált, hogy gerinczagy-boncztani eredete és beidegzési területéhez elkülönített lefutása határozottan önálló jelleget ad neki; e mellett teljesen egyenértékü amaz idegággal, mely őshalakban az accessorius ősi alakját képviseli. Ha szem előtt tartjuk e phylogenetikai tényt és összehasonlító boncztani szellemben az accessorius két részletének egységét fenntartjuk, úgy minden meggondolás nélkül megengedhetjük, az emberi leiró boncztanban az accessorius e két részletét annyiban elkülöníteni, hogy a nyúltvelőn kívül és belül szorosan kapcsolatos, egységes vagusgyökereket, tehát a vagus-t és az accessorius vagi-t, egy idegcsoportnak, idegkötegnek, míg a másik részletet, az accessorius spinalist körzetileg különvált és elkülönülten beidegző területéhez haladó idegnek tekintjük. Így boncztanilag és élettanilag az accessorius spinalis teljesen tisztázva van. A vagus és accessorius vagi rostokat tartalmaz, melyek beidegző területe, mint a vagus-hoz tartozó, ismeretes. Ha azokat a zavarokat és tévedéseket szem előtt tartjuk, miket a vagus és accessorius vagi természetellenes elkülönítése emlősök és ember boncztanában maga után vont, továbbá látjuk, hogy a vagus és accessorius vagi leiró-boncztani és élettani együttes tárgyalásával az összehasonlító boncztannal és phylogeniával, összeütközésbe épenséggel nem jövünk, úgy nyugodt lelkiismerettel, gyakorlati okokból hangsúlyozom csupán, ezt az előterjesztést elfogadhatjuk. A közölt levelekben ez az álláspont nincs elutasítva, habár az alaktani összetartozóság hangsúlyozva van is.

Újabb élettani ismereteink is, melyekről később lesz szó, ez összehasonlító-boncztani tényekkel állanak összhangzásban. Tényleg a vagus beidegző területéhez tartoznak a garat, a kopoltyuk, a gége, sziv, tüdő, uszóholyag, a bélcsatorna egy része, gyomor, bárzsing stb. *Gaupp* a béka boncztanában mondja: »der Vagus ist ein gemischter Nerv, seine motorischen Fasern sind bestimmt für . . . . . und die Kehlkopfmuskeln.« Látjuk tehát, hogy az alsóbb gerinczesek accessorius-a mint egy izomterület beidegzője létezik, mely tény az emlősök és ember accessorius spinalis-ának lényegével megegyezik. Mért kellene tehát épen az ember gégéjét erőszakkal az accessorius beidegző területébe vonni?

Tudjuk, hogy ott, a hol gégének vagy accessoriusnak nyoma sincsen, az alsó gerinczesekben, ott a garatizomzatnak megfelelő kopoltyuizomzatot a vagus idegzi be. És ott, a hol még gége nem létezik és csupán az accessorius ősi alakja van meg, az őshalakban (selachii), ott ugyanazon viszonyokat találjuk, t. i. a kopoltyuizomzatot a vagus idegzi be. Szándékosan nem említjük a kilenczedik agyideget (nervus glossopharyngeus), mert ez alkalommal fejtegetéseinktől távolabb áll. Az első nyom, mely a gégére vonatkoztatható volna, *Wiedersheim* szerint, a dipnoi halakon található. »Man geräth von der Glottis aus in einen sackartigen unpaaren Raum, welcher gleichsam ein Vestibulum pulmonis darstellt. Ein genetisch auf die Pharynxmuskulatur zurückführbarer erweiternder Muskel (Dilatator glottidis) ist gut ausgebildet, an Stelle eines muskulösen Verengerers (Sphincter glottidis) aber fungirt eine aus elastischen Fasern gebildete Ringfalte. Der Innervator dieser Muskeln ist ebenfalls der Vagus.« A gége váza és a gégeizmok első alakja a kétéltüeken található fel. *Göppert* [1]) a kétéltüek gégeizomzatáról és keletkezéséről beható tanulmányt tett közzé. Adjuk végkövetkeztetéseit: »Die Kehlkopfmuskeln sind von zwei Pharynxmuskeln, dem Dorsopharyngeus und dem Hyopharyngeus abzuleiten. Wir

[1]) *E. Göppert:* Die Kehlkopfmuskulatur der Amphibien. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 22. 1894.

konnten dabei zeigen, dass sowohl der Dilatator, als der Constrictor laryngis in ihrem ursprünglichen Verhalten noch unzweideutige Beziehungen zur Pharynxmuskulatur zeigen. Sie beeinflussen hier nicht nur das Lumen des Kehlkopfes, sondern gleichzeitig das des Pharynx, nehmen also eine Zwitterstellung zwischen Pharynx- und Kehlkopfmuskeln ein. Von diesem Zustand aus entwickelte sich erst eine Muskulatur, die dem Kehlkopf ausschliesslich angehörte und damit gleichzeitig zu höherer Leistung für das Organ befähigt war, als es bei dem primitiven Verhalten der Fall sein konnte. Für den Gang der phylogenetischen Entwickelung der Kehlkopfmuskulatur hat sich also aus der vorliegenden Untersuchung ergeben, dass ganz allmälig Theile der Schlundmuskulatur ihre primitive Anordnung und Wirkungsweise aufgaben zu Gunsten einer neu erworbenen und sich weiter ausbildenden Beziehung zu den Luftwegen, und dass auf diesem Wege schliesslich reine Kehlkofpmuskeln aus Pharynxmuskeln sich entwickelten.«

Tehát be van bizonyítva, hogy az alsóbb gerinczesek gégeizomzata a garat izomzatából keletkezik és így azzal a phylogenetikai bizonyítékkal rendelkezünk, hogy a garat izomzata, illetőleg a gége izomzata, az alsóbb rendü gerinczesekben a vagus beidegző területéhez tartozik épen úgy, mint az accessorius beidegző területe a musculus trapezius is. Kétéltüekben, hol a gége vázának első alakja van meg és a hol a gégeizomzatnak a garatizomzatból való leszármazása kimutatható, az accessorius csupán a musculus trapezius részére rendelt vagus idegág alakjában létezik, épen úgy mint a halakban, melyeknek még nincsen gégéjük.

Fejtegetéseinkből tehát leszürődik a meggyőző phylogenetikai bizonyíték, mely az újabb élettani tényeknek megfelel, hogy a tulajdonképeni accessorius a gégével semmiféle kapcsolatban nem áll. A mint az accessorius beidegző területe, az őshalak első ősi alakjától egészen az ember accessorius spinalis fejlettebb alakjáig, egyenértékülleg megtartotta magát, épen úgy meg van az alsóbb rendü gerinczesekben a musculus trapezius-ban és a magasabb rendü gerinczesekben, és az emberben, a musculus trapezius+sternocleidomastoideus.

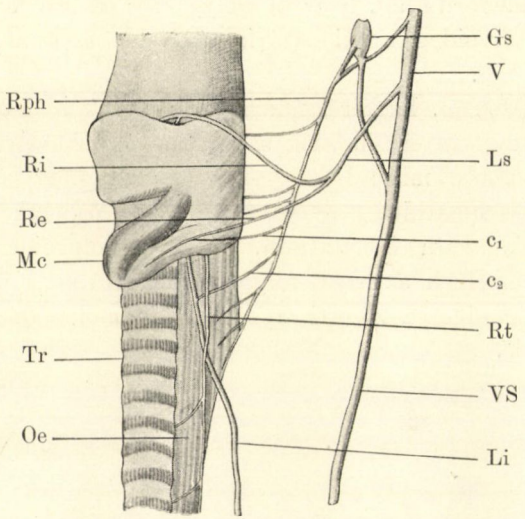
ban, hasonlóképen a vagus beidegző területe a legalsóbb gerinczesektől az emberig a megfelelő garatizomzat és a belőle származó gégeizomzatban.

Ez összehasonlító-boncztani és phylogenetikai fejtegetések előrebocsátása után foglalkozhatunk csak a gégeidegek eredetével és boncztani viszonyaival. Fejezetünk címe a bolygóideg (nervus vagus), melynek elemeiből a gégeidegek alakulnak. Miután az egyes gégeidegeket a bolygóidegtől való eredésükkel külön-külön fogjuk tárgyalni, azért e helyen a gégeidegek törzsének, a bolygóidegnek boncztani viszonyait, a nyúltvelőtől való eredésétől egészen a mellkasig való lefutásáig, fogjuk részletezni.

A bolygóideg (nervus vagus) mint vegyes ideg jelenik meg gyökérszálaival a nyúltvelő oldalsó részén. A változó számu gyökérfonalak, 10—15 vagy több, a nyúltvelő oldalsó-hátulsó barázdájából, a tizenegyedik agyideg mögött (nervus glossopharyngeus), lapos gyökérpamatot alkotva, lépnek ki. A gyökérszálak oldalvást haladva, a torkolatnyilásban (foramen jugulare) a bolygóideg törzsét teszik, mely a nevezett nyilásban külön hüvelyben el van választva a tizenegyedik agyidegtől és a torkolatvivőértől (vena jugularis). A tizenegyedik agyideg (nervus accessorius) a torkolatnyilásban melléje sorakozik. A torkolatnyilásban a bolygóideg törzse az összefolyó gyökérszálakat 4—5 mm. nagyságu duczczal egyesíti; ez a bolygó ideg gyökérducza (ganglion jugulare n. vagi). A tizenegyedik agyidegnek nyúltvelői részlete a bolygóideg törzsével folyik össze. Magából a duczból, vagy a ducz alatt, indul ki a bolygóideg füli ága (ramus auricularis n. vagi), azon felül a bolygóideg feji részlete, kapcsolatban a kilenczedik agyideg (nervus glossopharyngeus) duczával, továbbá a kemény agyhártyával. A bolygóideg a torkolat nyilásán hagyja el a koponyaüreget és a nyakon a belső torkolatvivőér, a kilenczedik, tizenegyedik és tizenkettedik agyideg között elhelyezve, majd a belső torkolatvivőér, belső fejütőér és nyaki együttérző ideg között lefelé haladva, hosszura nyúlt duczczal (ganglion cervicale n. vagi) duczfonatot (plexus nodosus) alkot. A bolygóidegnek e nyaki ducza és duczfonata kapcsolatban állhat a

kilenczedik és tizenkettedik agyideggel, rendesen kapcsolatos a legfelsőbb nyaki együttérző duczczal és a gerinczagyi nyaki fonattal; innen erednek a bolygóideg garat-ágai (rami pharyngei) és a felső gégeideg (nervus laryngeus superior). Innen a bolygóideg a belső torkolati vivőér és a belső fejütőér között az együttérzőideg határkötege előtt, az edényhüvelyben halad le a nyakon a mellkas üregébe. A mellkas

2. ábra.



Kutya. *Gs.* felső nyaki együttérző dúcz, *V.* vagus, *Ls.* felső gégeideg, *Rph.* ramus pharyngeus vagi, *Ri.* ramus internus n. lar. sup., *Re.* ramus externus n. lar. sup., c_1. összeköttetés a ram. pharyrg. vagi és a ram. ext. n. lar. sup. között, c_2. összeköttetés a ram. phar. vagi és az alsó gégeideg között, *Rt.* ramus trachealis n. lar. sup., *VS.* vagosympathicus, *Li.* alsó gégeideg, *Mc.* musculus cricothyreoideus *Tr.* légcső, *Oe.* bárzsing.

felső nyilásában a bolygóideg a névtelen vivőér mögött és a közös fejütőér oldalán fekszik. A jobboldali bolygóideg a kulcscsont alatti ütőér előtt, a baloldali pedig a függő ér ive előtt halad a mellkasba lefelé. A bolygóidegnek ez átmeneti helyén, a nyak és mellkas között, az alsó gégeideg (nervus laryngeus inferior) és az alsó légcsőidegek (nn. tracheales inf.) erednek.

Változatként előfordulhat az emberben, hogy a kilenczedik és a tizedik agyideg torkolatducza egybefolyik, és egy

hátulsó fejcsigolya-közötti duczczá (ganglion intervertebrale capitis posterius) egyesül (Krause). Ilyen változat lehet a kilenczedik agyideg összeköttetése a bolygóideggel (Krause), valamint a dobideg összeköttetése a bolygóideggel (Cruveilhier). Néha a bolygóideg törzsének rendes lefutásában is változás látható, midőn a nyakon a belső torkolatvivőér és a belső fejütőér előtt halad el (Dubreuil, Malgaigne).

A bolygóideg törzse a nyakon két kötegre oszolhatik, melyek egymás mellett párhuzamosan haladnak (Andersch, Henle). Előfordulhat, hogy a bolygóideg törzse a nyakon az együttérzőideg nyaki határkötegeivel összefűzve, haladhat *(Longet)*.

Állatokról, kutyáról felemlítésre méltó a bolygóidegnek és az együttérzőidegnek a nyakon egy hüvelyben való szoros lefutása, miért is a nyakon egy látszólag közös törzset (vagosympathicus) alkot (2. ábra). Az őshalak (selachii) egyes példányain kimutattam, hogy a bolygóideg gökérkötegein, melyek az egyes zsigerivekhez futnak, jól kidomborodó, a csigolya közötti duczokkal homolog dúczok fordulnak elő.

2.

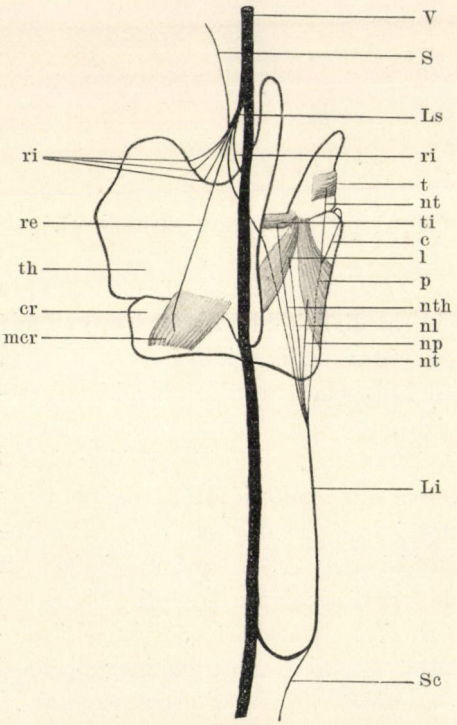
A felső gégeideg (Nervus laryngeus superior).

A felső gégeideg a bolygóideg duczszerü fonata alatt ered és a belső fejütőér medialis oldalán ferdén, mellfelé és alá felé, haladva két ágra oszlik, külsőre és belsőre. A felső gégeideg törzse kapcsolatban áll a nyaki együttérzőideg legfelsőbb duczával, a garatfonattal (plexus pharyngeus) és a külső fejütőéri fonattal. A felső gégeideg külső ága (ramus externus n. lar. sup.), mely jóval gyengébb mint a belső, az alsó garatfüző izom hosszában, melynek szintén ágakat ad, rendeltetési helyére, a gyürü-paizsizomba (musculus cricothyreoideus) tér, mint egyedüli beidegzője (3. ábra). Utjában keresztezi a garatfonatot, melylyel összeköttetésbe is lép, azonfelül a nyaki együttérzőideg legfelső duczától egy fonalat vesz fel és a felső szívideggel egy szállal kötődik össze.

A felső gégeideg belső ága (ramus internus n. lar. sup.) kizárólag érző jellegü ideg, mely a gége nyálkahártyáját nagyobb részben ellátja, a felső gége-ütőér kiséretében a szakcsont és paizsporcz között levő hártyát (membrana hyothyreoidea) átfúrja, hogy a gége nyálkahártyájához jusson. A belső ág szétoszló rostkötegei két csoportba oszthatók, a mint fölfelé vagy lefelé térnek, az előbbiek a gégefedő területének nyálkahártyáját látják el, így a gégefedő mellső és hátulsó felszinét, a nyelv-gégefedőredőt és a kanna-gégefedőredőt (rami epiglottici, rami ary-epiglottici); az utóbbiak az alsó ágakat képviselik, melyek főleg a gége

nyálkahártyájához, részben a gége hátsó falát borító garat-nyálkahártyához futnak. Az idegfonalak egy része ellátja a gége nyálkahártyáját egészen a hangrés területéig, egyes szálak a haránt kannaizom területében haladnak, sőt az izmot át is fúrják (rami perforantes), hogy a hangrés nyálkahártyájához és a nyálkahártya mélyebb részeihez jussanak; egyik ág a hátsó gyürü-kannaizom hátsó felületén halad aláfelé és összeköttetésbe lép az alsó gégeideggel, az ú. n. Galen-féle hurkot (ansa Galeni) alkotva; végül egyes szálak a gyűrüporcz hátsó lemezét és a hátsó gyűrükannaizmokat fedő garat-nyálkahártyát látják el (rami pharyngei) (4. ábra).

3. ábra.

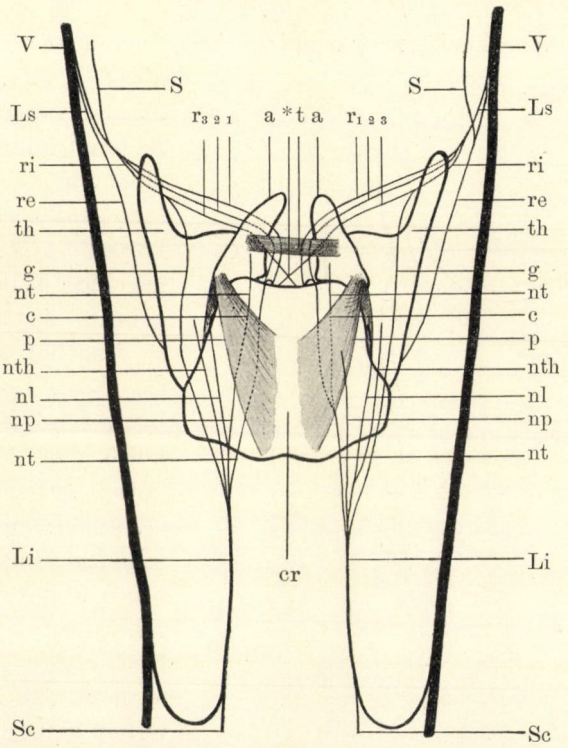


Az emberi gége mozgató és érző idegeinek lefutása és elrendeződése. *V.* bolygóideg, *Ls.* felső gégeideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *S.* összeköttetés az együttérző idegrendszerrel, *th.* paizsporcz, *cr.* gyürüporcz, *mcr.* musculus cricothyreoideus, *l.* musculus arytaenoideus transversus, *p.* musculus cricoarytaenoideus posticus, *l.* musculus cricoarytaenoideus lateralis, *Li.* alsó gégeideg, *nt.* a musc. arytaenoideus transversus idege, *c.* összekötő ág, *np.* a musc. cricoarytaenoideus posticus idege, *nl.* a musc. cricoarytaenoideus lateralis idege, *nth.* a musc. thyreoarytaenoideus internus idege, *ti.* musculus thyreoarytaenoideus, *Sc.* Az alsó gégeideg összeköttetése az együttérző ideggel és a szívhezmenő ágakkal.

Az ember felső gégeidege és ágai következő változatokat mutathatják. A felső gégeideg a belső fejütőér- előtt haladhat *(Krause)*. A felső gégeideg törzse, mielőtt belső és külső ágra oszolnék, finom ágat bocsát a belső fejütőér mentén lefelé, a közös fejütőér hüvelyéhez *(Führer)*. A felső gégeideg külső ágából egy

finom szál, a gyűrüpaizsizmon keresztül, vagy felette, a hangrés alatti nyálkahártyához mehet *(Luschka)*. A felső gégeideg összeköttetésben állhat a kilenczedik agyideggel *(Cru-*

4. ábra.

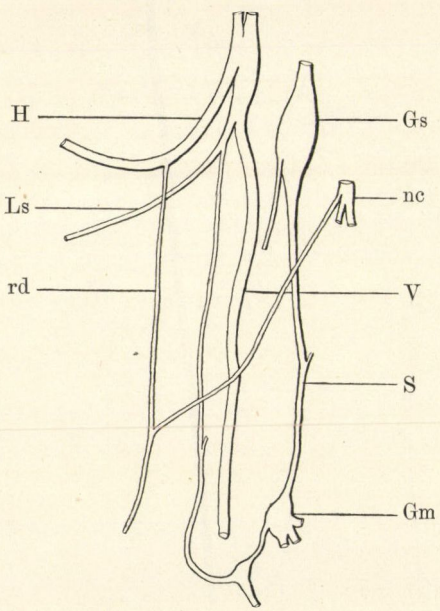


Az emberi gége mozgató és érző idegeinek lefutása és elrendeződése. *V.* bolygó ideg, *Ls.* felső gégeideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *S.* összeköttetés az együttérző idegrendszerrel r_{123}. a felső gégeideg belső ágának nyákhártya ágai, *g.* Galen-féle hurok, *th.* paizsporcz, *a.* kannaporcz, *cr.* gyürüporcz, *t.* musculus arytaenoideus transversus, *l.* musculus cricoarytaenoideus lateralis, *p.* musculus cricoarytaenoideus posticus, *Li.* alsó gégeideg, *nt.* a musc. arytaenoideus transversus idege, *c.* összekötő ág, *np.* a musc. cricoarytaenoideus posticus idege, *nl.* a musc. cricoarytaenoideus lateralis idege, *nth.* a musc. thyreoarytaenoideus idege, *Sc.* összeköttetés az együttérző idegrendszerrel és a szívhez menő idegekkel.

veilhier), valamint a nyaki együttérzőideg a határkötegével *(Chassaignac)*. A felső gégeideg külső ága a legkülönbözőbb változatban lép összeköttetésbe a felső együttérző, szívhez menő ággal (ramus cardiacus sup.). Ez összeköttе-

tés lehet egyszerü, lehet kettős, sőt hiányozhatik is, midőn a felső, szívhez menő ág egyedül a felső gégeideg külső ágától ered. Úgy az együttérző összeköttetésekről, mint a nervus depressor-ról később bővebben lesz szó. A felső gégeideg törzse kapcsolatban állhat az alsó nyaki együttérző dúczczal *(Thanhoffer)* (5. ábra). Egyik észleletem egy idegfonatra vonatkozik, mely a bolygó ideg és a felső gégeideg között 1 ctm. széles, 2·5 ctm hosszu volt. A fonat külső oldalán, vele kapcsolatban, külön eredt a bolygóidegtől a felső gégeideg belső ága, a külső ág egészen a fonatból alakult (6. ábra). Egy esetben a felső gégeideg külső ága két gyökérrel vette eredetét (7. ábra): az első a felső gégeidegtől, a másik a bolygó idegtől. Más esetben a felső gégeideg külső és belső ága elkülönülten vette eredetét a bolygó ideg törzsétől (8. ábra). Egy esetben a felső gégeideg két ideggyökérrel vette eredetét a bolygóideg törzsétől (9. ábra). A felső gégeideg külső ága a paizsmirigy részére *(Meckel, Reid, C. Mayer)* finom fonalat adhat.

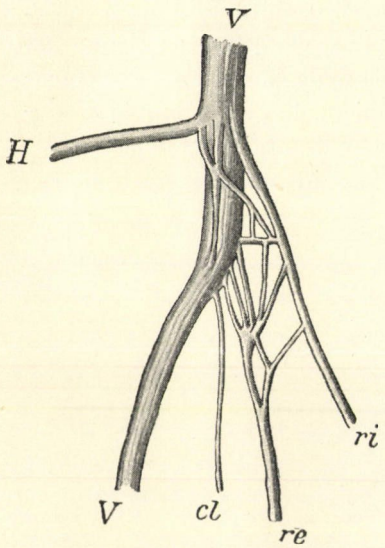
5. ábra.



Ember. *H.* hypoglossus, *rd.* lehágó ága, *nc.* nyaki idegek fonata, *Gs.* felső együttérző nyaki dúcz, *Ls.* felső gégeideg, *V.* bolygóideg, *S.* együttérző határköteg, *Gm.* középső együttérző, nyaki dúcz, *c.* összeköttetése a felső gégeideggel.

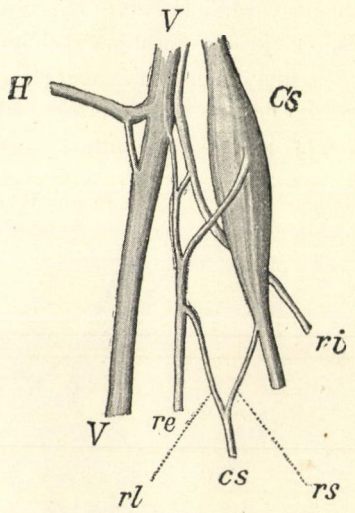
Állatok felső gégeidegének viszonyát úgy a nervus depressor-hoz, mint az ú. n. középső gégeideghez a megfelelő fejezetekben később bővebben fogjuk tárgyalni. Lovon egy izben észleltem, hogy a felső gégeideg három ctm.-nyi

6. ábra.



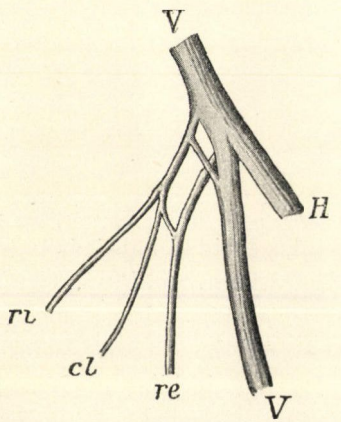
Ember. *V.* vagus, *H.* nyelvalatti ideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *cl.* a gégeideg szívhez menő ága.

7. ábra.



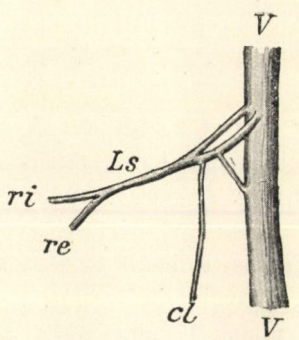
Ember. *V.* vagus, *H.* nyelvalatti ideg, *Gs.* felső nyaki együttérző dúcz, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *cs.* a szívhez menő felső ág egyik gyökere, *rl.* a gégeideg től, *rs.* az együttérző dúcztól ered.

8. ábra.



Ember. *V.* vagus, *H.* nyelvalatti ideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *cl.* a gégeideg szívhez menő ága.

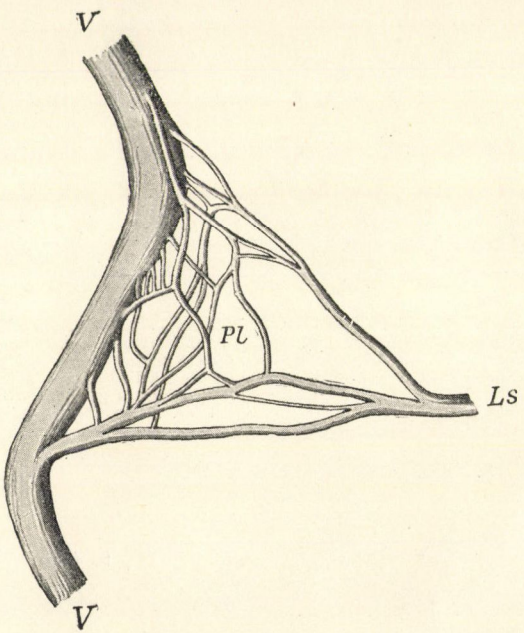
9. ábra.



Ember. *V.* vagus, *Ls.* a felső gégeideg törzse, *ri.* a felső gégeideg belső ága *re.* a felső gégeideg külső ága, *cl.* a gégeideg szivhezmenő ága.

hosszu fonatból szedődött össze és azután rendes ágaira oszlott (10. ábra). A ló gyűrüpaizsizmát, *Günther* szerint, (Topographische Myologie des Pferdes, 1866) az első nyaki ideg látja el; hasonló értelemben nyilatkozik *Franck* (Handbuch der Anatomie der Hausthiere, 1871). Azonban *Chauveau* (Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques, 1871) mindig megtalálta azt az ideget, a mely a bolygó

10. ábra.



Ló. *V.* vagus, *Ls.* felső gégeideg, *Pl.* fonatképződés.

ideg törzsétől vagy annak garat-ágától eredve, a gyűrüpaizsizomba mélyed és emberben a felső gégeideg külső ágának felel meg. *Breisacher* (Munk. Arch. für Anat. und Phys., 1891) a Chauveautól leirt viszonyokat constatálta, hasonlóképen *Müller* is (ibidem), azzal a különbséggel, hogy egyes esetekben, a szakpaizsizomhoz menő első nyakidegből eredő ág, egy finom fonalat adott a gyűrüpaizsizomnak. Hüllőkön a felső gégeidegnek recurrens lefutása észleltetett *(Van Bemmelen).*

3.

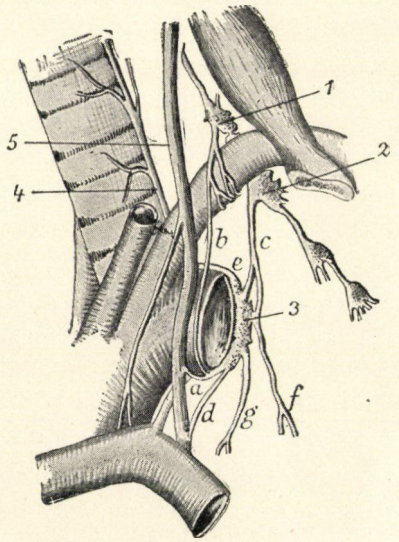
Az alsó gégeideg (Nervus laryngeus inferior).

Az aló gégeideg a bolygóideg törzsétől a mellkas felső részében ered, és pedig jobb oldalt a kulcs alatti ütőért (arteria subclavia), bal oldalt a függőér ivét (arcus aortae) kerüli meg hurokszerüen és mindkét oldalt a közös fejütőér mögött, a légcső és bárzsing között levő barázdában, a gégéhez fut. Az alsó gégeidegeknek ez eltérő eredése folytán a jobboldali rövidebb, a baloldali hosszabb lefutásu. Az alsó gégeideg, eredéséhez közel, a szívhez menő ágakat (rami cardiaci inf.) ad, melyek a szívfonathoz mennek, továbbá kapcsolatban áll a nyaki alsó és középső együttérző dúczczal, lefutásában pedig, a légcső és bárzsing között, ágakat bocsát úgy a légcsőhöz, mint a bárzsinghoz (nervi tracheales sup., rami oesophagei). Az alsó gégeideg azután az alsó garatfűzőizom alsó szélén, vagy átfurásával, a gége hátsó oldalsó falának területében, egy mediális és egy oldalsó főágra oszlik, melyek közül az előbbi a felső gégeidegnek összekötő ágával (ansa Galeni) összefolyik. A mediális ág két fonalra szakad, az egyik ellátja a hátulsó gyürükannaizmot (musculus crico-arytaenoideus posticus), a másik, ez izom mögött haladva, annak felső szélén a haránt kannaizom (musculus arytaenoideus) rostjaiba mélyed és összeköttetésben áll a tőlünk leirt és később tárgyalandó idegfonalakkal, melyek a felső gégeideg belső ágából erednek. Az alsó gégeideg oldalsó ága több fonalra szakad; az

egyik ellátja az oldalsó gyűrükannaizmot (musculus crico-arytaenoideus lateralis), a másik a paizskannaizmot (musculus thyreo-arytaenoideus internus et externus), a harmadik pedig a gégefedő izmaihoz huzódik (mm. thyreo- et ary-epiglotticus). E szerint a gége izmait mozgató idegágakkal, a gyűrüpaizsizom (musculus crico-thyreoideus) kivételével, kizárólagosan az alsó gégeideg látja el.

Az alsó gégeideg változatait illetőleg előfordulhat a rendes lefutás hiánya *(Stedmann, Hart)*; az alsó gégeideg

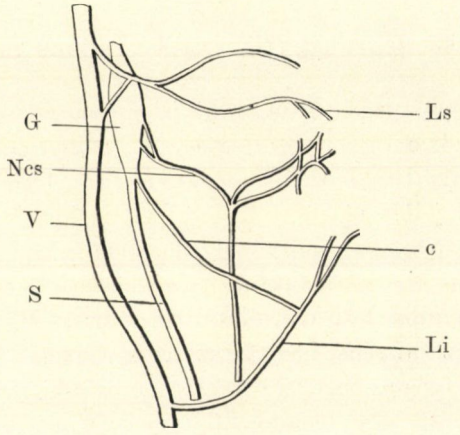
11. ábra.



nem kerüli meg az említett ütőértörzseket a mellkasban, hanem a nyakon egyenesen a bolygó idegtől ered és a gégéhez megy. E rendellenes lefutás a nagy edények rendellenes fejlődésével áll kapcsolatban, midőn mindannyiszor, egy az ébrényi időszakból visszamaradt, rendellenes eredésü és fekvésü nagy edénynyel van dolgunk, úgy hogy az alsó gégeidegnek ébrényi nyaki helyzete természetszerüen meg is marad. Az alsó gégeideg néha kettősen fordulhat elő *(Krause)*. Egy esetben ágakat adott a paizsmirigynek *(Schlemm)*. Az

alsó gégeideg oldalsó ága néha fonalat ad a gyűrűpaizsizomnak *(Valentin, Arnold, Bach, Krause, Ónodi)*. Néha az alsó gégeideg rostjainak tekintélyes részét együttérző összeköttetéseinek köszöni *(Lenhossék)*. A 11. ábra mutatja a dúczot (3), melyből az alsó gégeideget (4) alkotó két gyökér ered. Az alsó gégeideg a felső nyaki együttérző idegrendszerrel összeköttetésben állhat *(Alpiger)*, mint azt a 12. ábra mutatja. Az alsó gégeideg törzse az alsó paizs-

12. ábra.



Ember. *Ls.* felső gégeideg, *G.* felső együttérző nyaki dúcz, *Ncs.* Nervus cardiacus superior, *V.* bolygóideg, *S.* együttérző határköteg, *Li.* alsó gégeideg, *c.* együttérző összeköttetés.

ütőérrel való kereszteződésében ötféle változatot mutathat, az idegtörzs az alsó paizsütőeret, oszlása előtt, fölötte vagy alatta keresztezi, továbbá az idegtörzs az alsó paizsütőér ágait keresztezheti, a mennyiben közöttük, fölöttük vagy alattuk haladhat *(Poirier)*. Teknősbékák alsó gégeidege gyöngébben lehet kifejlődve, krokodilok alsó gégeidege gyöngébb mint a felső gégeideg; kigyókból hiányzik *(Van Bemmelen)*.

4.

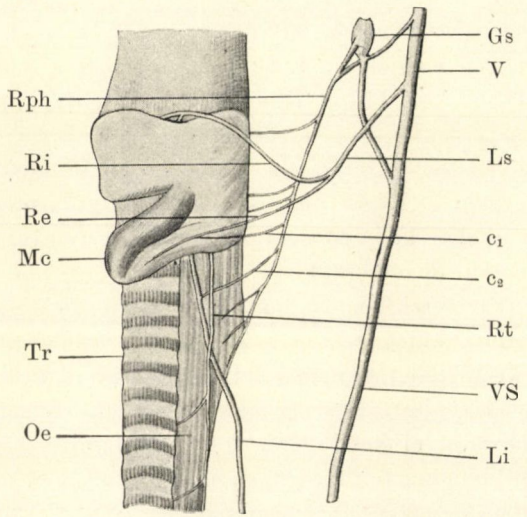
A középső gégeideg (Nervus laryngeus medius).

A középső gégeideg élettani jelentőségéről később lesz bővebben szó, e helyen megjegyezzük, hogy az *Exner*-től kutyában, nyúlban feltalált ideget, melyet a középső gégeideg nevével jelölt meg és a mely a bolygó ideg garat-ágától ered és a gyűrüpaizsizomba mélyed, az emberben *Exner* sem találta azon önálló alaktani megjelenésben, mint ahogy kutyán és nyúlon tett vizsgálataiban leirta. Mindazonáltal iparkodik az analog ideget az emberben is megjelölni. E czélból a gége megfelelő részét sorozatos metszetekben vizsgálta és ott több fonalat talál, melyek, a felső gégeideg külső ágán, közvetetlenül a gyűrüpaizsizom területébe, annak izomrostjaiba voltak követhetők. Ez ágakat a garatfonat alsó részéből, vagy, a mint ő nevezi, a gégefonatból származtatja és a jelzett állatok leirt középső gégeidegével teljesen analognak tekinti. Szerinte tehát a gyürüpaizsizom beidegzésében a felső gégeideg külső ága és a tőle leirt középső gégeideg is részt vesz. Boncztani és élettani vizsgálataink úgy alaktani megjelenését, mint élettani jellegét nyúlon és kutyán minden kétségen kívül megerősítették, de az emberben ez idegnek megfelelő analog ágak létezéséről meggyőződni nem tudtunk. Miután pedig *Exner* a gégefonattal hozza kapcsolatba az ember középső gégeidegének létezését, e fonatra nézve is, tapasztalataink alapján, azt mondhatjuk, hogy helyesebb e gégefonat elnevezést elejteni, mert csak félreértésre ad okot, továbbá nem állandó alak-

viszony. E fonatról különben még az együttérző összeköttetéseknél megemlékezünk.

Exner [1]) leirása szerint ez az ideg nyúlon és kutyán a bolygóideg garatágától ered és a paizsgyürüizmot a felső gégeideg külső ágával együtt idegezi be. Vizsgálataim [2]) ez ideg létezését megerősítették. Nyúlon ugyanazon alaki meg-

13. ábra.



Kutya. *Gs.* felső nyaki együttérző dúcz, *V.* bolygóideg, *Ls.* felső gégeideg, *Rph.* v. ramus pharyngeus vagi, *Ri.* a felső gégeideg belső ága, *Re.* a felső gégeideg külső ága, c_1. összeköttetés a felső gégeideg külső ága és a ramus pharyngeus vagi között, c_2. összeköttetés az alsó gégeideg és a ramus pharyngeus vagi között, *Rt.* ramus trachealis nervi lar. sup. *VS.* vagosympathicus, *Li.* alsó gégeideg, *Mc.* musculus cricothyreoideus, *Tr.* légcső, *Oe.* bárzsing.

jelenést találtam mint *Exner*, kutyában azonban alaktanilag alárendeltebb szerep jut neki. A kutyában a bolygóideg garati ága két gyökérrel ered a bolygóidegtől és a felső nyaki együttérző dúcztól, lefutásában több fonalat ad a garatfüző izmoknak. A gyürüporcz magasságában két ágat ad, egyike a felső gégeideg külső ágával, másika az alsó gégeideggel

[1]) Die Innervation des Kehlkopfes. Wiener Akademie, 1884.

[2]) *Ónodi:* Beiträge zur Lehre von der Innervation etc. Monatsschrift für Ohren-, Kehlkopfkrankheiten etc., 1887.

kötődik össze, aztán a bárzsing felső részeiben végágaira oszlik (13. ábra). Miután kutyán e viszonyok más világításba helyezik a középső gégeideg boncztani önállóságát, már egyik dolgozatomban ajánlottam, hogy a »középső gégeideg« elnevezés mellőztessék és egyszerüen az összekötő ág (ramus communicans) vétessék használatba. E nézetemet a következők indokolják: először az emberben nem létezik, másodszor kutyában mint összekötő fonal és nem mint önálló ideg jelenik meg, harmadszor pedig az alsó gégeideg és a bolygóideg garati ága között levő összekötő ágat is külön névvel kellene megjelölni. E leirt viszonyokat később *Baum* és *Ellenberger* [1]) a kutya boncztana czímü tankönyvükben szintén megerősítik és a két összekötő ágat ábrában is érzékítik. *Katzenstein* [2]) kutyában többször talált összeköttetést a felső gégeideg külső ága és a középső garatideg között, valamint a nyúl középső garatidegének kapcsolatát a gyürüpaizsizommal, de macskákban ez alakviszonyokat nem találta. Ritka esetekben, majomban is talált összeköttetést a felső gégeideg külső ága és a középső garatideg között. Az élettani kisérleteket tárgyaló fejezet véglegesen befogja bizonyítani ama kifejtett álláspontunkat, hogy a »középső gégeideg« elnevezést el kell ejteni, mert alaktanilag nem önálló ideg. Élettanilag a felső gégeideg külső ágának elemei alkotják nyúlban és kutyában e fonalakat, melyek csupán a felső gégeideg pályájából rendellenesen váltak ki, és vagy a középső garatideggel, vagy egy összekötő ággal újra eredeti rendeltetési helyükre jutnak.

[1]) Anatomie des Hundes, 1891.

[2]) *Katzenstein:* Virchow's Archiv, 1894. Bd. 136.

5.

A gégeidegek végelágazódásai.

A felső és alsó gégeidegek leirásában röviden megjelöltük a gége beidegzésének érző és mozgató területét, melylyel egyszersmind, vizsgálataink alapján, álláspontunkat is kifejeztük. E fejezetben képét adjuk az utóbbi évtizedek és a legújabb kor irodalmának és felfogásának a gége izmainak és nyálkahártyájának beidegzéséről. Századunk első felében csaknem egyöntetü nézet uralkodott a boncznokok között a gége beidegzését illetőleg; vegyes jellegünek tekintették úgy a felső mint az alsó gégeideget és a gége nyálkahártyáját és izmait egyaránt idegeztették be a két ideggel. Kettős beidegzés nyálkahártya és izmokra nézve. Ez a tan lényegesen módosult az 1850-től mostanáig megjelent boncztani tankönyvekben. Lássuk a gégeidegeknek végelágazódásait, melyekre nézve a vélemé nyek a következő csoportokra oszthatók:

1. A felső gégeideg külső és belső ága, valamint az alsó gégeideg vegyes jellegü rostokat szolgáltat a gége nyálkahártyájához és izmaihoz. *Gegenbaur* [1]) tankönyvében van ez az álláspont képviselve. A felső gégeideg külső ága ellátja a gyűrüpaizsizmot és ez izmon át »sollen feine Zweige auch zur Schleimhaut gelangen«. A felső gégeideg belső ága a gége nyálkahártyáját a hangrésig látja el, továbbá azt irja: »auch an die inneren Kehlkopfmuskeln sind unter-

[1]) Lehrbuch der Anatomie, 1890.

geordnete Zweige beschrieben«. Az alsó gégeideg az előbb említett izmon kívül a többi gégeizmot látja el, továbbá »auch zur Schleimhaut des unteren Kehlkopfraumes verbreiten sich Zweige«.

2. A felső gégeideg külső ága vegyes jellegü, a felső gégeideg belső ága érző, az alsó gégeideg vegyes jellegü rostokat vezet. E nézetet *Schwalbe* [1]) képviseli. Szerinte a felső gégeideg külső ága ellátja a gyürüpaizsizmot, »der Nerv ist also vorzugsweise motorischer Natur, giebt aber ausserdem noch einige feine Zweige zur Schleimhaut des Stimmbandes«. A felső gégeideg belső ága a gége nyálkahártyáját látja el a hangrésig, »ist ein sensibler Nerv«. Az alsó gégeideg, a gyürüpaizsizmon kívül, a többi gégeizmot látja el, továbbá »auch dringen einige Fäden abwärts zu dem unterhalb der Stimmritze gelegenen Theile der Kehlkopfschleimhaut vor«.

3. A felső gégeideg külső ága mozgató jellegü, a felső gégeideg belső ága, valamint az alsó gégeideg vegyes jellegü rostokból áll. E nézet régi képviselője *Arnold.*[2]) *Luschka* [3]) is, korábbi munkájában, e nézetet vallja. A felső gégeideg belső ága három izomhoz is vezet rostokat (musculi arytaenoideus transversus, ary- et thyreoepiglotticus). *Rüdinger* [4]) szerint a felső gégeideg külső ága ellátja a gyürüpaizsizmot, a felső gégeideg belső ága rostokat ad a gége nyálkahártyájának és két izomnak (musculi arytaenoideus transversus et aryepiglotticus), az alsó gégeideg izomágakat ad továbbá »auch sensible Fäden bringt der untere Kehlkopfnerv zur Schleimhaut«. *Aeby* [5]) szerint a felső gégeideg külső ága a gyürüpaizsizmot látja el, a felső gégeideg belső ága a nyálkahártyát és a musculus epiglotticus-t idegzi be, az alsó gégeideg a gégeizmoknak és a nyálkahártyának ad gáakat. *Quain-Hoffmann* [6]) szerint a felső gégeideg külső ága

[1]) Anatomie, 1881.
[2]) Anatomie, 1851.
[3]) Die Anatomie des menschlichen Halses, 1862.
[4]) Anatomie der Gehirnnerven, 1870.
[5]) Anatomie, 1871.
[6]) Anatomie, 1851.

ellátja a gyürüpaizsizmot, a felső gégeideg belső ága a nyálkahártyát a hangszalagokig, továbbá a musculus arytaenoideus obliquus-t idegezi be; az alsó gégeideg a gége izmait és egyes fonalaival a nyálkahártyát látja el. *Hollstein* [1]) szerint a felső gégeideg külső ága a gyűrüpaizsizmot látja el, a felső gégeideg belső ága, érző rostjain kívül, ágakat ad három izomnak (musculi arytaenoideus transversus, ary- et thyreo-epiglotticus); az alsó gégeideg a többi gégeizmot és a gége nyálkahártyáját a hangrés alatt idegzi be. *Langer* [2]) szerint a felső gégeideg külső ága a gyürüpaizsizmot idegzi be; a felső gégeideg belső ága vegyes jellegü, ellátja a gége nyálkahártyáját a hangrésig; hogy mozgató rostokat is vezet, azt csak az alsó gégeideg leirásából tudjuk meg; ugyanis szavai szerint »auch er enthält motorische und sensible Fasern, die ersteren giebt er theils allein, theils im Verein mit dem Ramus communicans vom oberen Laryngeus an die Muskeln ab, welche direct die Stimmritze beherrschen«. Az alsó gégeideg érző rostjai a hangréshez és az alatta fekvő nyálkahártyához futnak. Ugyanezt a leirást találjuk később is *Langer-Toldt* [3]) könyvében. Ugyane tankönyv újabbi kiadásában *Toldt* [4]) már másként nyilatkozik. Itt is azt mondja, hogy a felső gégeideg külső ága mozgató, a felső gégeideg felső ága vegyes jellegü. Az előbbi munkában meg volt adva a belső ág vegyes jellegének magyarázata, ebben a munkában azonban azt hiába keressük, mert most *Toldt* a felső gégeideg összekötő ágának (ramus communicans n. l. s.) érző rostokat tulajdonít és mozgató rostjairól nem emlékszik meg. Ugyanis az alsó gégeidegről a következőket mondja: »auch er enthält motorische und sensible Fasern, überdies versorgt er die Schleimhaut in und unter der Stimmritze, und zwar wahrscheinlich mittelst jener Fasern, welche ihm durch den Ramus anastomoticus des Nerv. lar. sup. zugeführt werden.«

---

[1]) Anatomie, 1873.
[2]) Anatomie, 1885.
[3]) Anatomie, 1893.
[4]) Anatomie, 1897.

Hyrtl[1]) a felső gégeideg külső ágával idegezteti be a gyűrűpaizsizmot; a felső gégeideg belső ága az érző rostokon kívül ágakat ad két izomnak (mm. thyreo- et aryepiglotticus); az alsó gégeideg, az izomágakon kívül, a felső gégeideg rostjaival kötődik össze a gége nyálkahártyájában.

4. A felső gégeideg külső ága, valamint az alsó gégeideg mozgató jellegü, a felső gégeideg belső ága érző jellegü ideg. E nézet régi képviselője *Meyer.*[2]) A felső gégeideg külső ága a gyürüpaizsizmot, az alsó gégeideg a többi gégeizmot, a felső gégeideg belső ága pedig a gége nyálkahártyáját látja el. E felfogáshoz csatlakoztak később *Hartmann*[3]) és *Pansch,*[4]) újabban *Rauber,*[5]) *Van Gehuchten,*[6]) *Gray,*[7]) *Zuckerkandl*[8]) és *Quain-Schäffer-Thane.*[9])

5. A felső gégeideg külső ága és az alsó gégeideg mozgató jellegü, a felső gégeideg belső ága vegyes jellegü ideg. E felfogást képviselte *Hirschfeld.*[10]) A felső gégeideg külső ága ellátja a gyűrüpaizsizmot, a gége többi izmait pedig az alsó gégeideg; a felső gégeideg belső ága a nyálkahártyán kívül a haránt kannaizomnak (m. arytaenoideus transversus) is ad ágakat.

6. Az alsó gégeideg mozgató, a felső gégeideg külső ága vegyes, a felső gégeideg belső ága érző jellegü ideg. E nézet általánosan elterjedt a franczia boncznokok között, egyes német boncznokok is elfogadták. *Luschka*[11]) újabb művében két kérdésben lényegesen módosította nézetét. A felső gégeideg külső ágára nézve felvette, hogy nemcsak a gyűrüpaizsizmot látja el, hanem hogy egyes rostjai ezen az izmon keresztül a hangszalag nyálkahártyájához

[1]) Anatomie, 1893.
[2]) Anatomie, 1861.
[3]) Anatomie, 1881.
[4]) Anatomie, 1881.
[5]) Anatomie des Menschen, 1893.
[6]) Anat. du système nerveux, 1893.
[7]) Anatomy, 1890.
[8]) Heymann's Handbuch der Laryngol., 1896.
[9]) Anatomy, 1895.
[10]) Système nerveux, 1867.
[11]) Der Kehlkopf des Menschen, 1871.

is mennek. Továbbá felvette, hogy a felső gégeideg belső ága csupán a gége nyálkahártyáját látja el és a gége többi izmai beidegzőjének az alsó gégeideget tartja. Ezt a felfogást *Henle* [1]) régebbi és újabbi könyvében és *Krause* [2]) is elfogadja. A franczia boncznokok többsége is ezt a nézetet vallja, így *Beaunis-Bouchard,*[3]) *Sappey,*[4]) *Debierre,*[5]) *Testut,*[6]) *Fort* [7]) és *Poirier-Charpy.*[8])

7. A felső gégeideg külső ága mozgató, a felső gégeideg belső ága érző, az alsó gégeideg vegyes jellegü ideg. *Voll* [9]) szerint a felső gégeideg külső ága ellátja a gyürüpaizsizmot, a felső gégeideg belső ága a gége nyálkahártyáját a hangszalagokig idegezi be, az alsó gégeideg a gége többi izmait és a gége nyálkahártyáját a hangszalagok alatt látja el rostjaival. *Brösike* [10]) leirásában az eltérés csupán a gége nyálkahártyájának beidegzésére vonatkozik, ugyanis a felső gégeideg belső ága az egész gége nyálkahártyáját látja el és csupán egyes fonalak mennek az alsó gégeideg részéről a hangrés alatt fekvő nyálkahártyához. A legújabb vizsgáló, *Babes* [11]) szerint az alsó gégeideg vegyes jellegü és érző rostjai úgy a Galen-féle hurok utján, valamint a tőle leirt összeköttetések utján a felső gégeideg pályájába futnak, hogy azután annak ágaival a gége nyálkahártyájához jussanak.

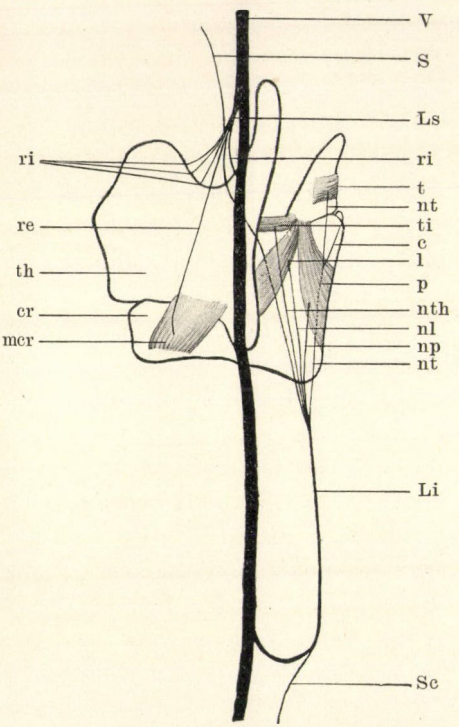
Régebbi [12]) és újabbi vizsgálataink alapján, az eddig felsorolt és csoportosított vélemények közül az utolsót tartjuk helyesnek.

---

[1]) Anatomie, Nervenlehre, 1871., 1879.
[2]) Anatomie, 1879.
[3]) Anatomie, 1877.
[4]) Traité d'anatomie, 1889.
[5]) Traité d'anatomie, 1891.
[6]) Traité d'anatomie, 1891.
[7]) Anat. descript., 1892.
[8]) Traité d'anatomie humaine, 1899.
[9]) Compendium der Anatomie, 1893.
[10]) Lehrbuch der Anatomie, 1895.
[11]) Contributioni la studiul Innervat. Laryng. Bucarest, 1897.
[12]) Magyar tud. Akadémia, 1894. Innervation des Kehlkopfes. Wien, 1895.

Vizsgálataink szerint a felső gégeideg külső ága a gyűrűpaizsizmot a többi gégeizmot az alsó gégeideg (14., 15. ábra) idegezi be; a gége nyálkahártyájának beidegzésében részt vesz úgy a felső gégeideg belső ága, mint az alsó gégeideg, csakhogy jóval nagyobb részben az előbbi ideg; azonfelül az érző ágak a középvonalat átlépik, tehát keresztezett, kettős érző beidegzés van a gége nyálkahártyájában.

14. ábra.

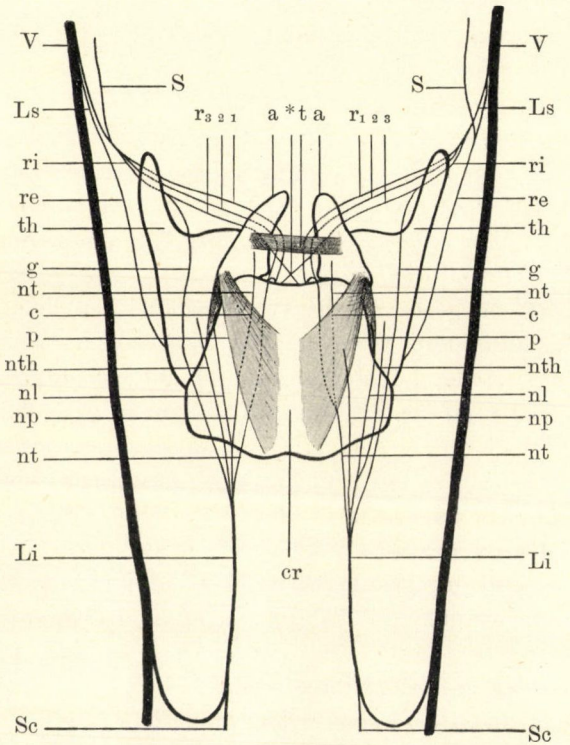


Az emberi gége mozgató és érző idegeinek lefutása és elrendeződése. *V.* bolygóideg, *Ls.* felső gégeideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *S.* összeköttetés az együttérző idegrendszerrel, *th.* paizsporcz, *cr.* gyürüporcz, *mcr.* musculus cricothyreoideus, *l.* musculus arytaenoideus transversus, *p.* musculus cricoarytaenoideus posticus, *l.* musculus cricoarytaenoideus lateralis, *Li.* alsó gégeideg, *nt.* a musc. arytaenoideus transversus idege, *c.* összekötő ág, *np.* a musc. cricoarytaenoideus posticus idege, *nl.* a musc. cricoarytaenoideus lateralis idege, *nth.* a musc. thyreoarytaenoideus internus idege, *ti.* musculus thyreoarytaenoideus, *Sc.* Az alsó gégeideg összeköttetése az együttérző ideggel és a szívhezmenő ágakkal.

A mi a gége izmainak beidegzését illeti, újabban csaknem egyöntetü nézettel találkozunk, a mely vizsgálataink alapján is megfelel a valóságnak. A gyűrűpaizsizmot (musculus crico-thyreoideus) a felső gégeideg külső ága látja el; a gége többi izmát, ú. m. a hátsó gyűrükanna- (musculus crico-arytaenoideus posticus), az oldalsó gyűrükanna- (musculus crico-arytaenoideus lateralis), a hátsó kanna- (musculus-arytaenoideus transversus), a paizskanna- (musculus thyreo-arytaenoideus), a paizsgégefedő- (musculus thyreo-epiglotticus) és a kannagégefedő (musculus ary-

epiglotticus) izmokat az alsó gégeideg látja el mozgató rostokkal.

15. ábra.



Az emberi gége mozgató és érző idegeinek lefutása és elrendeződése. *V.* bolygó ideg, *Ls.* felső gégeideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *S.* összeköttetés az együttérző idegrendszerrel r_{123}. a felső gégeideg belső ágának nyákhártya ágai, *g.* Galen-féle hurok, *th.* paizsporcz, *a.* kannaporcz, *cr.* gyürüporcz, *t.* musculus arytaenoideus transversus, *l.* musculus cricoarytaenoideus lateralis, *p.* musculus cricoarytaenoideus posticus, *Li.* alsó gégeideg, *nt.* a musc. arytaenoideus transversus idege, *c.* összekötő ág, *np.* a musc. cricoarytaenoideus posticus idege, *nl.* a musc. cricoarytaenoideus lateralis idege, *nth.* a musc. thyreoarytaenoideus idege, *Sc.* összeköttetés az együttérző idegrendszerrel és a szívhez menő idegekkel.

A mi a gége nyálkahártyájának beidegzését illeti, az eltérő nézeteket négy csoportba oszthatjuk:

1. A gége nyálkahártyáját a felső gégeideg mind a két ága és az alsó gégeideg látja el. *(Schwalbe,*[1]*) Gegenbaur.*[2])

[1]) L. c. 1881. — [2]) L. c. 1890.

2. A gége nyálkahártyáját a felső gégeideg külső és belső ága látja el. *(Luschka,*[1]) *Henle,*[2]) *Beaunis-Bouchard,*[3]) *Krause,*[4]) *Sappey,*[5]) *Debierre,*[6]) *Testut,*[7]) *Fort,*[8]) *Poirier-Charpy.*[9])

3. A gége nyálkahártyáját a felső gégeideg belső ága és az alsó gégeideg idegezi be. *(Arnold,*[10]) *Rüdinger,*[11]) *Aeby,*[12]) *Quain-Hoffmann,*[13]) *Hollstein,*[14]) *Langer,*[15]) *Langer-Toldt,*[16]) *Hyrtl,*[17]) *Voll,*[18]) *Brösike,*[19]) *Ónodi,*[20]) *Babes.*[21])

4. A gége nyálkahártyáját a felső gégeideg belső ága látja el. *(Meyer,*[22]) *Hirschfeld,*[23]) *Hartmann,*[24]) *Pansch,*[25]) *Rauber,*[26]) *Van Gehuchten,*[27]) *Gray,*[28]) *Quain-Schäffer-Thane,*[29]) *Zuckerkandl.*[30])

A mi a gégenyálkahártya idegeinek eredését illeti, láttuk a különböző véleményeket. Eltértek a nézetek az érző rostok eredetét illetőleg, a mint azt a felsorolt négy csoport mutatja, de eltértek különösen a gége területét illetőleg is. Egyesek a hangrésben találták az éles válaszfalat a felső és az alsó gégeideg érző rostjainak kiterjedésében, mások a hangrés alatt fekvő nyálkahártyában vették fel a kettős beidegzést, míg végre a gége érző beidegzését tisztán a felső gégeideg belső ágának tulajdonították. Mint említettük, vizsgálataink alapján a nyálkahártya beidegzésében részt vesz úgy a felső gégeideg belső ága, mint az alsó gégeideg, csakhogy túlnyomóan a felső gégeideg belső ága; azonfelül az érző ágak a középvonalban kereszteződnek, minélfogva a gége nyálkahártyájában keresztezett kettős érző beidegzés létezik.

---

[1]) L. c. 1881. — [2]) L. c. 1890. — [3]) L. c. 1871. — [4]) L. c. 1871—1879. — [5]) L. c. 1877. — [6]) L. c. 1879. — [7]) L. c. 1889. — [8]) L. c. 1890. — [9]) L. c. 1899. — [10]) L. c. 1891. — [11]) L. c. 1892. — [12]) L. c. 1851. — [13]) L. c. 1870. — [14]) L. c. 1871. — [15]) L. c. 1872. — [16]) L. c. 1873. — [17]) L. c. 1885. — [18]) L. c. 1893—1897. — [19]) L. c. 1893. — [20]) L. c. 1893. — [21]) L. c. 1895.

6.

A felső és alsó gégeideg összeköttetései a gége területén.

A gége területében a felső és alsó gégeideg rostjainak összeköttetéseiről és kereszteződéseiről kevés említés történik. *Gegenbaur* a felső gégeideg belső ágának leirásában mondja: »... sind untergeordnete Zweige beschrieben, sowie Uebertritte von Nerven von der einen nach der anderen Seite.«

Hyrtl könyvében pedig ezt találjuk: »Die feineren und die feinsten Ramificationen des Laryngeus superior in der Kehlkopfschleimhaut gehen mehrfache Verbindungen mit jenen des Laryngeus inferior ein.«

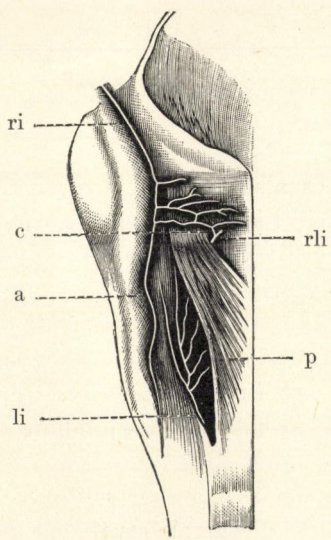
Mint látjuk, *Gegenbaur* felemlíti a kereszteződést, *Hyrtl* pedig az összeköttetéseket a nyálkahártyában. Itt felemlítem *Mandelstamm* [1]) dolgozatát, mely bár nem vonatkozik emberre, de további vizsgálatoknak nyitotta meg az utját. Ugyanis tengeri malaczon azt találta, hogy a gége nyálkahártyájában, a gége hátsó falán, egyes rostkötegek átlépik a középvonalat. E lelet arra indította *Weinzweig* [2]) vizsgálót, hogy e viszonyokat emberi és marhagégéken tanulmányozza. Vizsgálataiban a nyálkahártyát kálilúggal kezelte. *Weinzweig* a gége hátsó falán a nyálkahártyában mikroskop alatt azt találta, hogy az idegek a középvonalban

[1]) Studien über Innervation und Atrophie der Kehlkopfmuskeln. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1882. 85. Bd.

[2]) Zur Anatomie der Kehlkopfnerven. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1883. 86. Bd.

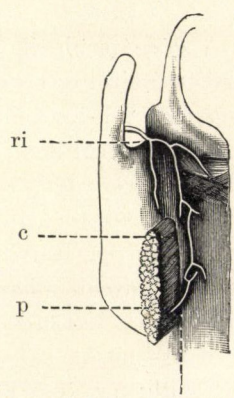
kereszteződnek és hogy a nyálkahártyát a felső és az alsó gégeideg látja el. Marhában egy kipraeparálható median köteget talált, mely a két alsó gégeideg egy-egy ágából tevődik össze és a kannaporcz alsó szélén ágaira oszlik. A mi emberen végzett vizsgálataink azt mutatták, hogy a haránt kannaizom területében számos összeköttetés létezik a felső gégideg belső ága és az alsó gégeidegnek egy, a

16. ábra.



Ember. *ri.* a felső gégeideg belső ága, *c.* összeköttetés a felső és alsó gégeideg ágai között, *a.* ansa Galeni, *li.* alsó gégeideg, *rli.* az alsó gégeideg ága, *p.* hangrésttágitó izom.

17. ábra.

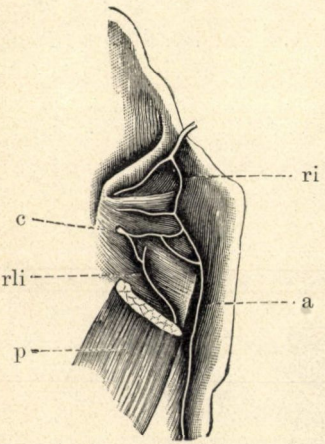


Ember. *ri.* a felső gégeideg belső ága, *c.* összeköttetés a felső és alsó gégeideg ágai között, *p.* hangrésttágitó izom.

haránt kannaizomba mélyedő ága között. Ezeket a tőlem leirt úgy alaktani, mint élettani szempontból fontos viszonyokat, ide vonatkozó ábrákkal illustrálom. A gyűrüporcz felső szélén látható a jelzett idegág, midőn a haránt kannaizomba hatol és e helyen egészen felületesen az összeköttetések egy részét találjuk. Ez összeköttetés az izmot áthidaló ág alakjában mutatkozik (16. ábra, 17. ábra *c).* Néha összekötő szálakat találunk, melyek egy törzsben egyesülnek (18. ábra *c).* Egy esetben pedig észleltem, hogy az alsó

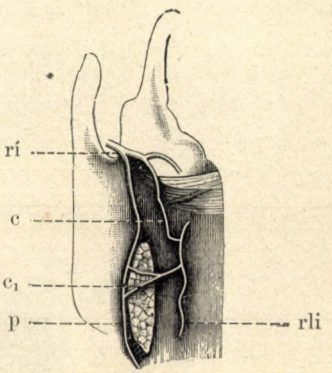
gégeideg jelzett ága a felső gégeideggel két fonállal állt összeköttetésben és pedig egyik a felső gégeideg belső ágával, a másik a Galen-féle hurokkal (19. ábra *c*). E felületes

18. ábra.



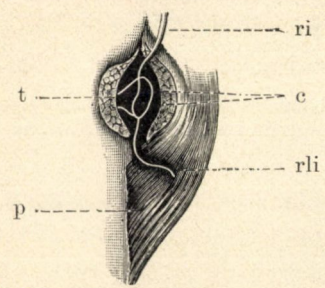
Ember. *ri.* a felső gégeideg belső ága, *rli.* az alsó gégeideg ága, *c.* összeköttetés a felső és alsó gégeideg ágai között, *a.* ansa Galeni, *p.* hangrésttágító izom.

19. ábra.



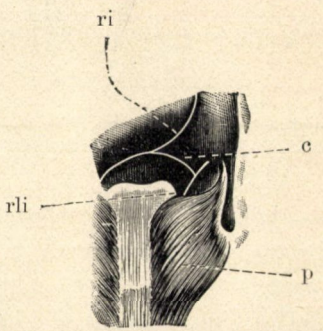
Ember. *ri.* a felső gégeideg ága, *rli.* az alsó gégeideg ága, *c.* összeköttetés a felső és alsó gégeideg ágai között, *p.* hangrésttágító izom.

20. ábra.



Ember. *ri.* a felső gégeideg belső ága, *rli.* az alsó gégeideg ága, *c.* összeköttetés az alsó és felső gégeideg ágai között, *t.* haránt kannaizom, *p.* hangrésttágító izom.

21. ábra.



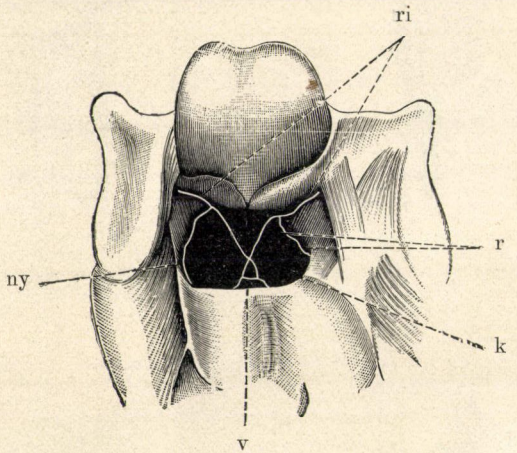
Ember. *ri.* a felső gégeideg nyákhártya ága, *rli.* az alsó gégeideg ága, *p.* hangrésttágító izom, *c.* összeköttetés a felső és alsó gégeideg ágai között.

összeköttetésen kívül a haránt kannaizom mélyében szintén összeköttetésekre akadtam. Az izomban hosszant futó idegág a felső gégeideg belső ágát az alsó gégeideggel köti össze

Horthy Miklós-Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED
Tudomány-Egyetem Központi FOLYÓIRATOK Szeged

(20. ábra *c)*. E mély hurokból ágak futnak úgy az izmokhoz mint a nyálkahártyához. Ezen felül mélyebben, közvetetlenül a nyálkahártyán, a felő gégeideg belső ágától eredő kötegekre bukkanunk, melyek a középvonal felé convergálva és azon átlépve, kereszteződnek egymással és az alsó gégeideggel álanak összeköttetésben (21. ábra, 22. ábra *c)*. A mi az emberben a felső gégeideg belső ága és az alsó gégeideg között az összeköttetéseket illeti, melyeket nagyrészt kálilúgos kezeléssel követett, ezeket újabban *Babes* is leirta.

22. ábra.

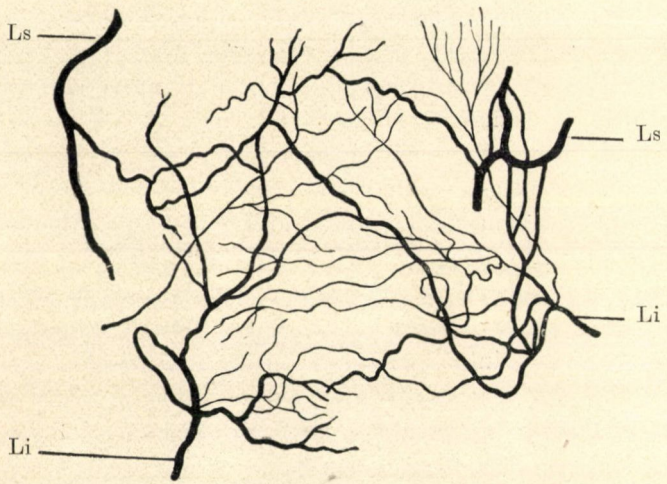


Ember. *ri.* a felső gégeideg belső ágának szálai, *r.* nyákhártyaidegek, *ny.* nyákhártya, *k.* nyákhártyaidegek kereszteződése, *c.* a keresztezett idegfonalak összeköttetése.

Levélbeli közléseiből, melyek román nyelvü könyvének tartalmára vonatkoznak, a következőket idézzük: »Was die Anastomosen der beiden Laryngei anlangt, so habe ich verschiedene, aber nicht constante Verbindungen gefunden. So ist eine Verbindung unter der Mucosa, welche die hintere Wand des Kehlkopfes bekleidet, diese ist aus Fasern gebildet, welche aus der Ansa Galeni ausgehen. Andere Verbindungen befinden sich auf der Oberfläche und in der Tiefe des Ary-arytaenoid, zwischen den Nerven desselben, als auch der entgegengesetzten Seite. Andere Verbindungen befinden sich zwischen den Recurrens und den Laryngeus

externus. Verbindungen der beiden Laryngei befinden sich auch auf der Aussenseite, nahe der Furche, welche den Crico-arytaen. lat. vom Thyreo-aryt. trennt. Diese Verbindung bildet der Endast des Recurrens, welcher zum Thyreo-aryt. führt, mit einem Aste aus dem Bündel der horizontalen Aeste (Lar. sup.). An derselben Stelle begegnet man häufig einem Aste vom Laryngeus ext. durch den Musc. cricothyr. unter dem unteren Rande der Cartilago thyr., wo sie sich vereinigen (Recurrens mit Laryng. sup. und Lar

23. ábra.



Ls. a felső gégeideg ágai, *Li.* az alsó gégeideg ágai.

ext.). Eine andere Verbindung zwischen dem Laryngeus sup. und Laryng. ext. begegnete ich auch (a felső gégeideg külső ága és a Galen-féle hurok között).«

Ide csatoljuk ábráját (23. ábra), mely kálilúggal kezelt készítményt ábrázol.

Az emberben a felismert és leirt összeköttetések egyes, fölötte érdekes összehasonlító boncztani adatok folytán, phylogenetikai világításban jelennek meg. Már *Gaupp* leirja a béka boncztanában a felső gégeideg egyik mélyebben fekvő ágának összeköttetését az alsó gégeideggel a nyálkahártya alatt. Ezzel a kétéltüekben, a hol a gégeváz, gégeizmok

és gégeidegek legelső önálló alaktani megjelenése mutatkozik, az emberben létező összeköttetések ősi alakját találjuk fel. De rendkívül jellegzetesek ama viszonyok, melyeket hüllőkön *Van Bemmelen* [1]) talált és a melyek összehasonlító boncztani és phylogenetikai szempontból hívják fel figyelmünket a szóban forgó összeköttetések megitélésében.

Bemmelen leirja hatteria, platydactylus, lacerta, anguis hüllőfajok gégeidegeit mint a bolygóideg ágait, de mindkettőt visszahajló, recurrens lefutással. Ezt, a felső gégeidegre szokatlan lefutást, ébrényi állapotok fennmaradásával, a fejütőér ive és a függő ütőér ive közötti összeköttetés fennmaradásával hozza oki kapcsolatba Úgy a felső gégeidegek mint az alsó gégeidegek egymással összeköttetésben állanak. *Fischer* [2]) azonfelül a gégén egy idegeresztéket (commissura) fedezett föl, mely a felső gégeidegeket az alsó gégeidegekkel kapcsolja össze. E viszonyok a hüllők gégeideg-rostjainak kicserélődését és kereszteződését tételezik fel; boncztanilag, azaz alaktanilag jut kifejezésre a felső és alsó gégeidegeknek egymással való egyenes és keresztezett kapcsolata. E felette érdekes alakviszonyhoz sorakozik még egy összeköttetés, mely a platydactylus fajnál az említett haránt idegereszték és a kilenczedik agyideg között van. Így kerülnek a gégeidegek mint a vagus ágai a glossopharyngeus-ideggel szoros kapcsolatba.

Az első fejezetben fejtegettük és bizonyítottuk phylogenetikailag és összehasonlító-boncztanilag, hogy az accessorius idegnek semmi köze a gége beidegzéséhez. Kimutattuk az accsessorius és a vagus éles beidegző területét a legalsóbb gerinczesektől az emberig. Láttuk, hogy a gége izomzata a garat izomzatából keletkezett és hogy a kopolytyuizmokat, illetve a garatizmokat és a belőle származó gégeizmokat a bolygóideg (nervus vagus) és ágai (nervi laryngei) látják el. Tudjuk, hogy a garat izomzatát a kilenczedik és a tizedik agyideg együtt idegezi be, tehát a glossopharyn-

[1]) Die Halsgegend der Reptilien. Zool. Anzeiger, 1887. Bd. X.

[2]) Die Gehirnnerven der Saurier. Abhandl. d. naturw. Ver. in Hamburg. 2. Bd. 1852.

geus és a vagus; az ébrényi korban ez idegek dúczai még kapcsolatosak egymással és csak később különülnek el. De azért a glossopharyngeus és a vagus garatágai a gerinczes állatokban és az emberben szorosan kapcsolódnak egymással, sőt idegfonatot is alkotnak. Nem találunk tehát semmi meglepőt, ha a platydactilus gégeidegei a glossopharyngeus-ideggel összeköttetésben állanak. E viszonyoknak meg felel *Cruveilhier*-től az emberen észlelt változat, mely szerint a felső gégeideg a kilenczedik agyideggel kapcsolódhatik. Másrészt azonban megerősítik e viszonyok az első fejezetben kifejtett álláspontunkat is, mely szerint a gége idegei a bolygóidegnek elemei és rendeltetésük helye a garat izomzatából leszármazott gégeizomzat. A bolygóideg boncztani sajátságához tartozik különben a kiterjedt fonatképződés, melyet rendesen a garat-, bárzsing-, gyomron stb. kifejezve találunk. A gégeidegeknek a bolygóideghez való szoros tartozása phylogenetikailag kifejezően és meggyőzően jelentkezik; e leirt összeköttetésekben hüllőkön, melyek fennmaradtak a gége területében az embernél fentebb leirt összeköttetésekben. A vegyes jellegü bolygóidegnek megfelelően, úgy a felső mint az alsó gégeideg vegyes jellegü. A bolygóidegre jellegzetes fonatképződések, összeköttetések és rostkereszteződések a páratlan szervekben, a gége területében és a gégeidegek részéről emberben szintén megtalálja phylogenetikai magyarázatát. Az emberben talált és leirt alakviszonyok tehát a mondottak után semmi meglepőt nem mutatnak; ez alaktani phylogenetikai megvilágítás mellett, élettani és klinikai szempontból, a gégének kettős és keresztezett érző beidegzése fontos, a miről még később lesz szó.

7.

Ansa Galeni, ansa trachealis, ramus trachealis nervi laryngei sup.

Tekintsük közelebbről azon összeköttetést, melyet Ansa Galeni néven már régen ismernek. Hogy ebben az összekötő ideghurokban milyen rostok foglaltatnak és mennyiben vesznek abban részt a felső gégeideg belső ága és az alsó gégeideg, azt kevés tankönyvben találjuk megemlítve. A legtöbben egyszerüen leirják az összeköttetést, többnyire mint Ansa Galeni, Ramus descendeus, Ramus anastomoticus, Ramus communicans elnevezéssel; a franczia munkákban nagyobbára úgy irják le az Ansa Galeni-t, hogy azt a felső gégeideg belső ágának egy leszálló fonala és az alsó gégeidegnek egy felszálló ága alkotják. *Philipeaux* és *Vulpian* [1]) kutyán, kisérleti úton, a Wallis-féle eljárással azt találták, hogy a felső és az alsó gégeideg között létező összeköttetés a felső gégeideg rostjait vezeti, melyek az alsó gégeideg törzsében két kötegre oszlanak; a vékonyabb az alsó gégeideg törzsében marad, a nagyobbik tőle elválik és a légcső nyálkahártyájához fut.

Rüdinger már ez értelemben az Ansa Galeni rostjait a légcsőhöz juttatja, ép úgy *Henle*, *Fort. Luschka* szerint »der Ramus communicans geht nur scheinbar in den Laryngeus inferior über«. *Schwalbe* az Ansa Galeniről irja: »Es gelangen dadurch Fasern des sensiblen Ramus inter-

[1]) Archives de physiologie, 1869.

nus in die Bahn des Nervus laryngeus inferior, nicht umgekehrt.« *Rauber* mondja: »Der Ramus communicans führt sensible Fasern in den unteren Kehlkopfnerven über.« *Langer és Langer-Toldt* könyveiben láttuk, hogy a felső gégeideg belső ága vegyes jellegü idegnek mondatott és hogy az Ansa Galeni mozgató rostokat vezet, ugyanis azt mondja az alsó gégeidegről: »Auch er enthält motorische und sensible Fasern, die ersteren giebt er theils allein, theils im Verein mit dem Ramus communicans vom oberen Laryngeus an die Muskeln ab, welche direct die Stimmritze beherrschen.« Ebben a szellemben nyilatkozik *Henle-Merkel* [1]) is: »Der anastomotische Ast beider Nn. laryngei enthält lediglich aufwärts laufende Fasern.«

Későbbi könyvében *Toldt* [2]) egészen más nézeten van az Ansa Galeni-t illetőleg. Nem említi többé mozgató rostjait, hanem az alsó gégeideg leirásában így emlékezik meg róla: »Ueberdies versorgt er die Schleimhaut in und unter der Stimmritze, und zwar wahrscheinlich mittelst jener Fasern, welche ihm durch den Ramus anastomoticus des Nerv. lar. sup. zugeführt werden.« *Zuckerkandl* az Ansa Galeniről következőleg szól: »Wobei es sich höchstwahrscheinlich um sensible Fasern handeln dürfte, welche die Bahn des Lar. inf. benützen, um an die tieferen Antheile des Kehlkopfes und an das obere Stück der Trachea zu gelangen.« *Babes* schreibt über die Ansa Galeni, »dass sie sowohl aus Aesten aus dem Nerv. laryngeus sup., welche absteigend sind, als auch aus aufsteigenden Aesten aus dem Recurrens sich zusammensetzt. Wohin sich die Aeste begeben und auf welchem Wege, konnte ich nicht nachweisen.« Gyanítja, hogy az alsó gégeideg rostjai az Ansa Galeni-n át a felső gégeideg pályájába jutnak és onnan ágaival a gégéhez futnak, míg a felső gégeideg rostjai megfordítva az alsó gégeideg pályájába térve annak ágaival a gége, légcső és bárzsinghoz jutnak.

A mint láttuk, a nézetek különbözőek: *a)* a Galen-

[1]) Anatomie, 1888.
[2]) L. c. 1897.

féle hurok mozgató rostokat vezet, *b)* érző rostokat szolgáltat az alsó gégeidegnek, *c)* a légcsőnek, *d)* a gégének, *e)* közvetíti az alsó és a felső gégeideg érző rostjait a gége és a légcső részére.

A magunk részéről vizsgálataink alapján azt mondhatjuk, hogy az Ansa Galeni főként a felső gégeideg belső ágának rostjaiból keletkezik, melyek az ember légcsővének felső részére vannak rendelve, azonfelül közvetíti az alsó gégeideg rostjainak a felső gégeideg pályájába való jutását. Az a kérdés azonban megoldatlan, hogy az alsó gégeideg rostjai a Galen-féle hurok közvetítésével a felső gégeideg területében tova haladnak-e.

A következőkben a kutyán tett kisérletek alapján részletesen fogjuk tárgyalni az Ansa Galeni kérdését.

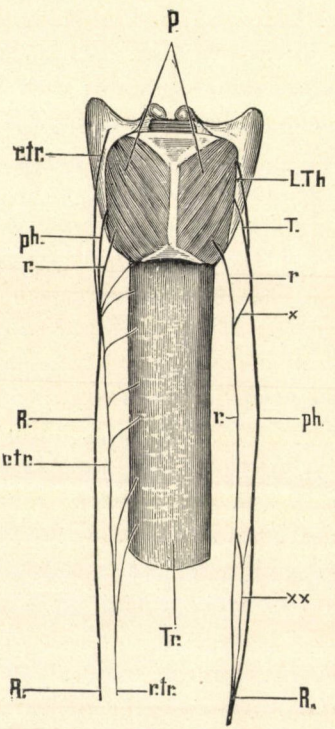
Kandarazki[1]) volt az első, ki kutyán részletes vizsgálat alá vetette a Galen-féle hurkot. Azt találta, hogy a hurok az alsó gégeideg törzsével a negyedik légcsőgyűrüig egy hüvelybe van zárva, innen elválik tőle és mint különálló ág, melyet ramus trachealis n. l. s. névvel jelölt, a légcsőnek számos fonalat adva, az alsó gégeideg eredése alatt, a bolygóidegbe megy át. E légcsőideg a felső gégeideg közvetlen folytatása. Leirásából idézzük a következőket: »In dem Trachealzweig finden sich auf- und absteigende Fasern. — Die ganze obere Hälfte der Trachea, etwa im Bereich von 20 Knorpeln, die vier oberen, wo der Trachealzweig in einer Scheide mit dem Recurrens liegt, nicht ausgenommen, wird vom Trachealzweig aus und von N. recurreus innervirt. — Als Variation des Trachealzweiges ist anzugeben, dass er zuweilen sich nicht vom Nervus recurrens abzweigt, sondern mit ihm verläuft, so dass es scheinen kann, als ob die Trachea vom Nervus recurrens ihre Zweige erhalten würde. — Weiter trifft man einen Verbindungsweig zwischen dem N. recurrens und dem Trachealzweig an, und endlich tritt der Trachealzweig selbst nach Abgabe der Zweige für die obere Hälfte der Trachea (vom 1. bis 20. Knorpel) an den Recurrens.« Egy régebbi dolgozatomban[2])

[1]) Archiv für Anatomie und Physiol., 1881.

[2]) Monatsschrift für Ohren-, Kehlkopfkrankheiten etc., 1887.

röviden érintettem ezt a kérdést és egy ábrában feltüntettem *Kandarazky* vizsgálatai értelmében a felső gégeidegnek e légcső-ágát. Ujabbi dolgozatomban [1]) e kérdést ujra érintettem. »Kutyán rendesen az alsó gégeideg törzsével együtt, vele laza összeköttetésben halad a légcső idege, ramus trachealis nervi laryngei superioris, számos finom ágat adva a légcső részére. Tulajdonképen folytatása az Ansa Galeninek, mely emberben az alsó gégeideg pályájába juttatja a felső gégeideg érző rostjait. Kutyában az alsó gégeideg törzsével kapcsolódik, annak ágaira való oszlása alatt és azután szorosan mellette halad a nyakon, míg rostjait a légcsőhöz juttatta.« — E viszonyokat tünteti fel a 24. ábra.

24. ábra.



Kutya. Jobboldalt az alsó gégeideg kötegeire van osztva, baloldalt a rendes boncztani viszonyok, az alsó gégeidegggel párhuzamosan haladó légcső, idegággal, *R.* alsó gégeideg, *P.* hangrésttágitó izom, *Tr.* légcső, *rtr.* ramus trachealis nervi laryngei sup., *Lth.* idegköteg a musculus cricoarytaenoideus lateralis és a musculus thyreoarytaenoideus részére, *T.* ideg a musculus arytaenoideus transversus számára, *r.* a hangrésttágitó izom idege, légző köteg, *. hangképző rostok, melyek a légző köteg pályáját elhagyják, **. hangképző rostok, melyek a légző köteghez simulnak.

Idézett dolgozatom tulajdonképen az alsó gégeideg elkülönített légző és hangképző kötegeivel foglalkozott és *Russel* kisérleteire is vonatkozással volt. Ugyanis *Russel* élő kutyában az alsó gégeideg törzsét három kötegre osztotta, villamos ingerlésre az egyik szükülést, a másik tágulást okozott,

[1]) Math. és Természettud. Értesítő, 1898. Archiv für Laryngologie. Bd. 7, Heft 2, 3.

míg a harmadik nem reagált. A leirt viszonyokból már akkor következtettem, hogy e harmadik köteg a *Kandarazky*-tól és a tőlem leirt légcsőidegnek felel meg. Azóta erre nézve élő kutyán egy kisérletet is végeztem, melyben ki volt készítve a légcsőideg, maga az alsó gégeideg törzse pedig az ábrában látható viszonyoknak megfelelően, négy kötegre volt osztható; ezek közül villamos ingerlésre három a hangrés záródását, a negyedik pedig a hangrés tágulását okozta. E kisérletet csupán tájékoztatás czéljából végeztem, hogy meggyőződjünk az élő kutyában a légcsőidegnek és az alsó gégeideg egyes kötegeinek elkülöníthetéséről. Ez eljárás értékesíthetéséről még alább szólunk.

E viszonyokkal *Kokin* [1]) és *Réthy* [2]) kisérletileg foglalkozott. Mind a kettő a boncztani viszonyokat egy-egy ábrában is bemutatja és a leirásban mindenik hivatkozik *Ellenberg* [3]) és *Baum* [4]) munkájára, a mely a kutya boncztanát tárgyalja. Miután pedig *Ellenberg* és *Baum* sem *Kandarazky*, sem az én dolgozatomat nem ismerték, meg sem emlékeznek róluk és a tőlük adott leirásra hivatkoznak *Kokin* és *Réthy*, a nélkül hogy a mi dolgozatainkról tudomást vettek volna. Ebből az következik, hogy e viszonyok valódi képe sehol sincs leirva, sőt zavarossá lettek ide vonatkozó ismereteink, melyeket *Réthy* jónak látott új név alkotásával még jobban összebonyolítani. *Ellenberg* és *Baum* a következő leirást adják: »Der Hauptstamm des Nerv. recurrens theilt sich ausserdem, meist kurz nachdem er die Brusthöhle verlassen, in zwei fast gleich starke Aeste, welche mit einander kopfwärts verlaufen und sich am aboralen Ende der Schilddrüse wieder zu einem Stamme vereinigen. Sie verbinden sich durch feinere Fäden sowohl unter einander, als auch mit denen der anderen Seite. — Der Nerv. lar. inf. selbst aber theilt sich in einen dorsalen und einen ventralen Zweig, die durch einige Fäden wieder mit einander in Verbindung stehen.

[1]) Proceedings of the Royal Society. Vol. 51.
[2]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 1896.
[3]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1898.
[4]) Anatomie des Hundes, 1891.

Der dorsale Zweig stellt wesentlich einen Ram. communicans n. l. s. dar.«

Kokin az előbbi leirásra a következő kritikai megjegyzést teszi: »Diese Beschreibung ist sogar anatomisch nur bis zu einem gewissen Grade richtig.« Saját leirását pedig a következőkben adjuk: »Bald nach seiner Trennung vom Vagus giebt er einige Zweige für den unteren Abschnitt der Trachea (Rr. tracheales). Unter der Stelle, an welcher der Nerv in den Kehlkopf eintritt, theilen sich vom Stamme grösstentheils 1—2—3, auch mehr Zweige ab, die zur Trachea ziehen, aber weiter unten, gleich bei der Schilddrüse, trennt sich gewöhnlich vom Stamm unter einem sehr spitzen, nach unten geöffneten Winkel ein ziemlich starker Ast, der parallel dem N. recurreus, medial von ihm gelegen, abwärts zieht; im unteren aboralen Theil des Halses communicirt dieser Ast mit einem oder zwei Trachealzweigen des Recurreus oder zuweilen mit einem Trachealzweige des Vagus. Von diesem Aste des Stammes des Recurrens, den ich der Kürze wegen Nervus trachealis nennen will, trennen sich oben und unten Zweige unter sehr spitzen Winkel der für die oberen Zweige nach unten, für die unteren nach oben geöffnet ist. Zu diesem Nerv gelangen häufig am aboralen Theil des Halses zarte Rr. comm. vom Recurreus.« »Der Nerv. trachealis besteht aus Fasern, die von oben nach unten und von unten nach oben ziehen; erstere bilden die Fortsetzung eines Theiles des inneren Astes des N. l. s., der sich wahrscheinlich durch die Galens Anastomose schon in der Kehlkopfregion den N. l. i. beigesellt, aber unter dem Kehlkopf sich von ihm zuerst in Gestalt einzelner Zweige, dann als selbständiger Nerv abtrennt, um sich im oberen und mittleren Abschnitt der Trachea zu verzweigen. Letztere Nervenfasern also die von unten nach oben ziehen, gelangen hieher entweder nur vom N. recurrens oder vom Recurrens und Vagus, und versorgen den mittleren und theilweise auch oberen Abschnitt der Trachea.«

Réthy dolgozatában *Kokin* és *Ellenberg-Baum* munkáira hivatkozik, különösen ez utóbbiakra vonatkozó idé-

zettel indokolni látszik a tőle használt »Nebenrecurrens« kifejezést. Ide vonatkozó leirása a következő: »Ich habe dann noch beim Hunde die Communicansfasern auf dem Wege der Praeparation im Recurrens weiter verfolgt und gefunden, dass sie in dem bei dieser Thiergattung ziemlich constanten Nebenrecurrens weiter verlaufen, in welchen Fällen der eigentliche Recurrensstamm von ihnen frei bleibt. Die meisten dieser Communicansfasern giebt der Nebenrecurrens schon hoch oben an die Trachea ab, ein Theil geht zum Oesophagus, während die unteren Aestchen relativ wenige Communicansfasern führen; doch sendet der Nebenstamm, wie ich mich durch Praeparation und mikroskopische Untersuchung der excidirten Nervenpartien überzeugen konnte, auch von unten her Fasern zu den abgehenden Aestchen, so dass fast jedes von oben sowohl, wie auch von unten her Fasern bekommt. — Zuweilen vereinigt sich der Nebenrecurrens weit unten wieder mit dem Recurrens und dann gehen die Communicansfasern in einem stärkeren Trachealstämmchen nach unten und verlassen dasselbe allmählig mittelst feiner Aestchen. Ist dagegen ein solcher Nebenrecurrens gar nicht vorhanden, so verlaufen die Communicansfasern grösstentheils mit den oberen, zur Trachea abgehenden Aestchen peripherwärts und nur ein kleiner Theil lässt sich eine kurze Strecke im Recurrens centralwärts weiter verfolgen.«

A mint láttuk, eddig három elnevezést alkalmaztak: 1. Ramus trachealis n. lar. sup. *(Kandarazky, Ónodi)*, 2. Nervus trachealis *(Kokin)*, 3. Nebenrecurrens *(Réthy)*. Az elnevezésekkel együtt különböznek a leirások is. Újabbi vizsgálataink szerint mondhatjuk, hogy egyik leirás sem felel meg a tényleges viszonyoknak, mert ezek az alaktani jelenségek nem állandó jellegüek. *Kandarazky*, a ki felsorolja azon eseteket mint rendellenességeket, melyekben különálló Ramus trachealis n. lar. sup. nem mutatható ki, azt mondja: »Diese Variationen stören keinenfalls den Grundplan.« — *Kandarazky* leirásával homlokegyenest ellenkezik *Ellenberg* és *Baum* leirása. *Kokin* ez utóbbiak leirását corrigálja és a közlött ábra megegyezik a *Réthy* ábrájával.

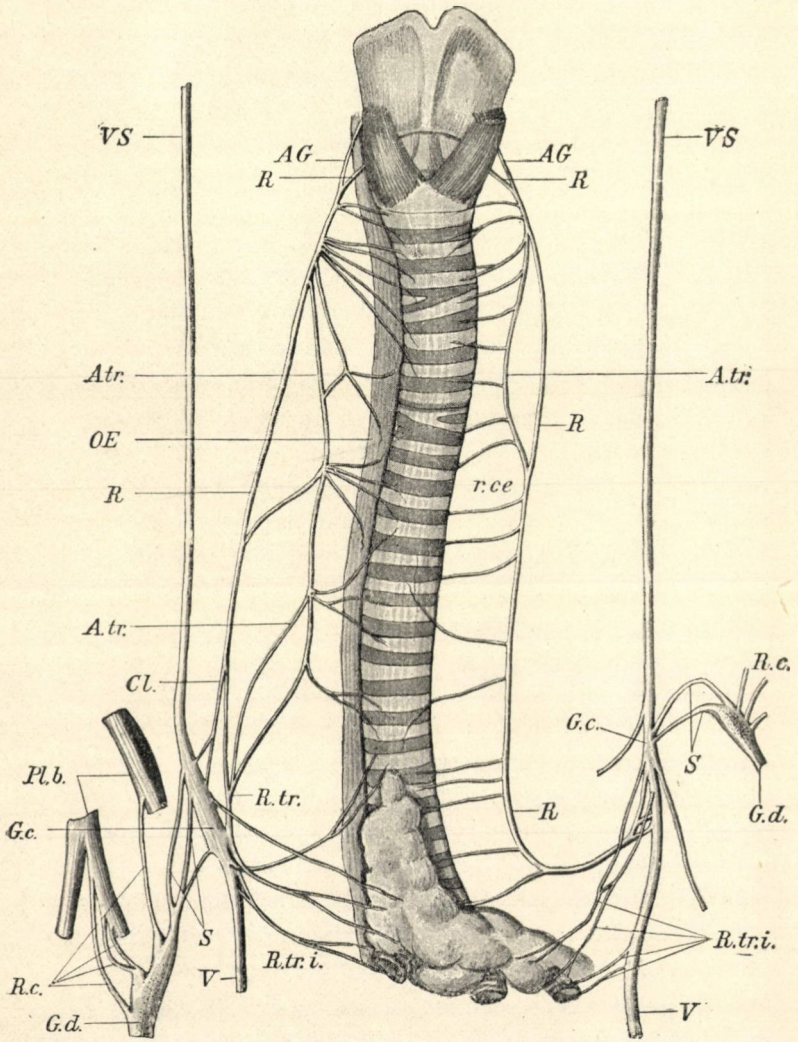
Ez a két ábra pedig egészen elüt attól a képtől, melyet *Kandarazky* és *Ónodi* ábrája érzékít. Mind a kettőn egy ideghurkot látunk, melyet *Kokin* Nervus trachealis névvel, *Réthy* pedig Nebenrecurrens elnevezéssel jelöl meg. *Kandarazky* ábrájában egy különálló ideget látunk, mely kis területen, kapcsolatos elágazódása előtt, az alsó gégeidegggel és azután mint a légcső idege halad, ágakat adva a mellkas felé, hol a bolygóideg törzséhez tér. A mi ábráinkban szintén mint különálló ideg száll lefelé. Mind a ketten a ramus trachealis nerv. laryng. superior elnevezéssel megadtuk az ideg leszármazásának lényegét. *Kandarazky* a fősúlyt arra helyezte, hogy az Ansa Galeni egyenes folytatását ez ágba és így egyenes részvételét a légcső beidegzésében kimutassa. De azért tisztában volt azzal, hogy az alsó gégeideg rostjai is részt vesznek benne, midőn mondja, hogy »in den Trachealzweig finden sich auf- und absteigende Fasern.« »Die ganze obere Hälfte der Trachea wird vom Trachealzweig aus und vom Nervus recurrens innervirt.« Addig *Kokin* a felülről lefelé haladó rostokra csak valószinüséggel jelöli meg az Ansa Galeni pályáját, midőn azt irja, hogy »erstere bilden die Fortsetzung eines Theiles des inneren Astes des N. l. s., der sich wahrscheinlich durch die Galens Anastomose schon in der Kehlkopfregion den N. lar. inf. beigesellt«. *Réthy* munkájában irja: »Der Recurrens oder der Nebenrecurrens, wo ein solcher vorhanden ist, führt demnach in seinen oberen Partien centripetale, eigentlich dem N. lar. sup. angehörende Fasern.« Midőn *Réthy* a »Nebenrecurrens« elnevezést először használja, idézetben hivatkozik *Ellenberger* és *Baum* leirására, mely szerint az alsó gégeideg eredése után két egyenlő ágra oszlik, melyek egymás mellett haladva, a paizsmirigy alsó részén újra egyesülnek. Ezt az alakviszonyt meglehetősen állandónak, »ziemlich constanten Nebenrecurrens« tekini. Azt tartjuk, hogy ez az elnevezés nem helyes, mert nem felel meg a vele jelezni kivánt ideg lényegének, másfelől az *Ellenberger* és *Baum*-tól leirt alakviszony nem tekinthető rendesnek, az csak anomalia, variatio jellegü. Azonkívül a Nebenrecurrens csupán olyan boncztani rendellenségre lehet alkalmas elnevezés, midőn tényleg az

alsó gégeideg, számfeletti alakban, kettősen lép fel, a mint azt emberben *Wrisberg* [1]) is észlelte. Ez esetekben, midőn a számfeletti alsó gégeideg a rendes alsó gégeideg eredésén alul, szintén a bolygóideg törzsétől eredt és a rendes alsó gégeideg törzsével a bárzsing és légcső között haladt és aztán vele egyesült, és ez esetekben csakis ilyen anomaliára volna a Nebenrecurrens elnevezés alkalmazható. De nemcsak *Réthy* elnevezését kell elejtenünk, hanem vizsgálataink alapján a többit is, mert nem felelnek meg az állandó alakviszony megjelölésének. Ugyanis vizsgálataink azt mutatták hogy az eddig leirt alakviszonyok mind előfordulhatnak és azért a rostlefutások lényegének felismerésével olyan jelzőket fogunk alkalmazni, a melyek a változó morphologikus jelenségeknek megfelelnek. Előbb tekintsük közelebbről a 25. ábrát, mely mind a két oldalon a viszonyok képét adja.

Az ábrán mind a két oldalon látszik az Ansa Galeni, a mely azután mint Ramus trachealis n. lar. sup. elválik az alsó gégeideg törzsétől és alább ismét összeköttetésbe lép az alsó gégeideggel. Mind a két oldalon egy ideghurok van, melyből ágak futnak a légcsőhöz és a bárzsinghoz. Az Ansa Galeni és e hurok között, az alsó gégeideg törzsétől egyes, fonalak vonulnak a légcsőhöz. A bal oldalon csak egy ilyen hurok van, ezen alul a légcsőhöz és a bárzsinghoz az alsó gégeideg törzse ad több ágat; három gyökérrel ered a bolygóidegtől és eredése után két ágat ad a légcső alsó részletének, a többit a bolygóideg adja. A jobb oldalon, az előbbi hurkon kívül, még kettő is látható, mindegyikből fonalak futnak a légcsőhöz és a bárzsinghoz. Maga az alsó gégeideg törzse két fonállal kötődik össze az alsó nyaki sympathikus dúczczal, eredéséhez közel pedig egy erősebb ágat ad a légcső alsó részletének, a többi fonalat a bolygó ideg adja. A baloldali egyes hurok megfelel a *Kokin* és *Réthy* rajzainak, míg a jobboldali kép, a hármas hurokkal, elüt úgy az ő mint *Kandarazky*-tól és tőlem közlött ábráktól. Vizsgálataink alapján az *Ellenberger*-től és *Baum*-tól leirt viszonyokat nem találtuk, miért is az ő leirásukat csupán varietasnak tekint-

[1] *Henle:* Nervenlehre, 1879.

25. ábra.



Kutya. A légcső idegei a hörgőkig vannak követve, zsir és kötszövet által fedvék. *VS.* vagosympathicus, *Gc.* alsó nyaki együttérző dúcz, *Gd.* első mellkasi együttérző dúcz, *Rc.* rami communicantes a karfonathoz, *S.* együttérző határköteg a két dúcz között, *V.* bolygó ideg, *Rtri.* rami tracheales inferiores, *R.* alsó gégeideg, *Plb.* karfonat, *Cl.* összeköttetés az alsó gégeideg és az alsó nyaki együttérző dúcz között, *Rtr.* ramus trachealis n. laryng. inf., mely az ansa trachealis képezésében részt vesz, *Atr.* ansa trachealis, *Oe.* bárzsing, *roe.* rami oesophagei, *AG.* ansa Galeni, ugy az ansa Galeni mint az ansa trachealis számos szálat ad a légcsőnek és egyeseket a bárzsingnak.

Jegyzet. A *Gc*-vel jelölt vonal mélyebben fekszik, magasabban kellene elhelyezve lenni, az *S.* és *Cl.* jelölt idegek eredése között.

jük. Nem győződtünk meg arról sem, hogy a tőlük leirt idegek egymással és az ellenoldaliakkal kapcsolatosak-e, valamint arról sem, hogy az alsó gégeideg oszlása után a dorsalis és a ventralis ág egyes szálakkal egymással össze vannak-e kötve. Hogy egyáltalán *Ellenberger* és *Baum* leirásáról és felfogásáról teljes legyen a képünk, még idézzük az alsó gégeideg legfontosabb ágának leirását: »Der dorsale Zweig stellt wesentlich einen Ramus comumincaus zum Nerv. lar. sup. dar.« Ez ág adja a hátsó gyűrükanna- és haránt kannaizmok részére az idegfonalakat. Vizsgálataink alatt meggyőződtünk, hogy ama viszonyok, melyeket *Kokin* és *Réthy* képei feltüntetnek, gyakran meg vannak, de ezeket már *Kandarazky* mint varietást említette fel. Ép oly gyakran előfordul az a lefutás is, melyet *Kandarazky* és én ábrákban érzékítettünk, vagyis a ramus trachealis n. lar. sup. jelenléte. Csakhogy *Kandarazky* ezt az ideget a felső gégeideg közvetlen folytatásának tekinti és az ansa Galeni kapcsolódását az alsó gégeideggel csak látszólagosnak véli, addig mi úgy találtuk, hogy az ansa Galeni rostjainak nagyobb részével a ramus trachealis n. lar. sup. pályájába tér, egy kis része azonban az alsó gégeideg törzsével van összekötve.

Az eddigi vizsgálók nézetei megegyeznek abban, hogy a légcső idegeit a felső és az alsó gégeidegek adják. Mint láttuk, csakis az alaktani viszonyok különböznek és ezért, a tényeknek megfelelően, a felső gégeideg rostjait tartalmazó ideget a ramus nervi laryngei superioris, az alsó gégeideg rostjait tartalmazó ágakat a ramus trachealis nervi laryngei inferioris névvel jelöljük. A ramus trachealis n. lar. sup. lehet különálló, ép úgy a rami tracheales nervi laryngei inferioris is. Az utóbbiak közül rendesen egy, néha kettő is összeköttetésbe lép a felső légcsőideggel és egy hurkot alkotnak; nevezzük ezt ansa trachealis-nak. A gyakori alakviszonyok, melyekkel kutyán találkozunk, a ramus trachealis n. lar. sup., az ansa trachealis és a rami tracheales n. lar. inf. Ez utóbbiak rendesen nagyobb számmal vannak és egyik az ansa trachealis képzéséhez járul.

8.

Az elkülönített légző és hangképző idegkötegek.

A gége légző és hangképző kötegeinek boncztanával nem foglalkoztak. A gégének bonyolult élettani berendezése, a hangképzésnek és légzésnek kéreg- és subcerebralis központjai mind amà felvétel mellett szólottak, hogy a szükítő, vagy hangképző és a tágító, vagy légző rostok egy elkülönített kötegben futnak le. Vizsgálataim, melyek a cerebrospinalis-rostok lefutására vonatkoznak az együttérző határköteg pályájában, szintén megerősítették meggyőződésemet, hogy az élettani rendeltetések és a boncztani elrendezések között szoros kapcsolat van. Ebben a kérdésben tehát már eleve arra az álláspontra helyezkedtem, hogy a légző rostok és a hangképző rostok egymástól elkülönülten haladnak a központtól a körzetig, csupán a perineurium tartja őket látszólag egy kötegben össze. Alaktani szempontból ez a kérdés még vizsgálat tárgya nem volt.

Arra a kérdésre, vajjon a mellső és hátsó gerinczagyi idegek összekeveredésében, valamint a körzeti fonatképződésben összekeverődnek-e tényleg az idegrostok, vagy pedig a rostnyaláboknak csak felületes egymáshoz való odafekvése forog-e fenn, határozott feleletet adni nem lehet. Előfordulhat mind a kettő; valószinü azonban mégis, hogy a különböző gyökerekből, a gerinczvelő különböző magasságaiból eredő nyalábok egy-egy idegtörzsben elkülönülten futnak, s a perineurium csak összetartja őket, úgy hogy alkalmilag ismét szétválhatnak egymástól. *Lenhossék* tanár metszetein

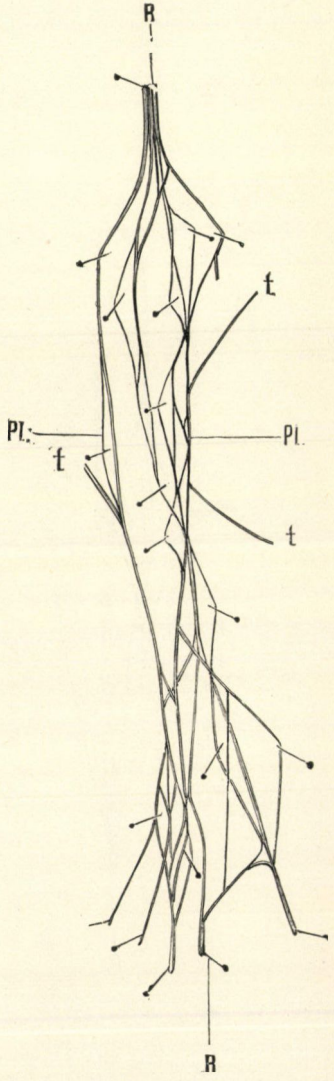
azt találta, hogy a csigolya közötti dúczon túl tulajdonképen fonatképződes nincsen, hanem az érző és mozgató kötegek szépen, párhuzamosan haladnak egymás mellett. De azért egy lassu, elnyúlt fonatképződést ő sem zárhat ki. A fejlődéstani vizsgálatok mutatták, hogy a körzeten is a mozgató rostok előbb velősödnek meg mint az érzők. De e tény nem értékesíthető a fenforgó kérdésben, mert mi csak különböző élettani rendeltetésü, de egynemü mozgató rostokról szólhatunk. Hogy boncztanilag egyes idegkötegek messze elkülöníthetők, azt az irodalmi adatok bizonyítják. Nekünk is sikerült a cerebrospinalis kötegeket az együttérző határkötegben elkülöníteni és követni. *Penzo* [1]) pedig meglepő eredményről számol be, midőn a nervus petrosus superficialis major-t a ganglion sphenopalatinumon és a ganglion geniculatumon át az arczideg törzsébe és a chorda tympaniba tudta követni. Az alsó gégeideg légző és hangképző kötegeinek elkülönítése czéljából megkisérlettem az emésztési eljárást, de nem értem vele czélt. Az alsó gégeideg törzse az emésztés után duzzadt kötegnek mutatkozott, melynek közepén csak egy tömött idegfonal huzódott végig. Több elkülönült köteget nem lehetett látni sem szabad szemmel, sem praeparálás után. Ezért a boncztani praeparáláshoz fogtam és az egész idegtörzset viz alatt, parafán, gombostükkel sikerült kötegeire bontanom.

Ha a boncztani viszonyokat tekintjük, akkor az alsó gégeideg törzsét rendesen két ágra oszolva találjuk: medialis és lateralis ágra; a medialis ág a hangrést tágító izom idegét és a haránt kannaizom idegét adja, a lateralis ág pedig a többi szükítő izom idegeit. Ha tekintetbe vesszük az alsó gégeideg törzsében foglalt különböző idegrostokat, akkor fel tünik a légző és a hangképző kötegek teljes elkülönítésének nehézsége. Az alsó gégeideg törzséhez a gége szükítő és tágító rostjain kívül olyan rostok haladnak, melyek a légcsőhöz és a bárzsinghoz futnak, továbbá olyanok, melyek az együttérzőidegtől és a felső gégeidegtől származnak. E nehézségekkel számolva, végeztem vizsgálataimat a marha,

[1]) Anatomischer Anzeiger, 1893.

kutya, ember és ló gégeidegein és szinte lehetetlennek tetszett a kérdés megoldása a marhán megejtett első vizsgálatok után. Mint a 26. ábra mutatja, marhán az alsó gégeideg törzsében egy olyan kiterjedt, lapos fonatképződés van, hogy a légző és a hangképző kötegek elkülönítése lehetetlennek bizonyult. A fonatképződés egyes helyeken kisebb, másutt nagyobb mérvet ölt; az egyes kötegek szétválásában és csatlakozásában, szóval az egész fonatképződésben határozott rendszert felismerni nem lehet. Ha azonban az alsó gégeideg törzsét ott bontjuk kötegeire, a hol az rendes ágaira oszlik, és követjük az egyes ágakat az izmokig, akkor sokkal tisztább képet kapunk. A fonatképződés az ágakra is folytatódik, de határozottan látható, hogy inkább a hangképző rostkötegekre szorítkozik. Ezt a viszonyt jól mutatja a 27. ábra. Jól látjuk, hogy a musculus crico-thyreoideus lateralis, a musculus thyreo-arytaenoideus és a musculus arytaenoideus transversus idegei egy nagyobb fonatképződést tüntetnek fel, míg a légző-kötegeknek egymás között kevés egyszerü összeköttetésük van.

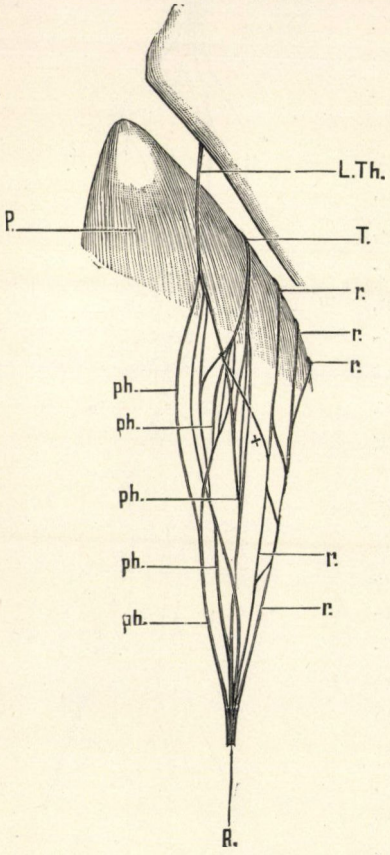
26. ábra.



Marha. Az alsó gégeideg törzse rostkötegeire lett bontva; egy kiterjedt lapos fonatképződés látható, mely a légző és a hangképző idegkötegek elkülönitését lehetetlenné teszi. *R.* alsó gégeideg törzse, *Pl.* fonatképződés, *t.* légcsőág.

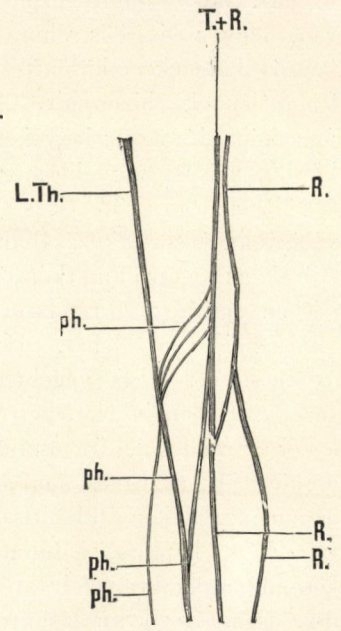
Látjuk egyszersmind azt is, hogy a légzőköteg pályájában hangképző rostok is haladhatnak, melyek az elágazódás területében tőle aztán elválnak. Így látunk ezen a képen egy szálat, mely a légző kötegtől a legtávolabb eső hang-

27. ábra.



Marha. Az alsó gégeideg törzse, közel boncztani elágazódásához, egyes izomágaival. Az ágak a hangrésttágító izomra vannak fektetve. A fonatképződés kifejezetten inkább a hangképző idegkötegekre szorítkozik; jól látható a légzőköteghez csatlakozott szükítő szálnak elválása. *R.* alsó gégeideg törzse, *P.* hangrésttágító izom, *L. Th.* a musculus cricoarytaenoideus lateralis és a musculus thyreoarytaenoideus idege, *T.* a musculus transversus idege, *ph.* hangképző idegrostok, *r.* légző idegrostok, * szükítő rostok, melyek a légzőköteg pályáját elhagyják.

28. ábra.

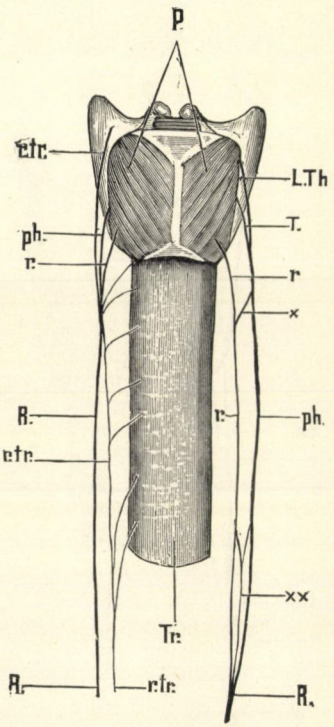


Marha. Az alsó gégeideg törzse elágazódása helyén. *L. Th.* a musculus cricoarytaenoideus lateralis és a musculus thyreoarytaenoideus idege, *R.* a hangrésttágító izom idege, *R. R.* légző kötegek, *T.* + *R.* a musculus arytaenoideus transversus idege egy törzsben a hangrésttágító izom idegével, *ph.* hangképző kötegek.

képző köteghez fut. A 28. ábra is marhára vonatkozik és az alsó gégeideg törzsét elágazódása helyén mutatja. Itt fel lehet ismerni azt a tényt, hogy

a fonatképződés inkább a hangképző kötegekre szorítkozik. Látjuk, hogy a légző köteghez csatlakozó hangképző szálak csak odasimulnak, hogy azután tőle elválva, rendeltetésük helyére juthassanak. Látjuk, hogy egy ideig a hangrést tágító izom egyik idegszála a haránt kannaizom idegével egy közös törzsben haladt, de látjuk egyszersmind azt is, hogy miképen szedődik össze ez utóbbi ideg. Az együtthaladást megmagyarázza a közeli helyzeti viszony, mely szerint a haránt kannaizom ideg e hangrést tágító izom alatt éri el beidegzési területét. A marhában talált viszonyok, a nagymérvü fonatképződés folytán, a légző és hangképző idegkötegek elkülönítését nem engedik meg, de egyszersmind nagyon valószinüvé teszik azt a felvételt, hogy a fonatképződés a hangképző idegrostok okozzák és hogy abban a légző rostok nem vesznek részt. A fonatképződés a hangképző rostoknak kicserélődése, a légző köteghez való odasimulása és tőle való elválása folytán jön létre és így a légző rostok mint egységes kötegek futhatnak le az alsó gégeideg törzsében, a jelzett fonatképződés mellett. Ezt a felvételünket megerősítik a többi vizsgálataink.

29. ábra.

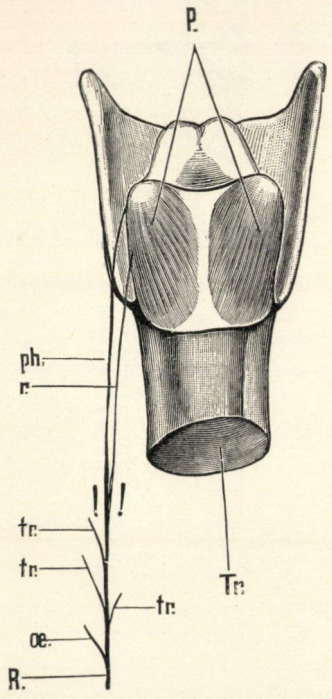


Kutya. Jobboldalt az alsó gégeideg kötegeire van osztva, baloldalt a rendes boncztani viszonyok, az alsó gégeideggel párhuzamosan haladó légcső, idegággal, *R.* alsó gégeideg, *P.* hangrésttágító izom, *Tr.* légcső, *rtr.* ramus trachealis nervi laryngei sup., *Lth.* idegköteg a musculus cricoarytaenoideus lateralis és a musculus thyreoarytaenoideus részére, *T.* ideg a musculus arytaenoideus transversus számára, *r.* a hangrésttágító izom idege, légző köteg, *. hangképző rostok, melyek a légző köteg pályáját elhagyják, **. hangképző rostok, melyek a légző köteghez simulnak.

Kutyában rendesen az alsó gégeideg törzsével együtt,

vele laza összeköttetésben halad a légcsőideg, ramus trachealis nervi laryngei superioris, mint láttuk, számos finom ágat adva a légcsőnek. Úgy ez idegről mint az ansa trachealisról az előbbi fejezetben bővebben volt szó és a megfelelő ábrában (25) vannak érzékítve. A 29. ábra mutatja a jobb oldalon kötegeire bontott alsó gégeideget. A légző és hangképző kötegek egymás mellett elkülöníthetők, csakhogy találhatunk, mint az ábra mutatja, kisebb összeköttetéseket, melyek látszólag a teljes elkülönítés ellen szólanak. Látunk a nyak alsó részén egy idegköteget, mely két ágra oszolva, egyikével a légző köteggel, másikával a hangképző köteggel kapcsolódik; magasabban pedig, mielőtt az alsó gégeideg ágaira oszlott volna, még egy finom összeköttetést találunk, vagyis a légző kötegtől egy finom ág a hangképző kötéghez indul. Ha közelebbről nézzük ezeket a boncztani viszonyokat, akkor világosan áll előttünk, hogy ebben az esetben a hangképző rostoknak a marhán látott fonatképződése kis mérvben mutatkozik a kutyán. A hangképző kötegből egy rostköteg kiválik, egyik része újra hozzá csatlakozik, míg a másik része hozzá simul a légző köteghez, hogy tőle ismét magasabban elváljék. Hogy ez csakugyan így van, fényesen igazolja az a tény, hogy ebben az esetben a musculus arytaenoideus transversus idege a

30. ábra.



Ember. Az alsó gégeideg törzse, baloldalt kötegeire bontva. *R.* az alsó gégeideg törzse, *P.* hangrésttágító izom, *Tr.* légcső, *oe.* bárzsing ág, *tr.* légcső ág, *r.* légzőköteg, a hangrésttágító izom idege, *ph.* hangképző köteg, a musculus cricoarytaenoideus lateralis, musculus thyreoarytaenoideus és a musculus arytaenoideus transversus idege.

hangképző kötegből ered, és hogy azt elérhesse, elvált a légző kötegtől. Ennek a viszonynak épen az ellenkezőjét fogjuk látni lovon, a 31. ábrában feltüntetve. Lehetséges tehát, hogy a légző köteghez hangképző kötegek simulhatnak, melyek, vagy a helyzeti viszonyoknak megfelelően a légző köteghez simulva, érhetik el a musculus arytaenoideus transversus-t, vagy ideiglenesen hozzácsatlakozhatnak a légző köteghez, hogy azután a hangképző kötegbe térjenek, vagy már egész lefutásukban a hangképző kötegben foglaltatnak.

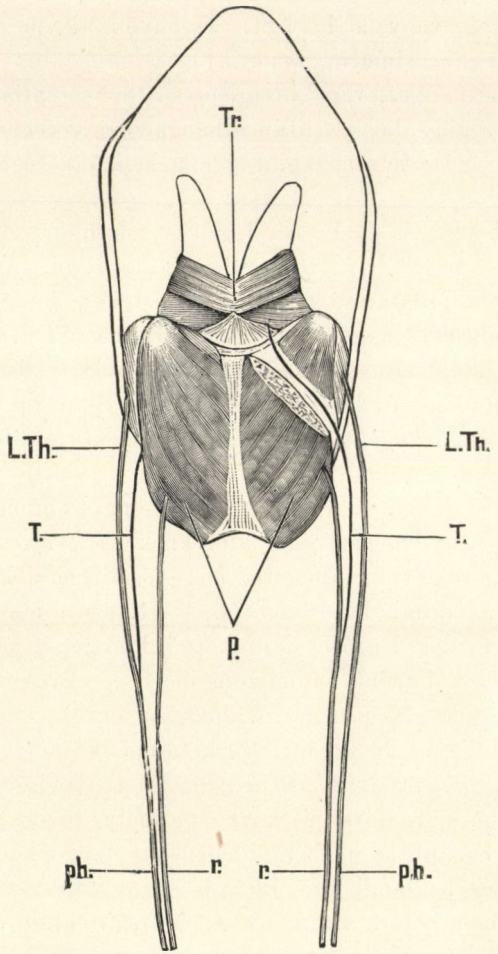
Emberben, a nyakon, a légző és a hangképző kötegeket sikerült a nagy edénytörzsekig elkülöníteni. A 30. ábra mutatja a baloldali alsó gégeideg törzsét két kötegre bontva. Az elkülönítést nagyon megnehezíti az idegek vékonysága, úgy hogy a nyak alsó részén, a hol az alsó gégeideg az alsó bárzsing és légcső ágakat adja és a vagustól való eredése után az együttérző ideggel összeköttetésbe lép, az elkülönítés megszakadt.

Lovon sikerült a kérdést véglegesen eldönteni. Már az első készítményen, mely az idegeknek és a légcsőnek csak egy kisebb részét tartalmazta, meggyőződtem a kérdés végleges tisztázásának lehetőségéről. A 31. ábra mutatja, hogy az alsó gégeideg légző és hangképző kötege szépen elkülöníthető, sőt a haránt kannaizom idege is egy kis területen követhető volt. Szépen látni, hogy az egyik oldalon ez az ideg a hangképző kötegből indul ki, a másik oldalon pedig a légző kötegből ered. A rövidre metszett idegtörzsek nem engedték meg a további követést, mely bizonyára egyik ponton a haránt kannaizom idegének a légző kötegtől való elválását és a hangképző kötegbe való térését kimutatta volna. A hangképző rostoknak a légző köteghez való ideiglenes csatlakozásáról már fönt szólottunk.

A 32. ábra érzékíti azt a készítményt, melyen sikerült az elkülönített légző és hangképző kötegeket a nyakon, a mellkas felső részén, az együttérző összeköttetéseken keresztül, a bolygóideg törzsében követni és ezzel ama boncztani tény megismeréséhez jutni, hogy a gége kettős működésének, a légzésnek és hangképzésnek megfelelően, a légző és

a hangképző idegrostok a központtól a gége izmaihoz egy-egy elkülönített egységes idegkötegben haladnak. Az elkülö-

31. ábra.



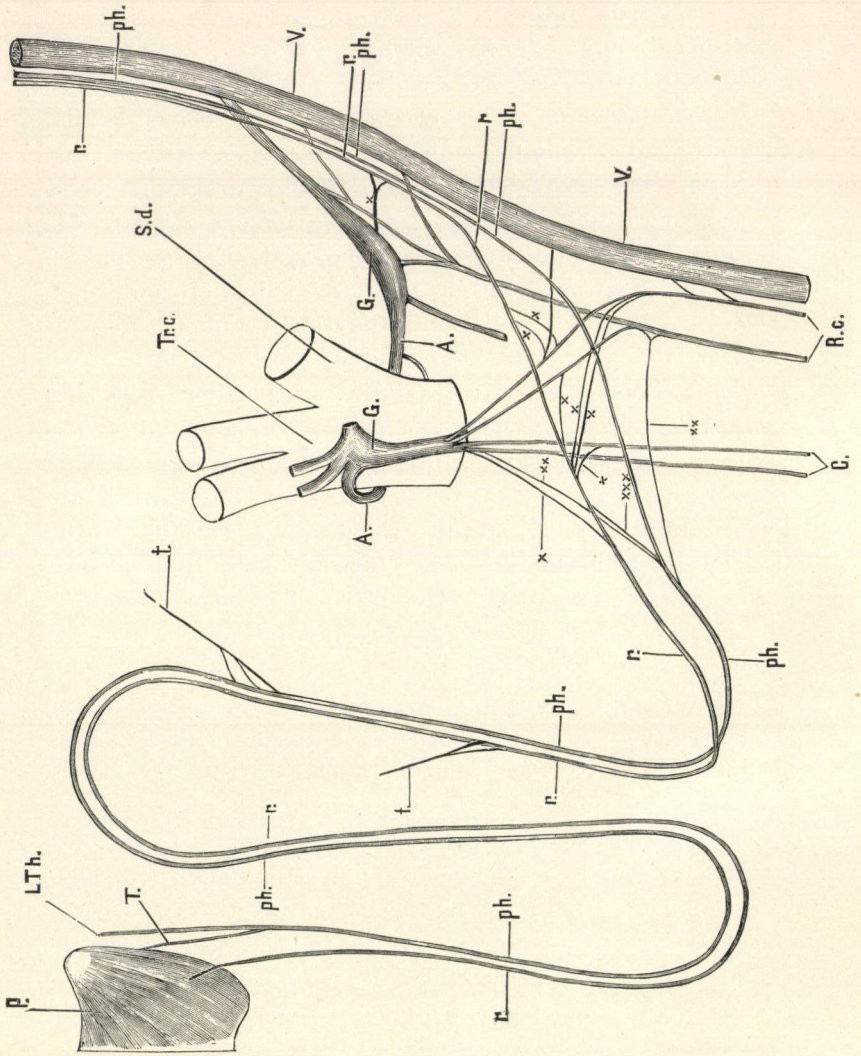
Ló. Az alsó gégeidegek egy kivágott gége kis területén lettek kötegeikre bontva és a musculus arytaenoideus transversus számára rendelt ágak is egy darabig követve. *P.* hangrésttágító izom, *Tr.* haránt kannaizom, *r.* légzőköteg, a hangrésttágító izom idege, *ph.* hangképző köteg, *L. Th.* a musculus cricoarytaenoideus lateralis és a musculus thyreoarytaenoideus idege, *T.* a musculus transversus idege.

nített légző és hangképző rostkötegek hossza, a gégétől az együttérző összeköttetésekig, 66 centimeter; e részletben

mindegyik kötegtől légcső ágak, indulnak ki, melyek az ábrában fel vannak tüntetve. Az elkülönített légző és hangképző rostkötegek hossza a bolygóideg törzsében 22 centimeter, melyben egymás mellett haladnak és könnyen követhetők.

Az elkülönítés súlypontja az a hurok, melyet az alsó gégeideg alkot, midőn a bolygó idegtől eredve, a nagy edények alatt hurokszerüen törekszik fel a nyakra, a légcső és bárzsing között. Itt vannak az együttérző összeköttetések, az ansa Vieusseni és a szívhez menő ágak. Ezen a fonaton keresztül aránylag könnyen lehet az elkülönített hangképző köteget követni a bolygóideg törzsébe, mint az ábra is mutatja; csupán két összeköttetés volt: az egyik *(xx)* az ansa Vieusseni dúczából induló és a ganglion stellatumhoz menő ággal foly össze, a másik *(xx)* az egyik ramus cardiacushoz megy át és ott egy leszálló és egy felszálló kötegre oszlik, a felső összefolyik az ansa Vieusseniből jövő ággal. Ezeken kívül látunk egy rövid összeköttetést *(xxx)* a légző és a hangképző köteg között. A milyen könnyü volt a hangképző köteg követése a bolygóideg törzsébe, olyan nehéz volt a légző köteget elkülönítve tovább követni; jóformán össze volt szövődve az együttérzőideggel, nyolcz összekötő szálat tudtunk megállapítani. Az ábrában az összeköttetések *x*-el vannak jelölve, közelebbről fogjuk megjelölni. Az ansa Vieusseni dúczából két köteg *(c)* ered, melyek a ganglion stellatumhoz mennek, két vékonyabb ág pedig a szívhez menő idegekhez (R. c.) indul; a légző köteg öt finom fonallal kapcsolódik e négy ággal. Az ansa Vieusseni dúczát az egyik ramus cardiacussal összekötő kötegtől két szál a bolygó idegben haladó légző köteghez indul, mig feljebb a légző köteg az ansa Vieusseni másik dúczával újra kapcsolódik egy felfelé és egy lefelé menő ággal. A légző kötegnek e szoros összeköttetése az együttérzőidegrendszerrel és a szívhez menő ágakkal meglepő a hangképző köteg egyszerü viszonyával szemben. A lovon végzett vizsgálatok két tény felderítésére vezettek: először a gége légző és hangképző idegeinek boncztanilag elkülöníthető lefutása a bolygó idegben és az alsó gégeideg törzsében; másodszor az elkülönített légző idegköteg szoros viszonya

32. ábra.



Ló. Az alsó gégeideg kötegeire van bontva egész lefutásában, az elkülönített légző és hangképző kötegek a mellkas felső részén az együttérző összeköttetéseken keresztül, a vagus törzsében követve vannak. Meglepően szépen mutatkozik az elkülönített légzőköteg viszonya az együttérző idegrendszerhez és a szívhez menő ágakhoz. *P.* hangrésttágító izom, *L. Th.* a musculus cricoarytaenoideus lateralis és a musculus thyreoarytaenoideus idege, *T.* a musculus arytaenoideus transversus idege, *r. r.* légző köteg, *ph. ph.* hangképzőköteg, *t.* légcső-ág, *V.* vagus, *A.* ansa Vieusseni, *G.* együttérző dúcz, *Tr. c.* truncus caroticus, *S. d.* subclavia dextra, *C.* a ganglion stellatum-hoz menő ágak, *R. c.* rami cardiaci, * a légzőkötég összeköttetései az együttérző idegrendszerrel és a szívhez menő ágakkal, ** a hangképző köteg összeköttetése, *** a légző és a hangképző köteg összeköttetése.

az együttérző ideghez és a szívhez menő idegekhez. Nézzük e két tényt közelebbről. A mi a légző és hangképző kötegek elkülönített lefutását illeti, láttuk, hogy sikerült lovon 88 ctm. hosszuságban boncztanilag kimutatni az alsó gégeideg és a bolygóideg törzsében. Emberen és kutyában az elkülönítés a nyakon, az alsó gégeideg törzsében sikerült, marhán, a talált fonatképződés folytán, az elkülönítés nem volt lehető. Továbbá ki volt mutatható, hogy a hangképző rostok oda simulhatnak a légző köteg pályájához, hogy a haránt kannaizomhoz menő rostok a légző köteggel, rövidebb-hosszabb úton, egy kötegben haladhatnak és az elágazódás helyén tőle indulnak ki, haladhatnak a légző köteggel egy ideig és aztán elválva, a hangképző kötegtől indulnak ki rendeltetésük helyére, végül egész lefutásukban a hangképző köteg pályájában foglaltatnak.

9.

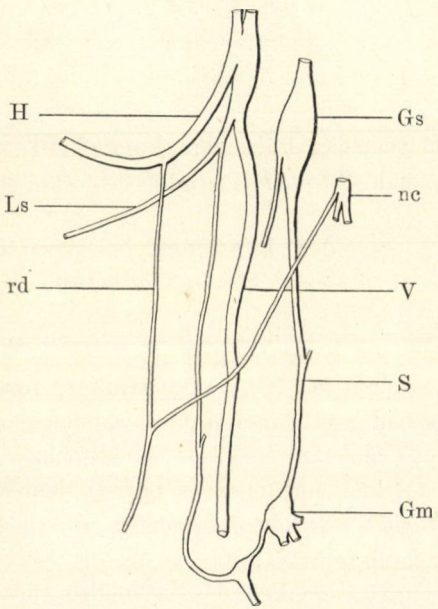
A gége idegeinek viszonya az együttérzőideghez és a szívhez menő idegekhez.

Czélunk, e fejezetben megvilágítani ama viszonyt, mely a felső és alsó gégeideg, továbbá a sympathikus idegek és a szívhez menő idegek között létezik. Először nézzük a felső gégeideg összeköttetéseit a sympathikus-idegrendszerrel. A mi a felső gégeideg törzsét illeti, kevés feljegyzést találunk. *Rüdinger* említi, hogy a felső gégeideg a nyaki sympathikus határköteg felső dúczával egy fonállal van összekötve. *Hollstein* is említést tesz erről az összeköttetésről, e mellett néha a felső gégeideg a felső nyaki dúczból induló, felső szívideggel is összeköttetésbe lép. *Thanhoffer* tanár úr szives volt megmutatni készítményét, melyen látható egy összeköttetés a felső gégeideg törzse és az alsó nyaki sympathikus dúcza között (33. ábra). A felső gégeideg külső ága az, mely szorosabb összeköttetésben áll úgy a felső nyaki dúczczal, mint a felső szívideggel. Fontosságot tulajdonítunk ez összeköttetésnek, mert régebbi vizsgálataink [1]) alapján is a nervus depressorral analognak tartjuk emberben a felső gégeideg külső ágának a szívhez menő fonalát, a mely önállóan is eredhet a felső gégeideg külső ágától, vagy pedig összeköttetésben állhat a felső nyaki dúcztól kiinduló felső szívideggel. Mielőtt a felső gégeideg külső ágának össze-

[1]) Archiv für Anatomie und Physiologie, 1878.

köttetéseit csoportosítanók, nehány rendellenességet említek fel, melyek a felső gégeideg eredésére és összeköttetéseire vonatkoznak. Így emberen észleltem (34. ábra), mint az ábra mutatja, a bolygó ideg és a felső gégeideg között egy idegfonatot, mely 1 ctm. széles, 2·5 ctm. hosszu volt. A fonat külső oldalán, vele kapcsolatban, a vagustól külön eredt

33. ábra.



Ember. *H.* hypoglossus, *rd.* lehágó ága, *nc.* nyaki idegek fonata, *Gs.* felső együttérző nyaki dúcz, *Ls.* felső gégeideg, *V.* bolygóideg, *S.* együttérző határköteg, *Gm.* középső együttérző, nyaki dúcz, *c.* összeköttetése a felső gégeideggel.

a felső gégeideg belső ága, a külső ág egészen a fonatból alakult, míg a szívhez menő ág a vagustól indult ki. Egy esetben emberben a felső gégeideg külső ága két gyökérrel eredt (35. ábra), az egyik a felső gégeidegtől, a másik a vagustól; e külső ág egy fonalat vett a felső nyaki dúcztól és azontúl egy összekötőt adott a felső szívhez menő ágnak. Egy más esetben a felső gégeideg külső és belső ága elkülönülten eredt a bolygóideg törzsétől, a belső

ág egy köteggel még kapcsolódott a vagussal, továbbá a belső ágból indult ki a szívhez menő ideg, mely a külső ággal is összeköttetésbe lépett (36. ábra). Egy esetben a felső gégeideg két gyökérrel eredt a bolygóideg törzsétől, a külső gyökértől egy köteg lefelé, a bolygóideghez ment, továbbá ugyanezen külső gyökértől indult ki a szívhez menő ideg (37. ábra).

A felső gégeideg külső ága a szívhez egyenesen menő ágat ad; ezt *Henle*, *Henle-Merkel* és *Ónodi* észlelték.

A felső gégeideg külső ága össze van kötve a felső nyaki dúczczal és a felső szívideggel (00. ábra); említik *Krause*, *Sappey*.

A felső gégeideg külső ága kapcsolódik a felső nyaki dúczczal. Leirják *Schwalbe*, *Gegenbaur*, *Hartmann*, *Henle*, *Luschka*.

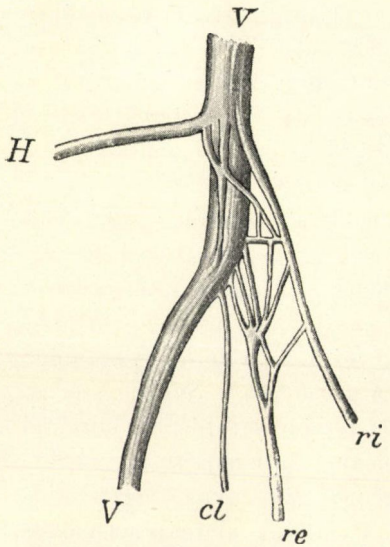
A felső gégeideg külső ága összeköttetésben áll a felső szívideggel. Leirják *Quain-Hoffmann*, *Alpiger*, *Drobnick*, *Zuckerkandl*.

Az észleletek e sok csoportja mutatja, hogy a felső gégeideg kapcsolata a felső sympathikus nyaki dúczczal és a felső szívideggel, valamint a szívfonattal, állandóan létezik, csak az alaktani megjelenés változik.

És itt fel kell említenem a nervus depressort, melyet *Cyon* és *Ludwig*[1]) nyúlon felismertek és élettani jellegét kisérletileg megállapították. Ez az ideg a nyúlban rendesen két gyökérrel ered, egyik a felső gégeideg törzsétől, másik a bolygóidegtől, néha mindkettő a felső gégeidegtől. Ez ideg többnyire a szívfonathoz megy, néha vagy a bolygó- vagy az együttérzőidegbe mélyed. *Bernhardt*[2]) e viszonyokat macskán is észlelte, *Kreidmann*[3]) pedig a kutyán és a juhon. Nyúlon, kutyán és lovon végzett vizsgálataink ez ideg boncztani megjelenését és lefutását illetőleg hasonló eredményre vezettek. Emberben ez ideggel analog kötegnek tartottam a felső gégeideg külső ágának a szívhez

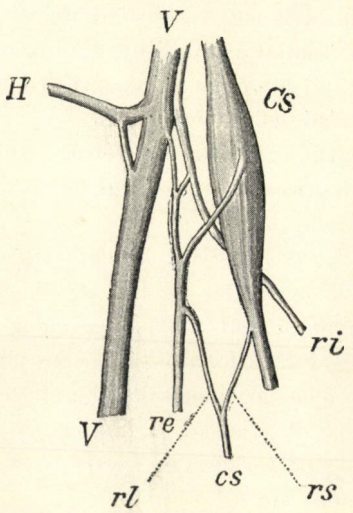
[1]) Berichte und die Verh. der k. sächs. Ges. der Wiss., 1865.
[2]) Anat. und physiol. Unters. etc., 1868.
[3]) Arch. für Anat. und Physiol., 1878.

34. ábra.



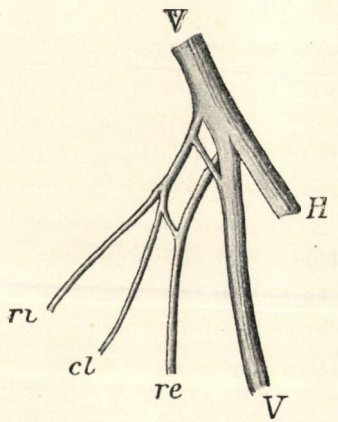
Ember. *V.* vagus, *H.* nyelvalatti ideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *cl.* a gégeideg szívhez menő ága.

35. ábra.



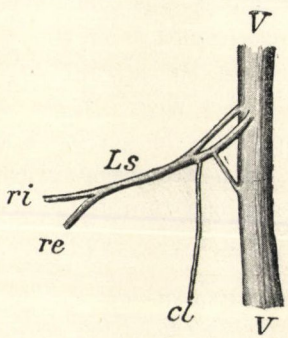
Ember. *V.* vagus, *H.* nyelvalatti ideg, *Gs.* felső nyaki együttérző dúcz, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *cs.* a szívhez menő felső ág egyik gyökere, *rl.* a gégeideg től, *rs.* az együttérző dúcztól ered.

36. ábra.



Ember. *V.* vagus, *H.* nyelvalatti ideg, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *cl.* a gégeideg szívhez menő ága.

37. ábra.



Ember. *V.* vagus, *Ls.* a felső gégeideg törzse, *ri.* a felső gégeideg belső ága, *re.* a felső gégeideg külső ága, *cl.* a gégeideg szivhezmenő ága.

menő ágát, a mely önállóan is eredhet a felső gégeideg külső ágától, vagy pedig összeköttetésben a nyaki együttérző határköteg legfelső dúczától. Ez analogiára jut *Viti* [1]) is vizsgálatai folytán. *Viti* azonfelül 40 közül 38 nyúlon úgy találta, hogy a nervus depressor egy gyökérrel ered a felső gégeidegtől. A megvizsgált különböző állatokon is ritkán találta a kettős gyökérrel való eredést, a nervus depressor tehát nagyobbára a felső gégeideg törzséből indul ki.

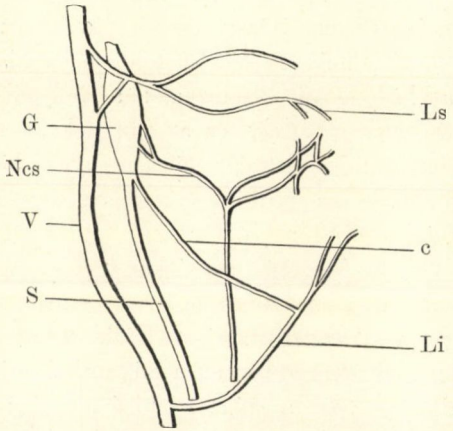
E helyen felemlítjük, hogy a franczia boncznokok előszeretettel védik az ú. n. plexus laryngeus-t. *Hirschfeld* szerint a felső gégeideg külső ága, a felső nyaki dúcz és a garatfonat szálai alkotják a gégefonatot. *Sappey* szerint a felső gégeideg külső ágaitól és a felső nyaki dúczból kiinduló szálak alkotják a Haller-féle plexus laryngeus-t; így nyilatkozik *Debierre* és *Testut* is. A német boncznokok e gégefonatot nem említik többé. Saját tapasztalataink alapján azt mondhatjuk, hogy helyesebb e gégefonat elnevezését elejteni, mert csak félreértésre ad okot, továbbá nem állandó alakviszony. Tény az, hogy sympathikus-ágak az art. thyreoidea sup. mentén fonatot alkotnak, melyhez néha a felső gégeideg külső ága is adhat egy szálat.

Végül fel kell említenünk amaz összeköttetéseket, melyeket a felső gégeideg, a sympathikus és az alsó gégeideg között leirtak. *Soemmering* [2]) irja: »Der Cardiacus superior zieht Fäden aus dem oberen und dem unteren Kehlkopfnerven.« *Lauth* [3]) szerint a felső gégeideg külső ága összeköttetésbe lép a felső szívideggel, mely azonban az alsó gégeideghez megy. *Alpiger* [4]) irja: »Richtig ist, dass vom Sympathicus bisweilen Nerven von Volumen eines Cardiacus sup. zum Recurrens gehen.« *Alpiger* ezt az összeköttetést egy ábrában tünteti fel (38. ábra). *Drobnik* [5]) az alsó gégeideg és a nyaki sympathikus összeköttetését rendesen elő-

[1]) Centralbl. für med. Wiss., 1884. Archiv. ital. de biolog. T. V.
[2]) Vom Baue des menschlichen Körpers, 1791.
[3]) Neues Handbuch der Anat., 1836.
[4]) *Langenbeck's* Archiv. Bd. XL. H. 4.
[5]) Archiv für Anatomie und Physiologie, 1887.

fordulónak tekinti: »Der Faseraustausch zwischen dem Halstheil des symp. Nervensystems und dem N. recurrens vagi ist constant und vollzieht sich durch die Vermittelung von Nervenästen, die hauptsächlich vom Ram. card. sup. zum N. recurrens vagi selbst oder zu seinen Zweigen ziehen.« Az összekötő ágak a felső nyaki dúctól jönnek, összeköttetésben vannak a felső gégeideg külső ágának ramus communicansával és az alsó paizsütőér elágazódása előtt összekötődnek

38. ábra.



Ember. *Ls.* felső gégeideg, *G.* felső együttérző nyaki dúcz, *Ncs.* Nervus cardiacus superior, *V.* bolygóideg, *S.* együttérző határköteg, *Li.* alsó gégeideg, *c.* együttérző összeköttetés.

az alsó gégeideggel. A közlött ábrán két fonal van feltüntetve, melyek a felső nyaki dúctól indulnak ki és egyenesen az alsó gégeideg törzséhez mennek a paizsmirigy alatt. Néha az anastomosis a sympathikus ágak és az alsó gégeideg között egy fonat alakjában lép fel.

Az alsó gégeidegnek a sympathikushoz való szoros viszonyát az az emberi anomália mutatja, melyet *Lenhossék* [1]) közölt. Fontosságánál fogva leirásával együtt az ábrát is ide igtatjuk (39. ábra). »Az alsó gégeideg nem ered magából a vagusból, mint rendesen, hanem egy idegdúczból,

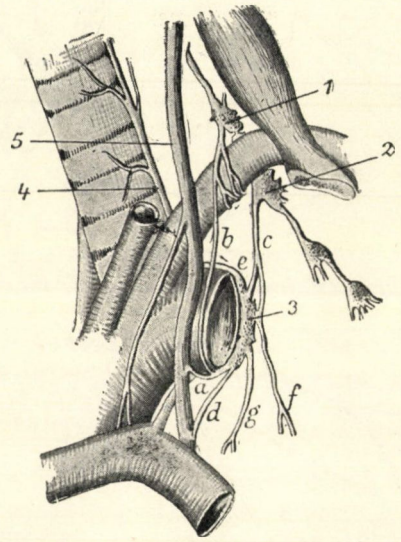
[1]) Természettudományi Közlöny, 1889.

melyet gégedúcznak nevezhetünk (ganglion laryngeum). E dúcz hosszukás, nyíl irányu fekvésü, félhold alaku, domborulata lefelé áll, homorulata pedig az aorta ivének alsó és hátulsó oldalához fekszik hozzá; 1·5 cm. hosszu és legvastagabb helyén 0·6 cm. vastag. Egy gyenge befüződés egy elülső és egy hátulsó részre osztja. A rendes erősségü (2·5 cm. vastag), alsó gégeideg e két részből mintegy két gyökérrel látszik eredni s a dúczot a hátulsó oldalán hagyja el. A dúcz helyzete olyan, hogy épen az aorta-szalag külső oldalán a tüdő verőér bal ágának felső széle mögött fekszik. A dúczczal számos idegszál van összeköttetésben: egy részök hozzá csatlakozik, más részök belőle indul ki. Az előbbi csoportba a következők tartoznak: a bolygóidegtől csak egy gyökeret vesz fel *(a)*; ez az idegnek az aorta előtti darabjából ered, mint rendes körülmények közt az alsó gégeideg 0·5 cm. erős s a dúcz elülső sarkához csatlakozik. Többi gyökereit mind az együttérzőidegtől kapja. Elülső részébe egy vékony idegszál bocsátkozik *(b)*, a mely az aorta előtt fut, s abból az idegfonatból ered, a mely a kulcscsont alatti verőeret veszi hurokszerüen körül (ansa Vieusseni); ennek az idegnek főeredése az alsó nyaki dúczban van; erősebb ágakat vesz fel a dúcz hátulsó sarkán; itt találjuk legjelentékenyebb gyökerét *(c)*, egy erős ágat, a mely a felső háti dúczból eredve a kulcscsont alatti verőér mögött lefelé tart s az aorta felső széléhez közel két egyforma erős ágra szakad s mind a kettő a dúczba megy át. A dúcz környéki irányban haladó ágai a következők: elülső sarkából egy egyenesen lefelé haladó s később a bolygó ideghez csatlakozó ideg ered *(d)*, hátulsó peripheriájából egy ág *(e)*, a mely az aorta falában ér véget, épen a bal kulcs-alatti verőér eredése bal oldalán, egy másik *(f)*, a mely több ágra szakadva a légcső hátulsó falában oszlik el (plexus trachealis), s végül egy *(g)*, a mely a dúcz alsó sarkából a hátulsó szívfonatba ereszkedik.« »Az alsó gégeideg eredésére nézve esetünk azt tanusítja, hogy rostjai legnagyobbrészt az együttérzőidegnek attól a darabjától jönnek, mely alsó nyaki dúczától felső háti dúczáig terjed.« E nagybecsü észlelet az egyedüli, mely az ember alsó gégeidegének

benső viszonyát a sympathikushoz ilyen meglepő módon demonstrálja.

Az előbbi fejezetben részletesen fejtegettük az elkülönített légző köteg összeköttetéseit az együttérzőideggel és a szívhez menő ágakkal. A boncztani tankönyvek általánosan említik, hogy az alsó gégeideg törzse, eredéséhez közel, a szívágakat adja (rami cardiaci), további lefutásában pedig

39. ábra.

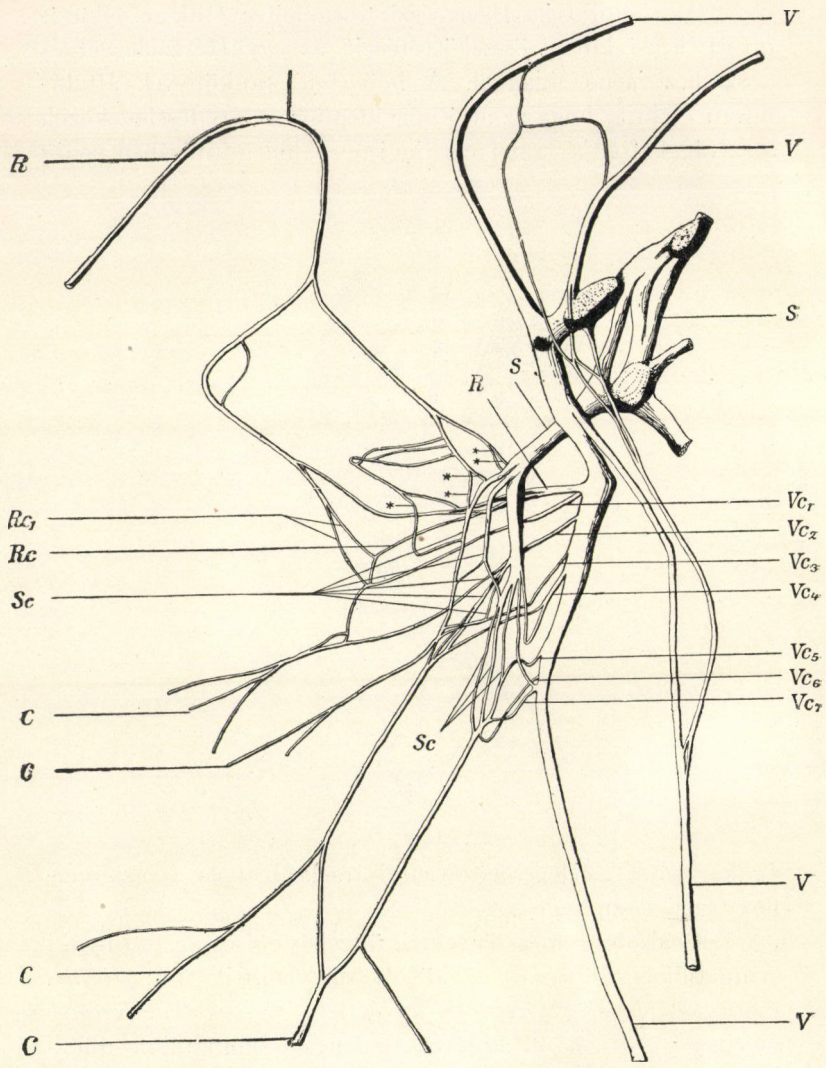


ágakat bocsát a légcsőhöz (rami tracheales) és a bárzsinghoz (rami oesophagei).

Az alsó gégeideg törzsének összeköttetését az alsó nyaki sympathikus-dúczczal a következők említik fel: *Henle. Schwalbe, Rauber, Henle-Merkel, Van Gehuchten. Krause* szerint egy összekötő ág a középső nyaki sympathikus-dúczhoz is megy, az alsó nyaki dúczon kívül.

Az alsó gégeideg kapcsolódik a középső és az alsó nyaki dúczból kiinduló szívidegekkel *(Hyrtl, Hartmann, Sappey) Quain-Hoffmann* szerint az alsó gégeideg kapcsolódik a felső szívideggel.

40. ábra.



Ló. Az alsó gégeideg összeköttetései az együttérző ideggel és a szívhez menő ágakkal, valamint a szívidegek összes gyökerei áttekinthetők. *V.* vagus, *R.* az alsó gégeideg, *C.* szívidegek, *S.* ausa Vieusseni, melyből egy idegköteg a szívidegek együttérző gyökereit *Sc.* adja, továbbá több összekötő fonalat * az alsó gégeideghez, Vc_1—$_7$. a szívidegeknek a vagustól eredő gyökerei, köztük az első Vc_1. az alsó gégeideg eredése helyén indul, *Rc.* a szívideg összeköttetése az alsó gégeideg központi reszével, Rc_1. a szívideg összeköttetése az alsó gégeideg körzeti részével.

Különben az alsó gégeideg leirásában egyszerüen felsoroltatnak a rami cardiaci, melyek a szívfonat képzésében résztvesznek és közel eredési helyüktől indulnak ki.

Újabb vizsgálatainkban különös súlyt helyeztünk a szívidegek eredésére. 40. ábrán egy készítményünknek természethü rajzát mutatjuk be, mely lóra vonatkozik és szépen mutatja egyrészt az alsó gégeidegnek viszonyát a sympathikushoz és a szívideghez, másrészt a szívidegek összes gyökereit. Jól láthatni a szívidegek ama gyökereit, melyek a bolygóidegtől jönnek, ezek közül az első, vagyis a legfelsőbb, az alsó gégeideg eredése helyén indul ki a bolygó ideg törzséből; szépen követhetők a szívidegek ama gyökerei is, melyek az alsó nyaki dúcz és az Ansa Vieusseniből kiinduló sympathikus-kötegtől erednek. Ezenkívül látható, hogy az alsó gégeideg több fonállal a sympathikussal van összekötve és hogy az alsó gégeideg központi részéből, továbbá körzeti részéből indulnak ki összekötő ágak a szívideghez. E vizsgálatból látjuk, hogy a szívidegek gyökerei a bolygóidegből, a sympathikusból és az alsó gégeideg törzsének központi és körzeti részéből erednek.

E tényeket az elkülönített légző és hangképző idegkötegek boncztani viszonyaival összhangzásba hozva, mondhatjuk, hogy e bemutatott összeköttetések az alsó gégeideg és a sympathikus, valamint a szívideg között, jó részt az alsó gégeideg törzsében elkülönülten haladó légző köteggel állanak összeköttetésben.

II. A GÉGE IDEGEINEK ÉLETTANA.

1.

A központi beidegzés.

A gége beidegzésének központi viszonyait, az agykéreg központjait *Krause*[1]) tette alapos kisérletek tárgyává és neki köszönhetjük az ide vonatkozó első szabatos ismereteinket.

Előtte már *Ferier*[2]), kutyán, a 3. és 4. agytekervény mellső egyesülési helyének izgatására a száj és nyelv mozgásait, továbbá hangadást észlelt. *Duret*[3]), kutyán, a harmadik homloktekervény eltávolítására az ugatás képességének elvesztését tapasztalta.

Krause állapította meg a gége beidegzésének kéregközpontját a gyrus praefrontalis nevü agytekervényben. E kéregrészlet izgatására nemcsak a gégeizmok összehuzódását, a hangrés záródását látta, hanem a garat és lágy szájpad izmainak összehuzódását is. E központ izgatásával elért eredmények megfeleltek e központ kiirtásával végzett kisérletek eredményeinek. Még részletesebb kisérleteket végeztek ebben az irányban *Semon* és *Horsley*.[4] Szerintük egy reflektorikus hangrés-tágító tonus létezik, mely a hangrést tartósan nyitva tartja, míg a mellkas rhythmikus mozgásait végzi. A macska negyedik agygyomrocsának felső

---

[1]) Ueber die Beziehungen der Grosshirnrinde zum Kehlkopf und Rachen. Archiv für Anat. und Physiologie, 1884.

[2]) *Ferier:* Fonctions etc., 1876.

[3]) Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1877.

[4]) Ueber die Beziehungen des Kehlkopfes zum motorischen Nervensystem. Deutsche med. Wochenschrift, 1890.

részletét izgatva, a hangrés tartós tágulását eredményezi, mely alatt a mellkas rhythmikusan tágul és szűkül. A hangrés tágulása, illetve a hangszalagoknak mindkét oldalon való kitérése bekövetkezett, ha a nyúltvelőnek csak egyik oldalát izgatta. A negyedik agygyomrocs alsó részletének (ala cinerea, calamus scriptorius) izgatására a hangszalagok mindkét oldalon közelednek, a hangrés záródik. Szintén egyoldali izgatásra kétoldali hatás áll be.

A mi az agy kérgét illeti, macskában a hangrés tágulásának központját a szagló barázda szélén találták. A hangszalagok közeledésének, a hangrés záródásának központját a Krause-től megjelölt kéregrészletben konstatálták. Egyoldali izgatás kétoldali hatással jár. Egyoldali kiirtásnak negativ eredménye van. Az egész félteke kiirtása után légzéskor jól kitérnek a hangszalagok, míg az épen hagyott félteke kéregközpontjának izgatására a hangszalagok erősen közelednek. A kéregközpontok rostjai a corona radiata és a capsula interna területében felvehetők, egyoldali izgatás mindig kétoldali hatással felel.

Mott [1]) kisérletei alapján szintén megerősíti a Krause-féle kéregközpontot és az egyoldali izgatás bilateralis hatását.

Masini,[2]) ki e kérdéssel szintén kisérletileg foglalkozott, midőn a már konstatált kéregközpontot újból megrősíti, egy ellentétes észleletre akadt. Ugyanis azt találta, hogy, ha gyenge árammal az egyik kéregközpontot izgatta, akkor az ellenoldali hangszalag közeledő mozgása következett be.

François-Franck [3]) tagadja, hogy a Krause-től megjelölt kéregrészletnek hatása volna a gégére.

Semon [4]) egy újabb dolgozatában, valamint már a megemlített munkálatban is, kijelenti, hogy ismételt vizsgálatai folyamán ez észleletről meggyőződni nem tudott.

Masini [5]) újabb vizsgálatai alapján következő eredmé-

---

[1]) Brit. med. Journ., 1890.

[2]) Archivi italiani di Laryngologia, 1888.

[3]) Leç. sur la fonction motr. du cerveau. Paris, 1887.

[4]) Die Entwickelung der Lehre von den motor. Kehlkopfmählungen etc.

[5]) Bolletino delle malattie dell orechio etc., 1893.

nyekre jutott. Kutyában az agykéregben két központ létezik, melyek mindenike a hangszalagok mozgásaira hatnak. E központok más mozgató központokkal kapcsolatosak, melyek a hangszalagok izmaival, a glottis működésével összeköttetésben állanak. A jelzett központok egyikének megsértése nem teljes, hanem csupán részleges hüdést eredményez, mely azonban jobban kifejezett, tartósabb, teljes hüdésbe nem megy át.

Goltz [1]) három kutyából teljesen eltávolította mind a két agyféltekét és az állatokat életben tartotta. A megfigyelt állatokon a hangképzés semminemü elváltozást nem szenvedett, a hang különböző kifejezése és modulatiója volt észlelhető. A bonczolatkor kitünt az agyféltekék hiánya, a nagy agydúczok (látó telep, csíkolt test) nagyobbrészt, az ikertelepek csak kis részben szürke ellágyulást mutattak.

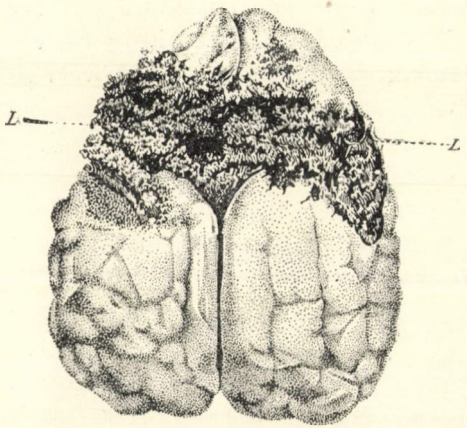
Vizsgálataink [2]) a *Krause*-től szabatosan megállapított kéregközpont létezését konstatálták, ép úgy mint *Semon-Horsley* stb. *Masini* adatát, hogy az egyik kéregközpont izgatása gyenge árammal, az ellenoldali hangszalag közeledését eredményezi, tehát keresztezett hatást vált ki, én sem tudtam konstatálni, ép úgy mint *Semon*. Az egyik kéregközpont kiirtása nem von maga után semminemü változást, úgy a hangképzésben mint a hangszalagok mozgásaiban sem. Ez az eredmény megegyezik *Semon*, hasonló eredményével. Ha mind a két központ kiirtatik, akkor szintén negativ az eredmény; a hangképzés zavartalanul megvan, a hangszalagok jól mozognak továbbra is. A 41. ábra nagymérvü sérülést mutat, mely mindkét oldali kéregközpontra és annak szomszédságára terjed ki. Az állat két napig tartatott életben, végtagjait épenséggel nem tudta használni, azok teljesen hüdöttek voltak. A hangképzés olyan maradt, mint volt a kisérlet előtt és közben. Az állat tiszta magas hangokat ad, a hangszalagok mozgásaik-

[1]) Pflüger's Archiv, 1892.

[2]) Math. és Természett. Közlemények, 1894. Math. és Természett. Értesítő, 1897. Innervation des Kehlkopfes. Wien, 1895.

ban semminemü eltérést nem mutatnak. Mielőtt többi kisérleteim eredményeit megemlíteném, érinteni kivánom *Broekaert* [1]) és *Klemperer* [2]) ide vonatkozó, későbbi keletü vizsgálatait. Mindkét vizsgáló megerősítette az előbb leirt agykéregközpontot. *Masini* említett vitás adatát nem erősítették meg. *Broekaert* kisérletei azt is mutatják, hogy a kéregközpontok kiirtása nem jár állandó változással; konstatálja továbbá, hogy a gége izmai és idegei sértetlenek maradnak

41. ábra.



Kutya agyveleje. *L.* az életben végzett sértések a hangképző központok területében.

és hogy az állatok ugatása csak nehány hétre szünik meg. *Aronsohn* [3]) is hasonló eredményt ért el, a mennyiben mindkét kéregközpont kiirtása után a teljes hangképzés már a tizenharmadik napon beállt. *Klemperer* egyik állatból csak az egyik kéregközpontot, a másikból mind a kettőt kiirtotta, a hangképzésre való hatás nélkül. Ezen kívül négy kutyának kéregközpontjaiban, tályog- és gümőképződést idézett elő, de a hangképzésben változást nem észlelt.

Krause első közleményében állítja, hogy a kéregköz-

[1]) Revue de laryngol., 1895.
[2]) Archiv für Laryngologie, 1895. Bd. II.
[3]) Deutsche med. Wochenschrift, 1888.

pontok kiirtása a hang részleges vagy teljes elvesztését vonta maga után. Újabb kisérleteiben, nyolcz kutya mindkét kéregközpontjának kiirtása után, öt hónapig tartó hangtalanság állott be.

Katzenstein[1]) szintén kiirtotta a kéregközpontokat az egyik oldalon és mind a két oldalon. Azt találta, hogy a kiirtás a hangképzésre nincsen hatással, azonban a kétoldali kiirtást egy ideig megérzi a kutya, és ha összeszedte magát, ép úgy ugat mint annak előtte. Megerősíti *Ónodi* és *Klemperer* észleleteit. A hangképzésre vonatkozó eltérő adatokat az állat betegségéből magyarázza, mely a beavatkozást követi és hosszabb-rövidebb ideig tart.

Kisérleteink további sorozatát követve, felemlítjük, hogy egy kisérletnek az volt a czélja, ama területet átmetszeni, melyen a kéregközpontoktól a rostok a nagy agydúczokhoz futnak, tehát a kétoldalu corona radiata-t. A megejtett sértés után az állaton úgy a hangképzésben mint a hangszalagok mozgásaiban semminemü elváltozás nem következett be. A bonczolatkor kitünt, hogy mindkét oldalon a corona radiata a nagy agydúczoktól el volt metszve, sőt ez utóbbiaktól a csíkolt test feje is elmetszetett. E kisérleti eredmények után a negyedik agygyomrocs fenekét, a vagus magvak felett, harántul átmetszettem és az átmetszésre az állat azonnal elvesztette hangját. A gége vizsgálatakor a hangrést tátongva találtam 3—4 mm.-nyire, a hangszalagok a középvonal felé egy hajszálnyit sem közelednek, mélyebb belégzésre egy keveset kifelé térnek.

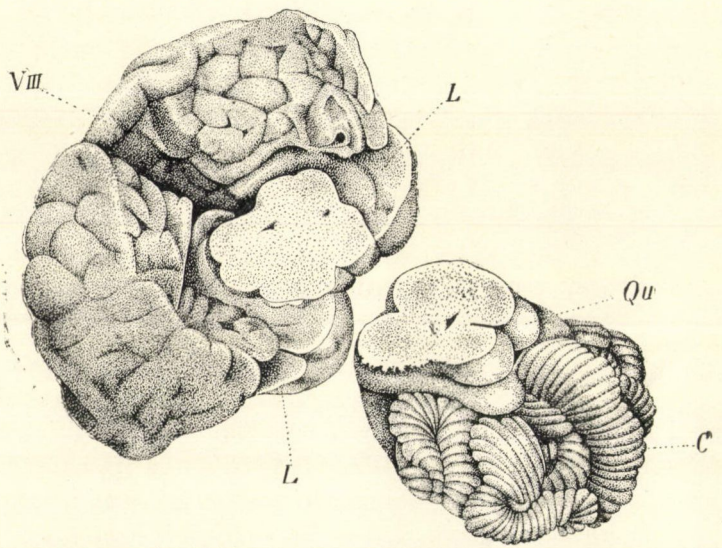
Megkisérlettem kutyán, trepanált nyiláson át, mindkét oldalon a látó telep területét elpusztítani. A műtét alatt és után az állat fájdalmasan sikított, a hangszalagok közeledései és mozgásai a hangképzésnek megfelelően változást nem szenvedtek. A bonczolat nagymérvü roncsolást mutatott mindkét dúczterületen, sértetlen csupán a dúczok alapi részlete maradt, valamint a négy ikertelep is. Végeztem több kisérletet a czélból, vajjon az agyacs sértése nem hat-e zavarólag, de az állatok hangképzése nem szenvedett.

---

[1]) Archiv für Laryngologie, 1900. Bd. X.

Iparkodtam az élő állatban a négy ikertelepet az agytörzstől elválasztani és ezzel egyszersmind a látó telepek területét a négy ikerteleptől elkülöníteni. E czélból trepanált résen, mely az agyfélteke hátulsó részletének felelt meg, behatoltam alkalmas késsel és a metszést a koponyaüreg alapjáig végeztem. Az állat hangképzése megmaradt, fájdalmasan nyögött és tiszta hangokat adott, a hangszala-

42. ábra.



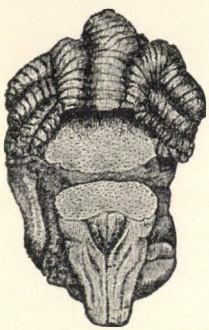
Kutya agyveleje. A négy ikertelepnek az egész agytól történt elválasztása az élő állatban. *C.* agyacs, *Qu.* négy ikertelep (corpus quadrigenum), *V III.* harmadik agygyomrocs, *L.* az agyvelőn át vezetett metszés síkja.

gok ép úgy közeledtek mint kitértek, tehát a hangszalagok mozgásaiban változás nem állott be. A bonczolat azt mutatta, a mit a 42. ábra érzékít, hogy az agyféltekén át az ikertelepet épen ott választottam el az agyvelőtől, a hol az a látóteleppel van összekötve. Tehát sikerült teljesen elkülöníteni az ikertelepet az egész agyvelőtől és igy a látótelep területétől is. Az élő állatban megmaradt a nyúltvelő, az agyacs és a négy ikertelep. Egy másik kisérlet, hasonló eljárással, ugyanezen eredményt adta, úgy az állat életében mint a bonczolatkor. Egy harmadik kisérletben ugyanezen

eljárással sikerült az ikertelep mellülső dombjait a hátulsó domboktól elválasztani, úgy hogy az élő állatban csupán a nyúltvelő, agyacs és az ikertelep hátulsó dombjai maradtak összeköttetésben. És ekkor is a hangképzés megvolt, az állat tiszta magas hangot adott, a hangszalagok szépen közeledtek egymáshoz. Az állat tiz óráig élt.

E kisérletek után a negyedik agygyomrocs felső felében harántátmetszéseket végeztem. E metszések részben a nyakszirti nyiláson át, részben a koponyán trepanált résen át végeztettek. A metszések mind az ikertelep alatt történtek, teljesen harántul hatoltak keresztül. A 43. ábra az egyik kisérleti készítményt érzékíti, melyen a teljes harántmetszés az ikertelep alatt és a vagus-magvak felett hatolt át.

43. ábra.



Kutya. Teljes átmetszése a nyúltvelőnek a vagus területe felett.

Mind e kisérletek alatt a hangképzés megszünt, a hangszalagok többé közeledni nem képesek és csupán mélyebb belégzésekre térnek kifelé. Egybehangzóan ugyanazon viszonyok és gégetükrészeti kép tárultak fel, a mint az már föntebb egy kisérletnél fel volt említve. A kisérleti készítményeken a legnagyobb távolság, a mellső ikerdombokat a hátsóktól elválasztó harántbarázda és a negyedik agygyomrocs felső felében végzett harántmetszések között, 12 mm.

E terület még egy központot foglal magában, melynek épségben tartása a hangképzést lehetővé teszi, midőn fölötte az agyvelőből minden el van metszve, e terület megsértésével, illetőleg kiküszöbölésével megszünik a hangképzés, csupán a hangrésnek mélyebb belégzéskor beálló nagyobb tágulása következhetik be.

Klemperer[1]) egy kisérlet alapján a tőlem megjelölt hangképző terület ellen foglalt állást. Az erre vonatkozólag irt észrevételeimben[2]) kimutattam, hogy ez az egy kisérlet

[1]) L. c.

[2]) Orvosi Hetilap, 1895. Archiv für Laryngologie, 1895.

bizonyító erővel nem birhat, miután Klemperer beismerése szerint a tőlem megjelölt területnek csupán egy részét érinti. Épen így kifogás alá esnek *Grabower*[1]) kisérletei is, melyek a negyedik agygyomrocs fenekének haránt bemetszésében állottak. E kisérletek alapján a nyúltvelői hangképző területet hátrább helyezi, a hátsó ikerteleptől 14—16 mm.-nyire, melynek átmetszésére a hangképzés megszünt és csupán a hangszalagoknak belégző vagyis távolodó mozgása maradt meg. E terület megfelel a szürke szárny (ala cinerea) mellső és középső harmada közötti határnak. E kisérletek azon igazolt kifogás alá esnek, hogy *Grabower* csupán bemetszéseket tett, holott az én összes vizsgálati eredményeim mindig a nyúltvelő teljes átmetszésére vonatkoznak.

Miután a rostpályák központi lefutása és elrendeződése még teljesen ismeretlen, mert nem tudjuk, minő összeköttetésben állanak a hangképzés kéregközpontjai a subcerebralis központokkal, minden olyan kisérlet, mely a magasabban fekvő központokat ki nem zárja, kifogástalan kisérleti eredményre és következtetésre nem is jogosít. Ebből magyarázhatók meg Grabower ellentétes eredményei. A mi kisérleteinkben a nyúltvelő teljesen át volt metszve és így a magasabban fekvő központok hatása a hangképzésre teljesen ki volt zárva; a hangképzés és a hangszalagok közeledő mozgásai olyan magasságban végzett átmetszésekre szüntek meg, a hol a szürke szárnynak és egyáltalán a vagus területnek sem boncztanilag, sem szövettanilag nyoma sincsen.

Bechterew[2]) vizsgálataival megerősíti eredményeimet. A kutya hátsó ikertelepeinek elroncsolásával és a velük határos nyúltvelő átmetszésével a hang elveszését idézte elő. Bechterew újabban[3]) is nyilatkozik e kérdésben a következőkben: »Meine eigenen Versuche führten zu Ergebnissen, welche mit denen von *Ónodi* im Ganzen überein-

[1]) Archiv für Laryngologie, 1897.
[2]) Neurologisches Centralblatt, 1895.
[3]) Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, 1900.

stimmen, und ich schöpfe aus solcher Uebereinstimmung der Ergebnisse zweier in voller Unabhängigkeit von einander ausgeführter Untersucher einen Hinweis darauf, dass die Resultate derselben zuverlässig sein müssen.« Felemlítem még, hogy *Ivanow* [1]) Bechterew intézetében foglalkozott a gége központi beidegzésével és megerősítette a maga részéről is a kéregközpontok és azok bilateralis működését. Egy esetben a kutya egyik kéregközpontját elroncsolta és 36 napig életben hagyta. Az állat azóta nem ugatott, csak fájdalmas ingerekre vonított panaszosan, midőn a hangrés tökéletlenül záródott. A látótelep oldalsó hátsó részének, valamint a hátulsó ikertelep izgatása ugyanazon hatással jár, mint a kéregközpontok izgatása. Egy esetben, mikor a jobboldali kéregközpont kiirtatott és az állat 40 napig életben hagyatott, Ivanow másodlagos elfajulás jeleit találta, melyek a capsula interna, az oldalsó thalamusmag, substantia nigra, a medialis hurok és pyramis pályán át, a nyúltvelő vagus magváig követhetők voltak.

A subcerebralis hangképző központokra vonatkozó éllettani kisérleteim eredményeit, emberi perforált újszülöttek és emberi torzszülöttekre vonatkozó vizsgálataimmal egészítettem ki.

Az ide vonatkozó szabatos megfigyelés és vizsgálat, sajnos, annyira ritka, hogy alig lehet egy-két észleletet értékesíteni. A közlemények általánosságban fölemlítik, hogy a torzszülött élettartama alatt hangot adott, de a meglevő agyrészletek boncztani és szövettani vizsgálata hiányzik. Egyes közlemények a gerinczagy és nyúltvelő szövettani vizsgálatát adják, de a torzszülöttek életjelenségeiről semminemü adatot nem tartalmaznak. E mellett tekintetbe jő, hogy sok torzszülött halva születik meg és hogy a legtöbb vizsgálat a gyüjteményekben elhelyezett anyagon végeztetett.

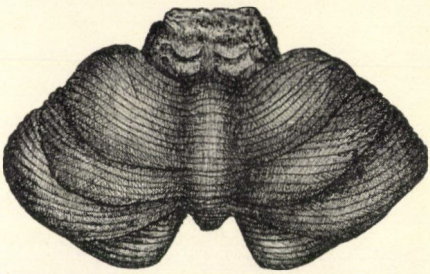
A mi a perforált újszülötteket illeti, hasonló helyzetben vagyunk. A műtett újszülöttek egy része halott, másik részét az anyára és környezetre való tekitettel a műtét után közvetlenül vizbe fojtják. Hátra vannak ama per-

[1]) Neurolog. Centralblatt, 1899.

forált újszülöttek, melyek rövid élettartamuk alatt hangot adtak. Ez esetek egyszerüen fel vannak említve, de egyetlen egy vizsgálat sincsen közölve, mely a hangot adó, perforált újszülött agyveleje roncsolt és épségben maradt részeinek boncztani és szövettani vizsgálatával foglalkozott volna. Újabb időben pedig a szülészet conservativ iránya még ritkábbá teszi az újszülöttek perforatióját.

Fel fogom sorolni ama közleményeket, melyek ide vonatkoznak, továbbá a saját észleleteimet, összhangzásba hozva őket kisérleti vizsgálataim eredményeivel. Saját észleleteim a következő öt esetre vonatkoznak. Egy anencephalon, mely halva jött a világra, részemről tovább nem vizsgáltatott. Egy másik anencephalon három napig élt és hangot adott. Két perforált újszülött élettartama alatt hangot adott. Egy torzszülött, haematomeningoencephalocele, egy napig élt és hangot is adott.

44. ábra.



Ember. Perforált ujszülött. Az agyvelő átmetszése a mellső ikertelepek tájékán.

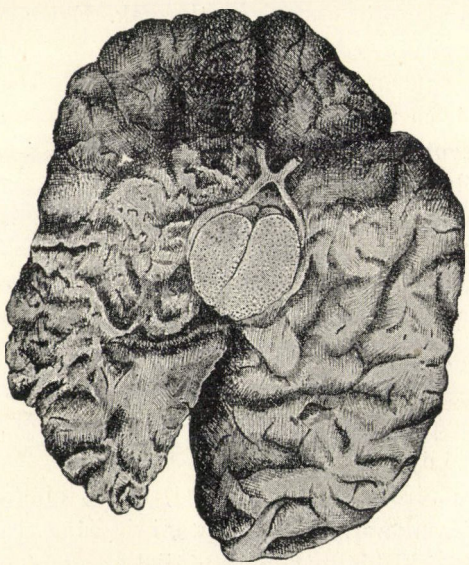
A mi a perforált és hangot adó újszülötteket illeti, az irodalomban *Favre* [1]) esetét találtam, melyből azonban hiányzik a szabatos boncztani vizsgálat. Egy perforált újszülöttnek, a ki kiáltott, mutatóújjal az agyrészeit eltávolította, állítólag csak a nyúltvelő maradt meg és a gyermek tovább kiáltott; ekkor a nyúltvelő szétroncsolásával a gyermek életének véget vetett. Ezzel az eljárással az agyrészek szabatos boncztani vizsgálatának lehetősége megszünt és az agyrészeknek újjal történt kiürítése után a véres terület, a megmaradt agyrészek, csak a fejseben át voltak megitélhetők és így ez eset értékesíthetéséről sem lehet szó.

Az egyik, hangot adó perforált újszülöttet *Tauffer Vilmos* egyetemi tanár szivességéből vizsgálhattam meg.

[1]) Virchow's Archiv, 1895. Bd. 139.

A perforált újszülött a műtét után még lélegzett és hangot adott. Az egész fejet agyvelőstől formalinnal kezeltem és az így helyzetében megkeményített agyvelőt vizsgáltam meg. A vizsgálat az agyféltekék sérülései mellett mutatta, hogy az agyvelő a mellső ikertelepek magasságában a nyúltvelőtől el van választva. A hátsó ikertelepek és a Varol-hid teljesen épek, a mellső ikertelepek proximális részlete és az agykocsányok el vannak roncsolva. A jobb agykocsány ron-

45. ábra.



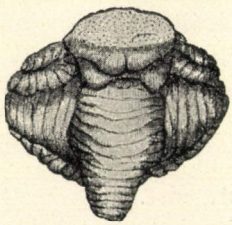
Ember. Perforált ujszülött. Az agytörzs teljes átmetszése, a jobb halánték- és nyakszirtlebeny sértésével.

csolása annak külső áttetsző, alig egy mm. vastag felszinéig terjed. Azonban egy fél cm.-nyire e felette vékony összeköttetés fölött egy 2 cm. mély sérülés a látótelepbe hatol kifelé, úgy hogy az agyat elválasztó roncsolás csaknem teljesnek mondható.

A 44. ábra e készítményre vonatkozik, a készítmény azonban a demonstrálások révén szenvedett és így az ábrán a jobb agykocsánynak leirt, fölötte vékony összeköttetése nincsen feltüntetve, miután elszakadt.

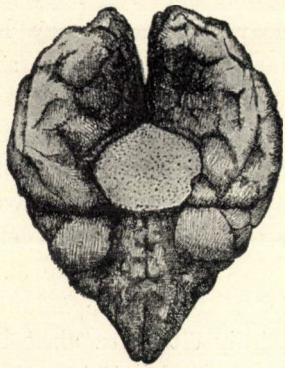
A második, hangot adó, perforált újszülöttet *Kézmárszky Tivadar* egyetemi tanár úr szivességéből kaptam vizsgálatra. Ez az újszülött is lélegzett és hangot adott a műtét után. A perforáló eszköz a jobb középső koponyaárokban hatolt be; a jobb halánték- és nyakszirt-lebenyek, valamint a jobb-agyacsfél egy részének elroncsolásával, az agyvelő teljesen elválasztatott a nyúltvelőtől azon a helyen, a hol az agykocsányok az agyvelővel össze vannak kötve. A 45. ábra tünteti fel ezt a készítményt. E két ábra mellé teszem ama kisérleti készítmények ábráit is, melyek teljes összhangzás-

46. ábra.



Kutya. Teljes átmetszése az agyvelőnek a mellső ikertelepek magasságában.

47. ábra.



Kutya. Teljes átmetszése az agytörzsnek.

ban állanak e hangot adó, perforált újszülötteken talált viszonyokkal.

A 46. ábra megfelel a 44. ábrának és egy olyan kutyának a nyúltvelejét mutatja, melynek agyveleje a nyúltvelőtől a mellső ikertelepek magasságában választatott el és e miatt a hangképzés semmit sem szenvedett. A 47. ábra megfelel a 45. ábrának és egy kutyának az agyvelejét mutatja az agytörzs teljes átmetszésével. A hangképzés ez esetben is zavartalanul megvolt.

A mi a hangot adó hemi- és anencephal torzszülötteket illeti, az irodalomban csupán *Arnold* [1]) észlelete isme-

[1]) *Ziegler*: Beiträge zur Pathologie. Bd. 11.

retes. *Schürhoff* [1]) ugyan hemicephal torzszülöttek központi idegrendszerét nyolcz esetben megvizsgálta, azonban adatokat úgy az életjelenségekre, mint a hangképzésre nem közöl. *Arnold* hemicephal torzszülöttje három napig élt. A gyermek ritkán kiáltott, különben sokat nyöszörgött. A reflexek kiváltására, tűszúrások utján, a gyermek nem kiáltott. Az agyrészletek ingerlése faradikus árammal a szemhéj záróizmának, továbbá a tarkóizmoknak az arcz izmaival és a bal végtagok izmainak összehuzódását eredményezte. Ez izgatások alatt történt észlelésekben a hangképződésre vonatkozó adat nem foglaltatik. A részletes vizsgálat mutatta, hogy az agyacs durványai megvannak és a négy ikertelepet egy lemez alkotja, az agyidegek közül hiányzik a szaglóideg; a látóideg az ikerteleplemez előtt levő lemezből indul ki. Az agy tömlős üregekből áll.

Az egyik anencephalon, miután halva született, részünkre vizsgálat tárgyául nem szolgált. A másik anencephalon, mely majdnem három napig élt, *Kézmárszky Tivadar* egyetemi tanár szivességéből került vizsgálatunk alá. Egy 20 éves asszony szülte az anencephalont, kinek családjában már több anencephalonszülés fordult elő. A torzszülött 61 óráig élt és ez alatt hangot adott, sirt.

A jól fejlett torzszülött fejtetején két sötét kékesvörös dudor van, melyek a hajzatos fejbőrbe átmennek és ezen a helyen a csontos fejtető hiányzik. E dudorok a nyúltvelővel állanak összeköttetésben. A mi a központi idegrendszert illeti, a gerinczagy jól van kifejlődve, a nyúltvelő és a Varolhid kifejlődött, az agyacs helyén egy transparens lemez van, különben mindenütt vöröses kocsonyaszerü szövet látható az említett dudorokig.

A 48. ábra hátulról mutatja az anencephalon központi idegrendszerét, az agyacs helyének megfelelően csupán egy lapos, barnás, kocsonyaszerü anyag látható, mely fölfelé erősebb mérvben kiterjeszkedik. A 49. ábra mellülről mutatja a központi idegrendszert, a gerinczagy folytatásában felismerhető a nyúltvelő és a Varolhid. Az egész készít-

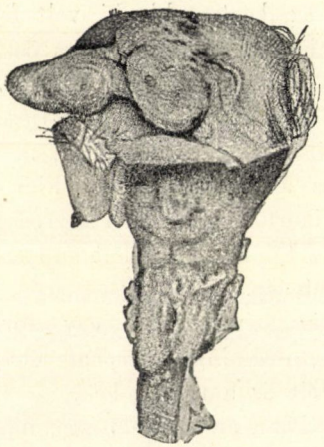
[1]) Bibliotheca medica, 1894.

ményt a bőrrel összeálló dudoroktól egészen a gerinczagyig szövettanilag dr. *Verebélyi* kórboncztani tanársegéd vizsgálta meg.

E vizsgálat lényegesebb adatait itt adjuk.

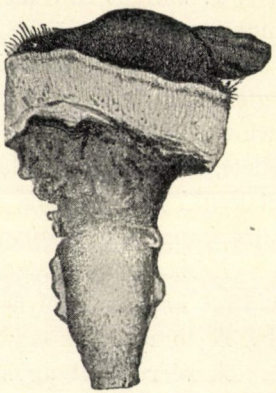
A gerinczagynak a nyúltvelőbe való átmeneti helyén a zárt canalis centralis magas hámmal van borítva, a szürke állomány jól kifejlett, épen úgy a mellső szarvak, melyekből az accessorius és a felső nyaki idegek gyökerei indulnak ki. Felfelé a hypoglossus és vagus magvai, jól kifejlett dúcz-

48. ábra.



Ember. Anencephalon. A központi idegrendszer a gerinczagytól a fejbőrig a dudorral, hátulról tekintve.

49. ábra.



Ember. Anencephalon. A központi idegrendszer a gerinczagytól a fejbőrig a dudorral, elülről tekintve.

sejtekkel és gyökérrostokkal, láthatók. Követhetők a metszeteken a hypoglossus, vagus és glossopharyngeus magvai és gyökérrostjai, továbbá az acusticus és facialis magvai és gyökérrostjai. A negyedik agygyomrocs tetejét magas hengerhám borítja, mely egy szemölcsszerü, kocsonyás anyaggal van összenőve és részben a középvonalban megnyitva. Az agyacs helyének megfelelően ez az utóbb említett szövet található. A corpus restiforme az agyacs kicsiny durványos részeihez követhető. Az abduceus, trigeminus és oculomotorius magvai találhatók. Fölfelé az említett szemölcsszerü kocsonyás szövetben olyan képletek találhatók, melyek, alka-

tuknak és boncztani helyzetüknek megfelelően, a corpora quadragemina, a thalami optici és tracti optici durványos részeit mutatják. Két gliaszövetből álló, hólyagszerü képlet van jelen, a nagy agy helyzetének megfelelően, melyek a lágy burkok szemölcsszerü sarjaitól sokszorosan elnyomva és deformálva jelennek meg. A leirt és az ábrákban érzékített dudorok a lágy burkokat fedő zsirszövet ébrényi abberatiói és nem tartalmaznak gliaszövetet.

Az *Arnold* esete és a tőlünk észlelt eset olyan torzszülötteket mutat, melyek élettartama alatt határozott hangképződés volt jelen és melyek vizsgálata mutatta, hogy a negyedik agygyomrocs feneke az ikertestekig ki volt fejlődve. E hangot adó két torzszülött esete tehát teljes összhangban áll a tölünk közlött, hangot adó két perforált újszülött esetével, valamint külön és együttvéve is teljesen megfelelnek ama kisérleti vizsgálataink eredményének, mely szerint a hangképzés lehetséges az agyvelő teljes hiánya mellett, ha a vagusterülettől az ikertelepig terjedő agyrészek sértetlenül meg vannak, vagyis a tőlünk megjelölt subcerebralis hangképző központ területe ép.

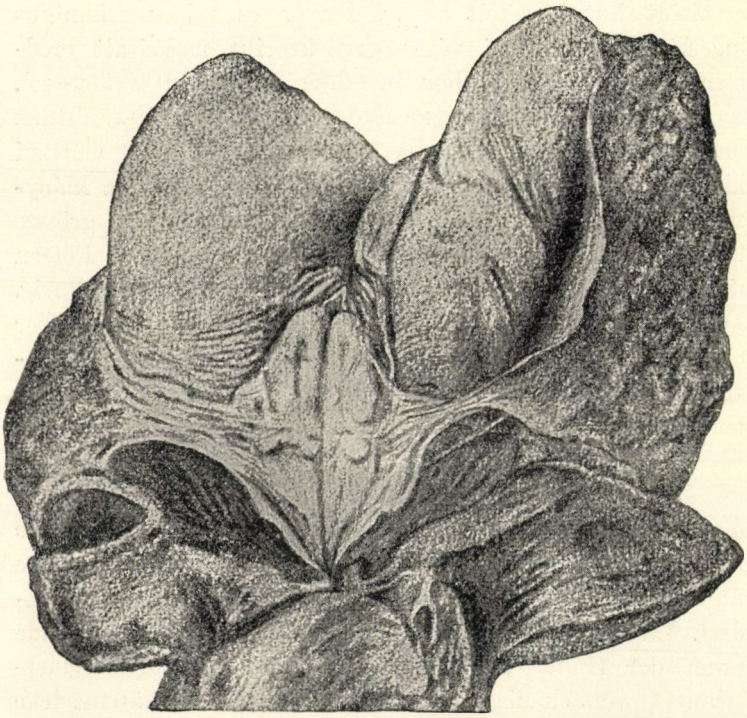
Kézmárszky Tivadar tanár szivességéből egy torzszülöttet kaptam, melynek haemato-meningo-encephalocele-je volt. A torzszülött egy napig élt és hangot adott.

A vérrel telt agyburok-zsákban az agyvelő egy nagy része volt található, az agyacs hiányzott és a negyedik agygyomrocs egészen nyitva volt. A koponya nyakszirti részén levő daganat megnyitásakor 530 ccm. folyadék ürült ki. A megnyitott zsákban a nagy agy egy része és a negyedik agygyomrocs feneke látható, az agyacs hiánya folytán a gyomrocs a zsákban nyitva van és vele vérdús meningealis lemezzel kapcsolódik. A negyedik agygyomrocs fenekének proximalis végén két dudor jelenik meg, melyek közé a negyedik agygyomrocs hosszanti barázdája folytatódik. Az 50. ábra mutatja a készítmény e részleteit. Látni a negyedik agygyomrocs nyitott fenekét a két proximalis dudorral, melyek a négy ikertelepnek felelnek meg és a nyitva maradt Aquaeductus Sylvii-t határolják. Reánk nézve a haemato-meningo-encephalocele ez esete annyiból érdekes,

hogy az agyacs teljesen hiányzott és a torzszülött, az ismertetett lelet mellett, hangot adott.

Két közleményről van tudomásom, melyek az életjelenségek megfigyelése mellett szabatos szövettani vizsgálatot is szolgáltatnak; az egyik egy anencephalonra, a másik

50. ábra.



Ember. Haemato-meningo-encephalocele. A negyegik agygyomrocs csüllőszerü feneke nyitva, felette a megnyitott zsákkal fedett agyféltekék.

egy perforált újszülöttre vonatkozik; mindkét esetben a hangképzésnek nyoma sem volt. *Darvas* [1]) egy anencephalon meglevő agyrészletét alapos szövettani vizsgálat tárgyává tette. A nyúltvelő addig a területig megvolt, a hol a kilenczedik és a tizedik agyidegpár közösen kilép. A torzszülött

[1]) *Ónodi:* Adatok a gége beidegzéséhez. Akad. Közl. 1894.

három napig élt és ez idő alatt a hangképzésnek legcsekélyebb nyoma sem volt észlelhető. A másik eset egy perforált újszülöttre vonatkozik, melyen *Kehrer* [1]) a légző központra való tekintettel élettani kisérletet végzett. Az élő gyermeket perforálta, a trepannal az agyvelőt szétroncsolta és részben kifecskendéssel, részben a Kranioklasttal kiürítette. A perforált újszülött hangot nem adott, perczenként hat légvételt tett, a tenyér és talp mechanikus ingerlése a megfelelő végtag reflektorius mozgásait eredményezte, ellenben a bőr ingerlése nem járt reflex-szel. Kehrer tanár levélben is megerősítette, hogy az újszülöttnek hangképzése nem volt. Tiz percz mulva az újszülött élettani kisérletre használtatott fel. A sértés következtében hiányzott »das ganze Gross- und Mittelhirn und der grösste Theil des Kleinhirns; vom letzteren waren nur noch Fetzen mit den Kleinhirnschenkeln und die Varolsbrücke übrig. Dagegen war das ganze verlängerte Mark erhalten«. Kehrer ollóval, a Calamus scriptorius közepén, átmetszette a nyúltvelőt, de a leirt életjelenségek nem változtak, öt percz mulva pedig, egy mélyebb metszésre, azonnal megszüntek. Idézzük saját szavait:

»Durchschneidung der Medulla oblongata 1 Cm. oberhalb der Spitze des Calamus scriptorius, weder die regelmässige rhythmische Brustathmung, noch die Hand- und Fussreflexe unterbricht, ja nicht einmal beide Bewegungsarten verändert. Wohl aber zeigt das Ergebniss des zweiten gerade unter der Spitze des Calamus scriptorius gelegten Querschnitts, wonach die Athmung und die Extremitätenreflexe sofort aufhörten, dass in dem durch die beiden Schnitte isolirten unteren Endstück der Medulla oblongata entweder die classischen Athmungscentren oder doch die Wurzeln der wesentlich bei der Athmung betheiligten sensiblen oder motorischen Athmungsnerven enthalten sind. Man muss daraus folgern, dass auch beim Menschen die hauptsächlichen Athmungscentren an denselben Stellen liegen, wie bei den zu den Versuchen benützten Säugethieren.«

[1]) Zeitschrift für Biologie, 1894. XXVIII. Bd.

A nyúltvelőt szövettanilag *Ilberg* vizsgálta meg. Az említett felső metszés szorosan azon vonal alá esett, a hol a lobor és az olajka a hidhoz érnek. Az első 30 metszet többé-kevésbbé a bal felet érinti. Bennök fellelhetők a bal dorsalis hallásideg magja és a bal arczideg-mag legalsóbb részei. Azután a metszetek elérik a vagus és glossopharyngeus közös érző magvait és az olajkákat, melyek a 172. metszetig követhetők, a hol az említett második alsó metszés kezdődik. A 60. metszet mind a két oldalon mutatja a mellső vagy mozgató vagus és glossopharyngeus idegmag legfelsőbb részét és alá-felé a 109. metszetig követhető. A 46. metszettől a 144. metszetig láthatók a közös felhágó vagus és glossopharyngeus ideggyökerek, Girke légzőkötege.

Kehrer e fölötte fontos észlelete kétséget kizáró módon bizonyitja, hogy a vagusterület fölött végzett teljes átmetszés mellett, a hangképzés lehetetlen és csupán a légzés maradhat meg. A tőlünk jelzett hangképző terület ez esetben már jó részt el volt roncsolva és a végzett metszéssel végkép eliminálтatott, úgy hogy a kisérlet tartama alatt, valamint az egész élettartam alatt, a hangképzés lehetősége ki volt zárva. Úgy a Darvas esete, mint a Kehrer esete teljes összhangban van kisérleti viszgálataink eredményével és megmagyarázza a hangképzés hiányát. Kisérleti vizsgálataink mutatták, hogy, ha a nyúltvelőt a vagusterület felett teljesen átmetszszük, akkor egészen megszünik a hangképzés és csupán a légzés marad meg. A 43. ábra egy kutyára vonatkozó kisérleti készítményt mutat. A kutya nyúltveleje a vagus terület fölött teljesen átmetszetett, mire a hangképzés megszünt, a légzés azonban hosszabb ideig meg volt, a hangszalagok befelé mozogni nem képesek, csupán egyes excessiv abductorius mozgásai a hangszalagoknak észlelhetők, melyek egyes mélyebb belégzésekkel összeesnek.

A mondottak szerint kutyán végzett kisérleteim eredményei a következők:

1. A hangképző kéregközpontok szétroncsolása a hangképzésre nincsen hatással.

2. A nagy agydúczok, látó telep, csíkolt test, lencsemag elpusztítása a hangképzésre nincsen hatással.

3. Az egész agyvelő teljes elválasztása a mellső ikertestek magasságában a hangképzést nem zavarja.

4. Az agyacs sérülései a hangképzésre nincsenek hatással.

5. A nyúltvelőnek teljes átmetszése, a vagus terület fölött, a hangképzést megszünteti és csupán a légzés marad meg.

E kisérleti eredmények alapján állapítottam meg a subcerebralis hangképző központ területét, mely a megejtett vizsgálatok méretei szerint a hátsó ikerteleptől 12 mm.-nyire, a negyedik agygyomrocs fenekének, illetve a nyúltvelőnek a vagus terület felé eső részét, foglalja el. E subcerebralis hangképző terület épségben hagyása az agyvelő teljes hiánya mellett lehetővé teszi a hangképzést, míg kiküszöbölése a vagus terület fölött való teljes átmetszéssel megszünteti a hangképzést és csupán a légzés és egyes mélyebb légvételeknek megfelelő excessiv abductorius mozgásai a hangszalagoknak lehetségesek.

E kisérleti eredmények teljes összhangzásban állanak az emberi perforált újszülötteken és a torzszülötteken talált viszonyokkal.

A hangot adó perforált újszülötteknek és a hangot adó hemicephal és anencephal torzszülötteknek, az agyvelő hiánya mellett, meg volt a hangképzésük, mert sértetlen maradt a subcerebralis hangképző központ területe. Ez esetek megfelelnek amaz állatkisérleteinknek, melyekben a mellső ikertelepek magasságában az agyvelőt teljesen elválasztottuk a nyúltvelőtől.

A csupán légző, de hangot adni nem tudó perforált újszülöttnek és anencephal torzszülöttnek az agyvelő hiánya mellett, nem volt hangképzésük, mert a subcerebralis hangképző központ területe is hiányzott. Ez esetek megfelelnek amaz állatkisérleteinknek, melyekben az agyvelőt a vagus-terület fölött, tehát a subcerebralis hangképző terület alatt, választottuk el teljesen a nyúltvelőtől.

Végre láttuk, hogy az állatkisérletekben az agyacs

sérülései nem zavarják a hangképzést, e ténynek megfelelnek a felsorolt perforált újszülöttek és torzszülöttek esetei, melyekben vagy megsérült az agyacs, vagy teljesen hiányzott.

Midőn így teljes összhangot találtunk állatkisérleti eredményeink és az emberi perforált újszülöttekre és torzszülöttekre vonatkozó vizsgálatok között, felállítom a tételt, hogy a kutyában tőlem megállapított subcerebralis hangképző központ területe az emberben is létezik és pedig hasonló helyen, a hátsó ikertelepek és a vagusterülete között.

Végezetül tekintsük kórtani és klinikai szempontból is a kérdést: mennyiben hozhatók ismereteink összhangzásba az élettani eredményekkel. A klinikai észleletek, mint látni fogjuk, nagyon hézagosak; olyan észlelettel pedig nem is rendelkezünk, mely minden követelménynek megfelelve, szabatos, kifogás alá nem eső kórtani következtetésre alkalmas volna. Az észleletek közül csak keveset találunk, melyek a klinikai vizsgálatot a kórboncztani lelettel kiegészítik és ezek is több tekintetben hiányosak. A klinikai észleletnek, a pontos gégetükrészeti lelet mellett, a beállt halál után megejtett kórboncztani vizsgálattal együtt, csak úgy lehet komoly értéke, ha ez utóbbi nemcsak az agyvelőre és nyúltvelői idegmagvakra, hanem a gége idegeinek törzseire és az egyes gégeizmokhoz menő idegágakra és a gége egyes izmaira, úgy boncztani mint szövettani irányban, ki lesz terjesztve. És ha ezt a feltételt állítjuk oda a klinikai észlelet kórtani értékesítésekor, akkor sajnosan kell konstatálnunk, hogy ilyennel egyáltalában nem rendelkezünk. És ebből következik, hogy a hangképző központokra vonatkozó élettani ismereteink a kórtani ismeretekkel összhangzásba nem hozhatók és kórtani törvények ez idő szerint meg sem állapíthatók.

A klinikai észleletek három csoportban tekinthetők át. Vannak olyanok, hol csupán gégetükrészeti lelettel van dolgunk, megerősítő kórboncztani vizsgálat nélkül; más észleletekben ez utóbbi vizsgálat mellől hiányzik a gégetükrészeti lelet; végül vannak közzétett esetek, melyek mindkét követelménynek megfelelnek. Ez utóbbiakkal fogunk bővebben foglalkozni, mint a melyek egyedül alkalmasok a kórtani

fejtegetésekre és következtetésekre. E csekély számu, részben hézagos eseteken épült fel a hangképző központok kórtanának mai állása.

A klinikai észleletek közül, melyeket bonczlelet nem kisér, felemlítjük a következőket: *Gib* [1]) vérömléses hemiplegiák után féloldali hangszalaghüdést talált, úgyszintén egyes esetekben *Löri.*[2]) Viszont vérömléses hemiplegiák alkalmával *Semon* [3]) a hangképzésben és a hangszalagok mozgásaiban semminemü elváltozást nem észlelt, valamint *Lermoyez* [4]) is tőle megvizsgált hemiplegiás esetekben a gége részén elváltozást nem talált. *Lewin* [5]) egy esetben a bal hangszalag hüdését találta a középvonalban való rögzített helyzetben. *Gerhardt* [6]) az agyvelő idült megbetegedéseinek esetében féloldali hangszalaghüdést észlelt. *Ziemssen* [7]) hemiplegia egy esetében féloldali paresis-t látott. *Cartaz* [8]) jobboldali hemiplegia esetében a jobboldali hangszalagot, a hullaállásban rögzítve, hüdöttnek találta. *Garel* [9]) hemiplegia két esetében ugyanazon oldali hangszalag hüdését észlelte. *Schrötter* [10]) vérömlés esetében is talált hangszalaghüdést.

Nézzük azon eseteket, melyekben a klinikai észleletet a boncztani vizsgálat kiséri ugyan, de hiányzik a gégetükrészeti lelet. *Duval* [11]) aphasia és aphonia esetében a bal homloklebeny mellső részében talált vérömlenyt. *Foville* [12]) a jobboldali központi tekervények elváltozását találta. *Luys* [13]) esetében a nagy agydúczokon kívül elváltozások

---

[1]) Ziemssen's Handbuch. Bd. IV.

[2]) A gége és légcső elváltozásai stb., 1885.

[3]) L. c.

[4]) Bulletins et mémoires de la société française d'otol., de laryng. etc., 1897.

[5]) Berliner klin. Wochenschrift, 1874.

[6]) Archiv für pathol. Anatomie, Bd. XXVII.

[7]) L. c.

[8]) France méd., 1895.

[9]) Annales des maladies de l'oreille etc., 1886.

[10]) Allgemeine Wiener med. Zeitung, 1882.

[11]) Bull. de la Soc. de chirurgie, 1864.

[12]) Gazette hebdom., 1863.

[13]) Annal. des mal. de l'oreille etc., 1875.

voltak a gége idegeiben és izmaiban. *Livio Ronci* [1]) vérömléses rohamot követőleg mutatkozó hangtalanság alkalmával a homloktekervényekben ellágyulási góczokat talált. *Seguin* [2]) a jobboldali harmadik homloktekervény sérülését látta bal hemiplegia és hangképzési zavarok mellett. *Fuller* és *Browning* [3]) a nagy agydúczok közül a lencsemagvakban találtak elváltozást. *Beurmann* [4]) esetében a jobboldali külső tokban és a bal felhágó fali tekervény fehér állományában voltak vérömléses góczok. *Picot* és *Hobbes* [5]) ajk-, nyelv-, garat- és gégehüdés esetében, a bulbaris magvak épsége mellett, a nagy agy mellső és középső részeiben, a kicsiny, régi, vérömléses góczoknak egész sorát találták. Ez esetekben a hangképzés zavarait gégetükrészeti leletek hiányában megállapítani nem lehet és így az agyvelőben a halál után talált elváltozások kórtani következtetésekre nem használhatók fel. Az először említett esetekben, melyekből a kórboncztani vizsgálat hiányzik, a gégetükrészeti lelet egyrészt a hangképzés zavartalan voltát, másrészt a hangszalagok teljes hüdését mutatja. A hüdött hangszalag vagy a középvonalban vagy a hullaállásban jelenik meg.

Hátra van azon esetek felemlítése, melyekben a klinikai észleletet a gégetükrészeti lelet és a kórboncztani vizsgálat egészíti ki. Mielőtt az egyes kóreseteket sorba vennők, említést kell tennünk *Bryson Delavan* [6]) esetéről, melyben a kórisme téves voltát csak a kórboncztani lelet mutatta ki. A bal hangszalagnak a középvonalban való rögzítését az agyvelő elváltozásából magyarázta, midőn bonczolatkor kitünt, hogy a bal bolygóideg nyúltvelői magja el volt roncsolva és ez volt a hüdés valódi oka. *Wallenberg* [7]) egy esetet közöl, melyben a baloldali arcz, nyelv és garat hüdése mellett a bal hangszalag teljes hüdése

[1]) Lermoyez l. c.
[2]) Transact. of the neurol. Assoc., 1877.
[3]) The med. Record., 1887.
[4]) Archives générales de médicine, 1876.
[5]) Semon. Centralblatt für Laryng., 1897.
[6]) The med. Record., 1885.
[7]) Intern. Centralbl. für Laryngol.

volt meg. A bonczoláskor a jobb homloklebeny fehér állományának ellágyulása mutatkozott, azonfelül a bolygóideg gyökerei hártyás izzadmánytól voltak körülvéve. Ez eset kórboncztani lelete folytán nem alkalmas kórtani értékesítésre.

Rossbach [1]) esetében a bal arcz és nyelv hüdése mellett a bal hangszalag is hüdött volt, mely hangképzéskor a belégző helyzetben maradt. A bonczoláskor kitünt, hogy a jobb sziget, a két központi tekervény áthajló része és a második fali tekervény alsóbb része sorvadt. A belső tok és a bal bolygóideg, valamint a gége izmai épek voltak. A nyelv alatti ideg nyúltvelői magja elváltozást mutatott. *Rossbach* esetéből folyólag a hangszalagok akaratlagos mozgásainak központjává az agyvelőben az ú. n. szigetet teszi, kiemelve ama közelségi viszonyt, melyben a beszéd és a hallás központjaihoz áll. Azt a klinikai tényt, hogy az egyik agyfélen levő kóros gócz az ellenoldalon a hangszalag és a homlok izom hüdésével jár, úgy magyarázza, hogy a kéregközpontokból a körzet felé haladó rostpályák egy mélyebb ponttal benső összeköttetésben állanak és a hangszalagok mindig együttesen végezhetik mozgásaikat, de nem a kettős beidegzés értelmében, melynél fogva minden hangszalag a két kéregközpontnak egyaránt volna alávetve.

Rebillard [2]) esetében a jobb hangszalag volt hullaállásban. A bonczoláskor a harmadik homloktekervény alján baloldalt vérömleny volt található, a jobb oldalon a második és harmadik homloktekervényen daganat volt. A nyúltvelőben a bolygóideg magvai, valamint a gége idegei nem vizsgáltattak meg. *Garel* [3]) jobb hemiplegia, jobb arczhüdés és aphasia esetében a bal hangszalagot hullaállásban hüdve találta. A bonczoláskor kitünt, hogy a bal agyféltekén több ellágyult kéreggócz, a jobb agyféltekén, a harmadik homloktekervény alján, vörös ellágyulás volt. A nyúltvelői idegmagvak, valamint a gége idegeinek vizsgálata elmaradt. *Garel* és *Dor* [4]) egy esetben a bal hangszalagot, hullaállásban rög-

[1]) Deutsches Archiv für klin. Med., 1890.
[2]) Lermoyez l. c.
[3]) Annal. de malad. de l'oreille etc., 1886.
[4]) Annal. de malad. de l'oreille etc., 1890.

zítve, találták. A bonczolás jobboldalt egy kis vörös ellágyulási góczot mutatott a lencsemagban, mely egy-két milliméternyire belenyult a belső tok külső részébe. A gége idegei mikroskopiailag épeknek mutatkoztak. A bal agyféltekében, az agyacsban, a nyúltvelőben elváltozás nem volt látható.

Münzer[1]) egy nőnek hemiplegia, nyelési nehézségek és beszédzavarok mellett, mindkét hangszalagját hüdve, hullaállásban találta. A bonczoláskor jobboldalt a felső homloktekervény hegyén és baloldalt a két központi tekervény összefolyási helyén egy-egy borsónyi sárgászöldes beszüremkedés találtatott, mely a szürke állomány közepéig terjedt. Azonfelül jobboldalt, a lencsemag külső magjában, csíkszerü, baloldalt, a csíkolt test, fejében pedig két babnyi ellágyulási góczok találtattak. A nyúltvelőben csupán a nyelvalatti ideg magvaiban volt sorvadás kimutatható. Azonkívül, a hátulsó négy ikertelep leghátsóbb részének és a hid legfelsőbb részének megfelelően, egy köles nagyságú, kóros, sklerotikus hely volt.

Déjerine[2]) jobb hemiplegia és aphasia esetében a jobb hangszalagot hullaállásban rögzítve találta. A bonczoláskor, baloldalt, a Broca-féle tekervény és a sziget, valamint a kéreg általában épnek mutatkozott; a fehér állományban azonban több ellágyulási gócz találtatott. A nyúltvelői idegmagvak és a bolygóideg gyökerei épek voltak. Ugyancsak *Déjerine* második esetében, hemiplegia és aphasia mellett, a jobb hangszalagot hullaállásban találta. A bonczoláskor kitünt, hogy baloldalt a kéreg ép, a fehér állományban azonban, a harmadik homloktekervény alatt, egy ellágyulási gócz volt. A bal loborköteg másodlagos elfajulásban a nyúltvelői idegmagvak és a bolygóideg gyökerei teljes épségben találtattak.

Eisenlohr[3]) esetében kétoldali mozgási zavarok voltak az alsó végtagokban, hangtalanság mellett; hangoztatáskor

[1]) Prager med. Wochenschrift, 1890.

[2]) Société de biol., 1891.

[3]) Beiträge zur Hirnlocalisation. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde, 1891. Bd. I.

a bal hangszalag mozdulatlan, a jobb keveset mozog, légzésben nincs eltérés. Bonczoláskor a látótelepek hátsó harmada elroncsolva, a belső tok hátsó részletei részrészlegesen elfajulva mutatkoznak, továbbá kis ellágyulási góczok vannak a jobb homloklebeny mellső részletében és a bal belső tok mellső szárában. A gégeidegek a nyúltvelőben és a körzeten épek.

Pitt [1]) esetében két apoplektikus roham után először jobb, azután bal hemiplegia állott be. A hangképzés megszünt, de ebben az állapotban a gége nem vizsgáltatott meg. Később a hangképzés visszatért és ekkor a gége vizsgálata eltérést nem mutatott. Bonczoláskor mindkét lencsemagban és a belső tokok hátsó részeiben ellágyulási góczok találtattak. Hid és nyúltvelő a mikroskop alatt épnek mutatkozott.

Mint láttuk, az élettani kisérletek eredményei egyes kérdésekben nem egyöntetüek és mégis ezek az ellentétes adatok a kórtani következtetéseknek az alapja. *Semon* és *Horsley* [2]) kisérleteik alapján két tételt állítottak fel: *a)* az egyik oldali hangképző központ izgalmi állapota mindkét hangszalag közeledését okozza; *b)* az egyik oldali hangképző központ tétlensége nem jár következménynyel. Saját szavaik szerint: »So etwas, wie die behauptete, einseitige Stimmbandlähmung in Folge von Läsion einer Grosshirnhemisphäre existirt daher überhaupt nicht.« *Klemperer* [3]) teljesen tagadja e hangképző központ kórtani jelentőségét és reá nézve elesik a hangszalag hüdésének e központi eredete. Az ismertetett kórtani esetekben az egyes észlelők a hangképzés központját a tőlük elváltozottnak talált agykéregrészletben jelölték meg és a hangszalag hüdésének tényét vele okozatos kapcsolatba hozták. Szerintük a megfelelő agykéregrészlet sérülése keresztezett hangszalaghüdést okozhat.

Semon [4]) újabban ismét hozzászól a kérdéshez és újólag azon meggyőződésének ad kifejezést, hogy az egyik agy-

[1]) Internat. Centralblatt für Laryng. Bd. X., XI.
[2]) L. c.
[3]) L. c.
[4]) Handbuch der Laryngologie etc., 1897. I. Bd.

félteke sérülése okozta keresztezett, egyoldalu, tökéletes hangszalaghüdés nem létezik. *Semon* álláspontja első sorban az állatkisérletekre van alapítva. Tagadhatatlan, hogy az összes vizsgálók egyértelmüen megerősítették a hangképző kéregközpont létezését és annak bilateralis működését. Ezen az alapon lehet következtetni, hogy az egyik központ tétlensége nem vonhat maga után gégehüdést, tehát központi egyoldali hangszalaghüdés nem létezik, csupán mindkét központ tétlensége eredményezhet kétoldali hangszalaghüdést. Miután azok a klinikusok, kik az agyfélteke megbetegedéseiben keresztezett egyoldalu hangszalaghüdést észleltek, *Masini* eredményeiben kisérleti bizonyítékot is kaptak, természetes, hogy *Semon*, támaszkodva az összes kisérletezők negativ eredményeire, az egyoldali, központi, keresztezett hüdés lehetőségét is tagadta. *Semon*nak egy kisérleti tényből levont következtetése egyrészt klinikailag megerősítésben nem részesült, másrészt elméleti szempontból is nagyon meglazult, mert a felsorolt kisérletek és a kimutatott subcerebralis központ létezése a hangképző kéregközpontok jelentőségét nagy mérvben gyöngítették.

A mi a klinikai eredményeket illeti, láttuk, hogy a kórtani fejtegetésre alkalmas esetek száma igen csekély. A vizsgálatok nagy száma, a hangképzést illetőleg, teljesen negativ volt, a hüdéssel járó aphasia eseteiben a gége részéről semminemü elváltozás nem találtatott. A felsorolt esetekben két észlelet domborodott ki: a hangszalag egyoldalu, keresztezett hüdése és a hangszalagnak a hullaállásban való rögzítése. A mi az egyoldalu, keresztezett hüdést illeti, arra a *Masini* észleletét alkalmazták. Láttuk azonban, hogy e kisérleti adatot eddig az összes vizsgálók kétségbe vonták és így kórtani érvényesítésre számot nem tarthat. De láttuk azt is, hogy különben minden kisérletezőtől megerősített egy tény sem bir azzal az alappal, melyre kórtani következtetést lehetne fölépíteni, értjük a kéregközpontok bilateralis működését.

A mi az észlelt esetekben a hangszalagok hulla-állását illeti, az a kisérleti eredményekkel ellentétben áll. Láttuk, hogy a légzési mozgások központja a nyúltvelőben, a bolygóideg magterületében van elhelyezve, mely a hangszalagoknak

légzési mozgásait ébreszti akkor is, ha fölötte az egész agyvelő eltávolíttatott. Ezen kívül az agyvelő kérgében is ismerjük már azt a központot, melyről még szó lesz és melynek izgatására a hangszalagok kilégző mozgásai bekövetkeznek. E kisérleti adatokkal szemben nem magyarázható meg a felsorolt esetekben leirt hullaállás.

Ha a felsorolt esetekben az elváltozásokat vesszük tekintetbe, azoknak különböző föllépési helye a hangképző kéregközpont megjelölését, az emberi agyvelőben, lehetetlenné teszi. Találtak elváltozást a szigeten, az alsó homloktekervényen, a kéreg alatti fehér állományban, a nagy agydúczokban, a belső tokban, a hid felső részében. *Rossbach* esetében a jobb sziget elváltozásával jár a bal hangszalag hüdése. *Rebillard*, a bal 3-ik homloktekervény és a jobb 2-ik homloktekervény elváltozása mellett a jobb hangszalagot találta hüdöttnek. *Garel* esetében a bal hangszalag van hüdve és elváltozás van a jobb 3-ik homloktekervényben és a bal agyféltekén. *Garel* és *Dor* esetében a bal hangszalag hüdött, elváltozás a jobboldali lencsemagban és a belső tok külső részén van. *Münzer* esetében mindkét hangszalag hüdött, de kiterjedtebb elváltozások vannak a jobb, felső homloktekervényen és bal oldalt a központi tekervények összefolyási helyén, a jobb lencsemagban és a bal, csíkolt testben, továbbá a hid felső részében. *Eisenlohr* esetében végre mindkét hangszalag hüdött, a látó telepek és a belső tokok hátsó részeinek, továbbá a jobb homloklebeny mellső részének és a bal belső tok mellső szárának elváltozásával. *Pitt* esetében, a lencsemagvak és belső tokok hátsó részeinek elváltozása mellett a hangszalagok épek.

Ez adatok mellett hiányos egyik-másik esetben a nyúltvelői idegmag területének vizsgálata. A felsorolt esetekből tehát az emberben a hangképző központ székhelyét a kéregben megállapítani nem lehet. Az agyfélteke elváltozásaival együtt mutatkozó hangszalaghüdéseket egyszerüen fel kell jegyeznünk, a nélkül, hogy belőlük kórtani tételeket állíthatnánk fel.

A mi a hangszalagok légzési mozgásainak, a hangrés tágulását eredményező kitérések kéregközpontját illeti, lát-

tuk *Krause, Semon-Horsley, Masini, Ónodi, Klemperer, Broekart* kutyán végzett kisérletei negativ eredményeit. Felemlítettük, hogy *Semon-Horsley* az agykéreg részéről a hangszalagok kifelé térését kiválthatta macskán, ép úgy kutyán és majmon, a belső tok izgatásával. A hangrést tágító központot, macskában, a gyrus anterior compositus foglalja magában, épen a fissura rhinalis fölött. E kéregrészlet izgatása a hangrés kifejezett tágulását okozza, mely az izgatás tartamáig tart, mialatt a mellkasi légzés zavartalanul folyik.

Russell [1]) megtalálta kutyában is a hangrést tágító kéregközpontot. E központ a hangképző kéregközpont mellett van elhelyezve és ezért már gyenge izgatások a hangképző központot is érintik, a mi megmagyarázza, hogy az eddigi kisérletek a hangrést tágító központ felismerésére nem vezethettek. *Russell* az alsó gégeideg hangréstszükítő kötegeinek elkülönítésével és átmetszésével a hangképző központ zavaró működését kiküszöbölte és ez eljárásával sikerült megtalálni kutyában a hangrést tágító kéregközpontot. A fissura proreának a hangrést szükítő központtól elől és alul fekvő részletei izgatásra a hangrés tágulását, a hangszalagok kitérő, távolodó mozgásait váltották ki. *Russell*-nek az alsó gégeideg hangréstszükítő rostjainak elmetszése nélkül is sikerült a gyrus compositus anterior és a fissura prorea izgatásával, a hangszalagok kétoldali kitérő mozgásait, tehát a hangrést tágító központ bilateralis hatását létre hozni.

Legújabban a Krause-féle kéregközpontot *Katzenstein* [2]) beható vizsgálat tárgyává tette. A *Russell*tól ajánlott módszerrel nem sikerült az élő állatban, az alsó gégeideg törzsében, a tágító és szükítő kötegeket elkülöníteni, miért is az alsó gégeideg végágait egyenként a kisérleti czél szerint metszette át.

Ha a hangrést szükítő izmok idegágait átmetszette és

[1]) Proc. Royal Soc. 1895. Vol. LVIII.

[2]) Archiv für Laryngologie, 1900.

azután a Krause-féle központot középerős árammal izgatta, akkor a hangszalagok a legszélsőbb belégző és a hullaállásnak megfelelő középállásig távolodtak. A hangszalagoknak e nem teljes távolodását a gyűrűpaizsizmok működése okozta; mihelyt ez a felső gégeidegek átmetszésével kiküszöböltetett, a kéregközpont izgatása a hangszalag legszélsőbb távolodását okozta, a mint azt nagyon mély belégzéskor észlelhetni. Mindkét alsó gégeideg átmetszésére és a központ izgatására mindkét gyűrűpaizsizom erős összehuzódása és a hangszalagok feszülése áll be, mely azonban a felső gégeidegek átmetszésére többé nem váltható ki. A macska gyrus compositus anterior-ának izgatása a hangszalagok távolodását váltja ki. A tágító izom idegágának átmetszésére, vagy a tágító izom kiirtására, a kéregközpont izgatására a hangszalagok közeledése áll be. A felső gégeidegek átmetszésére izgatásra, a hangszalagok közeledése, nem olyan kifejezett. Kutyában a gyrus praefrontalis, macskában a gyrus compositus anterior a hangszalag mozgásainak kéregközpontja. A macska hangrést tágítóira nagyobb mérvben hat, mint a hangrést szükítőire és feszítőire, kutyánál ez épen ellenkezőleg áll.

2.

A bolygóideg (nervus vagus) és az »accessorius kérdés«.

A boncztani viszonyokat tárgyaló fejezetben bőven kifejtettük álláspontunkat, mely az élettani kisérleti eredményekkel is összhangzásban áll. A bolygóideg elemei alkotják a gége izmainak idegszálait és ezért a járulékos idegnek tulajdonított gégebeidegzést az »accessorius kérdés« czímén fogjuk tárgyalni.

Bischoff[1]) volt az első, ki élettani kisérletek alapján mondta ki a tételt, hogy a gége beidegzője a járulékosideg (nervus accessorius). Ugyanis egy kecskének, a gerinczcsatorna megnyitása után, a járulékos ideggyökereit átmetszette, addig az állat folyton kiáltott, mire a gyökereket mind átmetszette, az állat hangtalan lett. *Longet*[2]) ismételte a kisérleteket és két kutyán rekedtséget konstatált, azonban a bonczolat a gyökerek nem teljes kiirtását mutatta. Egy harmadik kutyával teljes eredményt ért el. A műtét után megnyitotta a gége üregét és a jobb hangszalag teljes bénaságát konstatálta; a bonczlatból kitünt, hogy a jobb járulékosidegnek gyökerei teljesen át voltak metszve. Továbbá, a járulékosideg gyökereinek villamos izgatására a gégében és a garatban rángások következtek be, míg azokat a bolygóideg izgatásával nem válthatta ki. *Bernard*[3]) kisérleteit újabb

[1]) Nervi accessorii Willisii, 1732.

[2]) Recherches exp. etc., 1841.

[3]) Leçons sur la physiol. et pathol. Système nerveux. T. I.

irányban vezette, ugyanis a járulékosideget a torkolatnyilásból kitépte. Ha csak az egyik oldalon tépte ki, úgy az azon oldalnak megfelelő hangszalag hüdött lett, ha mindkét oldalon tépte ki a járulékosideget, akkor hangtalanság állott be a hangszalagok hüdése folytán. A bolygó- és járulékosidegeknek a légzéshez és a hangoztatáshoz való viszonyát illetőleg külön magyarázatot adott. A bolygóideg átmetszésekor a hangtalanságot a hangrés állandó szükületéből magyarázta, míg a járulékosideg kitépésekor a hangtalanság azért következik be, mert a hangszalagok többé egymáshoz közeledni nem tudnak. Ennélfogva a járulékosideget hangrést szükítő idegnek, a bolygóideget hangrést tágító idegnek tekintette. *Schiff*[1]) e felfogással nem ért egyet és mindkét működést a járulékosideg rostjainak tulajdonítja. *Heidenhain*[1]) nyúlnak tépte ki a járulékosidegét és a műtét után a gégeizmok hüdését találta. *Burchardt*[3]) a járulékosideg kitépése után a bolygóideg garatágaiban és az alsó gégeidegben a rostok nagyobb részét elfajulva találta; kevesebb elfajulást mutatott a felső gégeideg külső ága.

Ellentétes álláspontra helyezkedik *Volkmann*,[4]) ki kutyáknak a járulékosidegét átmetszette és a gégében a hangszalag mozgásaiban semminemü eltérést sem látott. Vizsgálatai alapján a gége mozgató beidegzését kizárólag a bolygóidegnek tulajdonítja. *Van Kempen*[5]) már a bolygóideg gyökereiben felveszi a mozgató rostok jelenlétét, mielőtt még a járulékosideggel összeköttetésbe lépne. A bolygóideg gyökereinek villamos izgatására rángások következtek be a garat, a gége és a bárzsing izmaiban. Nézete szerint a járulékosideg mozgató rostokat csupán a tarkó izmokhoz vezet. *Navratil*[6]) már régebbi kisérletei alapján tagadta a járulékosideg viszonyát a gége izomzatához.

---

[1]) Lehrbuch der Muskel- und Nervenphysiologie, 1858—59.
[2]) Studien aus dem physiol. Inst. zu Breslau, 1865.
[3]) *Hermann*: Handbuch der Physiologie.
[4]) Archiv für Anatomie und Physiologie, 1840.
[5]) Schmidt's Jahrb. Bd. 120.
[6]) Berliner klin. Wochenschrift, 1871.

Schech [1]) kisérletei *Bischoff* véleményét erősítik meg, nevezetesen, hogy a járulékosideg juttatja a gégeidegeknek mozgató elemeit. Az egyik járulékosideg kitépése az azonoldali hangszalag mozdulatlanságát és rekedtséget idéz elő; mindkét járulékosideg kitépése mindkét hangszalag hulla-állását és teljes hangtalanságot eredményez. *Hints* [2]) elfajulási módszer szerint végezett nyúllal vizsgálatokat és azt találta, hogy a járulékosideg a bolygóideg torkolatdúczától is kap rostokat és hogy az alsó gégeideg nagyobbára a járulékosideg rostjaiból áll.

Grossmann [3]) élettani kisérletei alapján a következő eredményekre jutott. A felső gégeideg rostjai a bolygóideg felső gyökereiből erednek. Az alsó gégeideg a bolygóideg gyökereinek középső kötegéből veszi eredetét.

Grabower [4]) kutyával, macskával és nyúllal végezte kisérleteit, melyek lényegükben egy eredményre vezettek, hogy t. i. a járulékosidegnek a gége beidegzéséhez semmi köze sincsen. A járulékosideg gyökereit a koponyaürben átmetszette és gégetükörrel a hangszalag mozgásaiban eltérést nem észlelt. A kisérlet után megejtett boncztani vizsgálatkor a gyökerek hiánya és a bolygóideg gyökereinek sértetlen volta konstatáltatott. A kutya és macska járulékosidegének kitépése szintén nem vont maga után változást. Nyúlnak azonban a hangszalagja teljesen hüdötté vált. Ennek okát *Grabower* vizsgálatai alapján abban találja, hogy a nyúl járulékosideg-rostjai egy ideig a bolygóideg rostjaival szorosabban együtt haladnak, úgy hogy a járulékosideg kitépése okvetlenül a bolygóideg sérülésével is jár. A mi a bolygóideget illeti, a gége izmainak mozgató beidegzésében annak alsó négy-öt ideggyökere vesz részt. Ugyanis macskának kitépte a járulékosidegét és változás nem állott be, midőn azonban a bolygóideg alsó gyökereit átmetszette, azonnal hulla-állás következett be. A bolygóideg felső gyökereinek átmetszésére változás nem állott be.

[1]) Zeitschrift für Physiologie, 1873.
[2]) Kolozsvári Értesítő, 1889.
[3]) Wiener Akademie, 1890.
[4]) Centralblatt für Physiologie, 1890.

Kutyával és nyúllal (ez utóbbiból a járulékosideg belül irtatott ki) hasonlóképen az előbbi eredményt érte el.

Navratil [1]) már említett kisérleti tanulmányát újból fölvette és ismételten arra az eredményre jutott, hogy a járulékosidegnek a gége mozgató beidegzésében nincsen része. *Navratil* a járulékosideg gyökereit belül metszette át, a gégetükrészeti vizsgálat semmi eltérőt nem mutatott. Bonczoláskor a gyökerek átmetszése konstatáltatott. *Navratil* a járulékos ideg kitépése révén elért positiv eredményeket a bolygóidegnek a torkolatnyilásban történt sérüléséből magyarázza meg.

Újabban *Réthy* [2]) a garat és a lágy szájpad izmait mozgató idegek eredetét kutatta és arra az eredményre jutott, hogy azok a bolygóideg nyúltvelői gyökereinek középső kötegében foglaltatnak, és így a garat és lágy szájpad izmai kizárólag a bolygóideg elemeitől láttatnak el. A járulékosidegnek már említett viszonyát a lágy szájpad és garat izmaihoz kisérletei alapján határozottan tagadja.

Vas [3]) a vagus és accessorius szívgátló hatását tanulmányozta kutyákon. A vagus gyökereinek épségben hagyása mellett a járulékosideg gyökereinek elpusztítása a szív működésében változást nem idézett elő; ellenben a vagus gyökereinek elpusztítása a járulékosideg épsége mellett a vérnyomás és a szívösszehuzódások számának emelkedését okozta. A bonczoláskor mindannyiszor a megfelelő gyökerek átmetszését konstatálta. *Grossmann* [4]) is vizsgálat tárgyává tette a szívgátló idegrostok viszonyait a vagus és accessorius területében. Kiséletei azt mutatták, hogy a szívgátló rostok ismert működése akkor mutatkozott, midőn a bolygóideg-gyökerek középső kötegének alsó és alsó kötegének felső rostjait izgatta. A járulékosideg egyoldali vagy mindkétoldali izgatása a szívre semminemü hatással nem volt.

Vizsgálatainkat [5]) kutyákon és nyulakon végeztük; a

[1]) Magyar orvosi Archivum, 1893.
[2]) Wiener Akademie, 1893.
[3]) Math. és Természett. Közlemények. 2. sz. 1894.
[4]) Archiv für die gesammte Physiologie, 1894.
[5]) L. c.

járulékosideget részben a nyakon, részben a koponyaüregben tettük kisérletek tárgyává. A kutya járulékosidegének kitépését, a hangszalagok mozgásainak ellenőrzése miatt, nyitott légcső mellett végeztük. A kitépések után a gégében semminemü változás nem következett be a hangszalagok ismert mozgásaiban. A nyúl járulékosidegének a nyakon történt kitépése a gégében ugyanazon oldali hangszalag hüdését vonta maga után.

A nyúl járulékosidege a koponyaürön belül többször kitépetett és a hangszalagok mozgásain vagy helyzetén semmiféle változás nem állott be. A bonczolás a járulékosidegek teljes kiirtását mutatta. Egy esetben a nyúl baloldali bolygóideg-gyökereinek alsó kötege tépetett ki és az eredmény a megfelelő oldali hangszalag hüdése volt. Bonczoláskor a bolygóideg gyökereinek felső kötege a nyúltvelővel összeköttetésben találtatott az alsó köteg hiánya mellett.

Kutya járulékosidegének izgatását, átmetszését és kitépését a koponya üregén belül végeztem. Villamos izgatásra a hangszalagok a legcsekélyebb mozdulatot sem mutatták, ellenben a tarkóizomzat erősen összehuzódott. A járulékosideg átmetszése a gégében változást nem idézett elő. A járulékosidegnek a koponyaürön belül, a torkolatnyilásból való kitépése a hangszalagok mozdulataiban és helyzetében semminemü eltérést nem vont maga után; a hangszalagok csak úgy mozogtak mint a kitépés előtt. Bonczoláskor a járulékosidegek kiirtása volt látható.

Különböző irányban végzett kisérleteink mind egy és ugyanazon eredményre vezettek, nevezetesen, hogy a járulékosidegeknek a gége izmainak beidegzésében semmi részük sincsen.

A felsoroltak az eredetileg szinte általánosan elfogadottnak látszott tételt, hogy a járulékosideg a gége izmainak tulajdonképeni mozgató idege, megdöntötték. A kisérleti eredmények összhangzásban állanak a kimutatott összehasonlító tényekkel és a később megemlítendő klinikai és boncztani tényekkel.

A klinikai észleletek, kevés kivétellel, nem érvényesíthetők, mivel az annyira szükséges és döntő kórboncztani

és szövettani vizsgálatok hiányoznak. Ez okból ez esetek fölemlítését mellőzzük. Az esetek egy részében a megfelelő oldali hangszalag és a tarkóizmok (mm. trapezius, sternocleidomastoideus) hüdése volt jelen. Az esetek másik részében e hüdések mellett, a megfelelő oldalon, még a nyelv és a lágy szájpad hüdése is jelen volt. Az eseteket általában a járulékosideggel hozták hapcsolatba, és érvül *Semon* [1]) a társuló lágy szájpadhüdéseket is *Horsley* és *Beevor* [2]) vizsgálatai értelmében a járulékosideg javára használta fel. Csakhogy, a mint láttuk, a járulékosidegnek viszonyát a lágy szájpad beidegzéséhez *Réthy* megczáfolta vizsgálataival, melyek összhangzásban állanak a többi kisérleti eredményekkel és teljesen kizárja a járulékosidegnek régen tulajdonított összeköttetését a gégével és a szívvel.

Felsoroljuk a teljes klinikai észleleteket, melyek a gégetükrészeti lelet és kórboncztani és szövettani vizsgálatok mellett döntő bizonyítékokat nyujtanak. *Grabower*,[3]) *Oppenheim* egy tabetikus betegén, ki tiz évig állott megfigyelés alatt, úgy a gégetükrészeti vizsgálatot mint, a halál után, a pontos kórszövettani vizgálatot végezte. A gégetükrészetből kitünt, hogy a bal hangszalag és a bal kannaporcz a hangoztatáskor és légzéskor hullaállásban rögzítve volt; a jobb hangszalag rendes mozgásait végezte. A megejtett kórszövettani vizsgálat eredményei a következők. A hátsó kötegek typikus elfajulása a nyúltvelőben a Goll- és Burdach-féle kötegek magváig terjedt. A gerinczagyban a járulékosideg magvai a 3-ik és 1-ső gerinczagyi ideg területében épek. A nyúltvelőben a nyelv alatti ideg magva és gyökerei, valamint a bolygóideg érző magva mindkét oldalon épek. Úgyszintén sértetlen volt a bolygóideg mozgató magva (nucleus ambiguus). A körzeti idegek között, a baloldali alsó gégeideg nagyfoku elfajulást mutat. A járulékosideg gyökerei mindkét oldalon teljesen épek voltak. Ellenben a bolygóidegek gyökerei nagyfoku elfajulást mutatnak, bal

---

[1]) *Heymann:* Handbuch der Laryng., 1898.

[2]) Proced. Royl. Soc. 1888.

[3]) Archiv für Laryngologie, 1896. Bd V.

oldalt erősebben mint jobb oldalt. A gége izmai közül a baloldali hangrést tágító izom elfajult, a jobboldali hangrést tágító izom kisebb elfajulást mutat. A baloldali musculus thyreo-arytaenoideus rostocsai elkeskenyültek, a harántcsikolat részben elmosódott, részben nem látható, a jobboldali crico-arytaenoideus rendes.

Reusz [1]) tabes esetében döntő kórszövettani vizsgálattal megerősített klinikai észleletet közöl, melyet ide vonatkozó közleményében *Avellis* [2]) is döntőnek ismer el.

Reusz esetében, tabes mellett, mindkét oldali hangrést tágító izom hüdése volt jelen. A kórboncztani és szövettani vizsgálat a járulékosideg területét rendesnek találta, ellenben mindkét bolygóideg és alsó gégeideg elfajulását, továbbá a bolygóideg és a nyelvgarat-ideg gyökereinek és a bolygóideg mozgató magvainak (nucleus ambiguus) elfajulását mutatta.

Grabower [3]) egy újabb esetben is végzett kórszövettani vizsgálatot. Az anyagot *Fränkel* tanár bocsátotta rendelkezésére, ki a beteg életében, tabes mellett, mindkét hangrést tágító izmának hüdését állapította meg. A kórszövettani vizsgálat a gerinczagyi hátsó kötegek typikus elfajulását, úgyszintén a hátsó szarvakba besugárzó hátsó gerinczagyi gyökerek elfajulását mutatta. A nyúltvelőben az elfajulás a Goll- és Burdach-féle kötegekben a magvaikig folytatódott. A járulékosideg magvai a 3-ik és 1-ső nyaki ideg területében teljesen épek, szintúgy épek a járulékos ideg gyökerei. A bolygóideg magvai és a nyelv alatti ideg magvai sem mutattak rendellenességet. A koponyaürben a járulékosideg gyökerei mindkét oldalon épek, ellenben a bolygóideg gyökerei mindkét oldalon nagyfoku elfajulást mutattak. A hangrést tágító izmok teljesen sorvadtak. A musculi thyreo-arytaenoidei interni elfajultak.

E felsorolt klinikai észleletek és kiegészítő kórboncztani vizsgálatok is teljes összhangzásban az összehasonlító

---

[1]) Archiv für Psychiatrie. Bd 32.
[2]) Archiv für Laryngologie, 1900. Bd X.
[3]) Archiv für Laryngologie, 1900. Bd X.

boncztani, phylogenetikai és élettani kisérleti tényekkel, kétséget kizáróan bizonyítják, hogy a járulékosidegnek a gége izmainak beidegzéséhez semmi köze sincsen.

A felsoroltakból következik, hogy a gége idegeinek nyúltvelői központja a bolygóideg magvaiban van és hogy a nyúltvelőből kilépő bolygóideg gyökereiben foglaltatnak a gégeidegeket alkotó körzeti idegelemek. A bolygóideg törzsétől eredő gégeidegek élettani viszonyairól a következő fejezetekben lesz szó.

3.

A felső gégeideg (nervus laryngeus superior).

E század elején a gége kettős beidegzésének tana volt az uralkodó és ennek megfelelt az élettani felfogás is. Igy *Mugendie*[1]) állította, hogy a felső gégeideg a hangrés szükülését, az alsó gégeideg a hangrés tágulását okozza. E tétel ellen nyilatkozott *Rudolphi*,[2]) valamint *Joh. Müller*[3]) is, a mennyiben az összes izomzat beidegzésében mindkét gégeideg közreműködését vették fel. Így *Müller* könyvében azt mondja, hogy az alsó gégeidegnek átmetszésére a gége izmai nem válnak tökéletesen hüdötté, a hang megszünik, de néhány napra újra visszatér, mert a felső gégeideg érvényesül. *Longet*nek,[4] a hires életbuvárnak sikerült kisérletileg kimutatni, hogy a felső gégeidegnek belső ága (ramus internus n. l. s.) teljesen érző jellegü és csak külső ága, (ramus externus n. l. s.), a gyűrüpaizsizom beidegző ága, mozgató jellegü. Kisérletei alapján felállította a tételt, hogy az összes gégeizmokat a gyűrüpaizsizom kivételével az alsó gégeideg, a gége nyálkahártyáját a felső gégeideg belső ága, a gyűrüpaizsizmot a felső gégeideg külső ága látja el. Kisérletei alkalmával tapasztalta, hogy a hang sohasem változott, ha a felső gégeideg belső ágát metszette át. Azon-

[1]) Mémoire sur l'epiglotte, 1813.
[2]) Grundriss der Physiologie.
[3]) Physiologie.
[4]) Anatomie und Physiologie des Nervensystems, 1849.

ban, ha a felső gégeideg külső ágát metszette el, akkor a hang azonnal érdes lett, mert a gyűrűpaizsizom hüdése állott be és a hangszalag feszülése szenvedett. Az ő kisérleti eredményeit azóta számtalanszor megerősítették, és általános érvényre emelkedett úgy boncztani mint élettani szempontból az a tétel, hogy a felső gégeideg belső ága tisztán érző rostokból, annak külső ága pedig mozgató rostokból áll.

E tétellel *Exner*[1]) vizsgálatai alapján ellenkezésbe jutott. Ugyanis, nyúlon és kutyán végzett elfajulási és izgatási kisérletei alapján, újolag fölelevenítette a gégeizmok kettős beidegzésének tanát. Szerinte a nyúl gyűrűpaizsizmát a felső gégeidegnek úgy a belső mint a külső ága látja el, a paizskannaizmot mindkét oldali felső gégeideg látja el; hasonlóképen rostokat kap a felső gégeidegtől az oldalsó gyűrükannaizom is, a harántkannaizom mindkét felső gégeidegtől kap rostokat, végre a felső gégeidegtől rostokat kapnak a gégefedő izomkötegei.

Simanovszki[2]) kutyákon végzett kisérletei alapján és a megejtett elfajulási vizsgálatokból folyólag, a felső gégeidegnek *Exner*től felállított szerepét a gégeizmok beidegzésében határozottan tagadja. Vizsgálataink[3]) azt mutatták, hogy a felső gégeideg belső ágának számtalan esetben történt izgatására a gégeizomzat részéről soha semminemü hatás, összehuzódás nem volt észlelhető; továbbá, a felső gégeideg belső ágának átmetszésére, a hangszalag mozgásaiban semminemü eltérés nem következett be. A később leirandó kisérletekkel minden egyes gégeizomnak a megfelelő idege, az alsó gégeideggel mint törzszsel, együtt is, elkülönítve is vizsgálat tárgyává tétetett és így is bebizonyult az *Exner*féle állítás tarthatatlansága.

Látszólag még bonyolultabbá tették e kérdést a következő kisérletek. Ugyanis, *Möller*[4]) azt tapasztalta, hogy, ha

[1]) Die Innervation des Kehlkopfes. Wiener Akademie, 1884.
[2]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 1888.
[3]) Akad. Értesitő, 1890.
[4]) Das Kehlkopfpfeifen des Pferdes, 1888.

a ló felső gégeidegét átmetszette, azon az oldalon a gége izmai elfajulnak. Hogy e tüneményt *Möller* megmagyarázhassa, hypothesishez folyamodott és a leirt tüneményt a felső gégeideg tápláló rostjainak úgynevezett trophikus hatásának tekintette. *Exner* [1]) a kisérletet ismételte, átmetszvén a felső gégeideget és *Polonszki-Schyndelka*tól [2]) alkalmazott tükör segélyével a megfelelő hangszalag és kannaporcz mozdulatlanságát találta. Dilemmába jutott, melyet maga is bevall. Bizonyos paradox jelenséget látott, t. i. miként lehetséges, hogy az ideg átmetszése izomhüdést okozzon, melynek villamos izgatása semminemü izomösszehuzódást elő nem idéz. Mindazonáltal *Exner* nem elégedett meg e jelenségnek egyszerü registrálásával, hanem hypothesishez nyult, mely szerint a hüdést tétlenségi sorvadás következményének jelentette ki. *Breisacher* [3]) ellenőrző vizsgálatokat tett és két lónak átmetszette a felső gégeidegét és a gégeizmokban semminemü elfajulást konstatálni nem tudott. E vizsgálatai alapján határozottan tagadta *Möller* és *Exner* vizsgálati eredményeit és magyarázó kisérleteit. *Pineles* [4]) mikroskopiai vizsgálatnak vetette alá a gége izmait két olyan esetben, midőn a felső gégeideget átmetszette és a gégetükörrel a megfelelő hangszalag mozdulatlansága konstatálva volt. Mikroskopiai vizsgálatai azt mutatták, hogy a felső gégeideg átmetszése után ugyanazon oldali gégeizmok elfajulása állt be, mely azonban alakjára különbözik a mozgató ideg átmetszése után bekövetkező elfajulástól. *Munk* [5]) személyes ellenőrzése mellett, *Breisacher* és *Gutzlaff* újra foglalkoztak ezzel a kérdéssel. Három lónak átvágták a felső gégeidegét és gégetükörrel történt vizsgálatkor az ellenoldali hangszalag semminemü mozgási eltérést nem mutatott. Az azután mikroskop alatt megejtett elfajulási vizsgálatokból az époldali izmokkal való összehasonlításából eltérést, izomelfajulást konstatálni nem lehetett. Az elfajulási vizsgálatokat *Möller* az egyik

[1]) Centralblatt für Physiol., 1888—1889.
[2]) Oesterr. Zeitschrift für Veterinärkunde. III.
[3]) Archiv für Anat. und Physiologie, 1891.
[4]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 1891.
[5]) Archiv für Anatomie und Physiologie, 1891.

esetben a műtétet követő hat hét után, a másik esetben négy és fél hónap mulva, *Exner* egy és egy fél hónap után, *Breisacher* $3^1/_4$—$3^3/_4$ hónap mulva, *Gutzlaff* három és fél hónap mulva végezték. Ez utóbbi három esetben, a műtétet követő nagy időszak ellenére, sem volt elfajulás kimutatható, valamint nem volt gégetükörrel konstatálható közvetlenül a műtét után, a megfelelő hangszalagnak mozdulatlansága. E határozott tények, melyeket maga *Munk* is megerősít, a *Möller* és *Exner*-féle elméleteket, mint teljesen érthetetleneket és ismereteinkkel homlokegyenest ellenkezőket, teljesen tarthatatlanokká teszik és felettük egyszerüen napirendre kell térnünk. *Munk* ama nézetet vallja, hogy a *Möller* és *Exner* esetében az alsó gégeideg meg volt betegedve.

E vizsgálatok után régebbi felfogásunk, a felső gégeideg belső és külső ágának jelzett jelentőségére vonatkozólag, ismét általános érvényben maradt meg. A már leirt boncztani tények és élettani kisérletek egész sorozata teljes harmoniában vannak e tétel megdönthetetlenségével. A felső gégeidegnek külső ága, mint határozottan mozgató idegrost, az ember gyürüpaizsizomának egyedüli beidegzője, míg nyúlban és kutyában mint látni fogjuk, a tárgyalandó, úgynevezett középső gégeideggel együtt látja el a jelzett izmot. A felső gégeideg belső ága határozottan érző jellegü ideg, mely a gége nyálkahártyáját látja el. *Nothnagel* [1]) kutyának és macskának a két felső gégeidegét átmetszette és a gégében érzéstelenséget látott. *Kots* [2]) az alsó gégeideg izgatására köhögést nem tudott előidézni, mig a felső gégeideg izgatására igen. *Kriemer* [3]) hasonló eredményt ért el. *Schech* [4] kisérleteivel szintén ez általános érvényü tételt erősíti meg. Felemlítjük még, hogy *Aubert* és *Roever* [5]) vizsgálataikban azt tapasztalták, hogy a kutya felső gégeideg központi csonkjának izgatására a vérnyomás emelkedése

[1]) Virchow's Archiv zur Lehre des Hustens.
[2]) *Kandarazky:* Archiv für Anatomie und Physiologie, 1881.
[3]) Idem.
[4]) Zeitschrift für Biologie.
[5]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 1868.

következett, tehát azon következtetésre jutottak, hogy a felső gégeideg törzsében vasomotorikus rostok foglaltatnak. A *Ludwig* és *Cyon*-tól [1]) nyúlban felderített idegköteg, nervus depressor, élettani jelentősége abban áll, hogy rostjainak izgatására a vérnyomásnak csökkenése áll be. Ez élettani tényt kutyán végzett vizsgálataink [2]) is megállapították.

[1]) L. c.
[2]) L. c.

4.

A középső gégeideg (nervus laryngeus medius).

A boncztani fejezetben tárgyaltatott ez az idegköteg. *Exner*[1]) irta le alaktani és élettani viszonyait. Élettani jelentősége ellen *Simanovszky*[2]) nyilatkozott. Ő a felső gégeideg külső ágát metszette át és két-három hónap mulva a kisérleti állatokon a gyürüpaizsizomnak feltünő elfajulását konstatálta. E kisérletei alapján tagadja a középső gégeideg létezését. *Exner*[3]) egy újabb közleményében *Simanovszky* vizsgálataival foglalkozik és saját boncztani és élettani eredményeit ez idegkötegre nézve újolag egészen határozottan állítja. Vizsgálatainkban[4]) a már leirt alakviszonyokat, a kutyán, úgy a felső gégeideg külső ágát mint a bolygóideg garatágától jövő összekötő fonalat (nervus laryngeus medius Exner) minden nehézség nélkül szabatos kisérlet tárgyává tehettük; mindegyik idegköteg villamos izgatására különkülön konstatálhattuk a gyürüpaizsizom összehuzódását, sőt az izomösszehuzódások az izomban elhelyezett tük segélyével graphikailag is felvétettek. E kisérletekkel minden kétséget kizárólag bebizonyult, hogy a kutya felső gégeidegének külső ága és a bolygóideg garatágától jövő összekötő fonal a gyürüpaizsizom beidegzésében határozottan részt vesznek. Egy kutya összekötő idegfonala (nervus laryngeus medius)

[1]) L. c.

[2]) L. c.

[3]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 1888.

[4]) Monatsschrift für Ohrenh. etc., 1888.

kimetszetett és az állat két hónap mulva megöletett. A vizsgálatkor kitünt, hogy a gyürüpaizsizom erősen elfajult volt. Az izomnak medialis része villamos ingerre még reagált, a mi a felső gégeideg külső ágának sértetlen voltában leli magyarázatát.

Livon [1]) úgy találta, hogy a felső gégeideg átmetszése a gyürüpaizsizomban semmi elváltozást nem idéz elő. Ez az izom a garatfonattól származó idegtől is kapja rostjait, mely a felső gégeideg külső ágával, annak a gyürüpaizsizomba való betérése előtt, lép összeköttetésbe. Ha a felső gégeideg és ez az ideg is átmeszetett, a gyürüpaizsizom sorvadása és zsiros elfajulása következett be. *Réthi* [2]) Exner adatait megerősíti. A középső gégeideg izgatására mindannyiszor a gyürüpaizsizom összehuzódása következett be.

Katzenstein [3]) kisérletei alapján, melyek a bolygóideg garatágának izgatásában és átmetszésében, továbbá, a jelzett ideg átmetszése után, életben tartott állatokon megejtett elfajulási vizsgálatokban állottak, tagadja a középső gégeideg létezését Exner értelmében. *Exner* [4]) e dolgozatot sem hagyta figyelmen kívül és megjegyzéseit a Virchow Archivumában tette közzé. Hivatkozva a már felemlített vizsgálóknak bizonyító erdményeire, a tőle feltalált ideg boncztani és élettani jelentőségét a legnagyobb határozottsággal állítja. Ujabbi vizsgálataink [5]) régebbi kisérleti eredményeinket és észleleteinket változatlanul megerősítették. *Katzenstein* [6]) ujólag foglalkozott e kérdéssel és a következő eredményekre jutott. Boncztani eredményeit már felemlítettük, ezeknek megfelelően a bolygóideg középső garatágának átmetszése és izgatása, a gyürüpaizsizom területében elváltozást nem idézett elő, ha az összekötő fonal e garatág és a felső gégeideg külső ága között hiányzott.

[1]) Archives de physiologie, 1890.
[2]) Wiener Akademie für Wiss. 1891.
[3]) Virchow's Archiv, 1892.
[4]) Virchow's Archiv, 1893.
[5]) Berliner klin. Wochenschrift, 1892.
[6]) Virchow's Archiv, 1894. Bd 136.

Ez összeköttetés létezése mellett, kutyán, egyes esetekben, a középső garatág izgatása a gyűrűpaizsizom összehuzódását váltotta ki. Nyúl középső garatágának izgatása a gyűrűpaizsizom összehuzódását eredményezte. A macska és majom középső garatágának izgatása a gyűrűpaizsizomra semmi hatással sincsen.

A felsorolt boncztani vizsgálatok és élettani kisérletek e kérdéses idegköteg jelentőségére kellő világosságot vetnek. Már boncztani fejtegetésünk alkalmával hangsúlyoztuk nézetünket, hogy e középső gégeideg elnevezését ejtsük el, mert mint állandó, szabatos boncztani alakviszony nem létezik; leirt alaktani megjelenésének, megfelelően élettani jelentőségéhez, a felsoroltak után pedig kétség nem férhet. A gyűrűpaizsizomhoz térő és eredetileg a felső gégeideg külső ágában foglalt idegrostok, nyúlban és kutyában rendellenesen kiválhatnak ingereket és a bolygóideg garatágának közvetítésével egyenesen vagy rendellenes összeköttetések alakjában jutnak a gyűrűpaizsizom rostjai közé, vagy a felső gégeideg külső ágának elemeihez. E tények megállapításával a zavaró és meg nem okolt »középső gégeideg« elnevezésnek elhagyásával, a felső gégeideg külső ágának boncztani viszonya és élettani rendeltetése az ismertetett keretbe illeszkedik.

5.

Az alsó gégeideg (nervus laryngeus inferior).

A század elején általánosan érvényben levő boncztani nézetek az alsó gégeidegek élettani jelentőségére is határozott befolyással voltak. Így *Magendie* [1]) a hangrés tágulását az alsó gégeideg működésének tulajdonította, míg *Müller* [2]) és mások, a gégeizmok beidegzésében egyenlő szerepet juttattak úgy a felső mint az alsó gégeidegeknek. *Longet* [3]), hires életbuvár, szabatos élettani kisérleteiből azt a helyes és a valóságnak megfelelő tételt állította fel, mely azóta általánosan el is fogadtatott, hogy az alsó gégeideg, a gyűrűpaizsizom kivételével, az összes gégeizmokat ellátja rostjaival.

Ez általános élettani tantétel ellen a kettős beidegzés tanával *Exner* lépett fel. Vizsgálatai szerint a gégeizmok kettős beidegzése a következő. A nyúlnak gyűrűpaizsizmát a felső gégeidegnek külső és belső ága, továbbá a középső gégeideg látja el; kutyában a felső gégeideg külső ága és a középső gégeideg, emberben hasonlóan. A külső paizskannaizomhoz kizárólag az alsó gégeideg ágai futnak, a belső paizskannaizomhoz egyenlő mérvben jutnak rostok a mindkét oldali felső gégeidegektől, azonkívül ugyanazon oldali alsó gégeidegtől. Az oldalsó gyűrükannaizmot a felső

[1]) L. c.
[2]) L. c.
[3]) L. c.

és alsó gégeideg változó mérvben, a hátsó gyürükannaizmot pedig az alsó gégeideg látja el. A haránt kannaizom az alsó gégeideget látja el. A haránt kannaizom mindkét felső és alsó gégeidegtől kapja rostjait. A gégefedő izmaihoz a felső gégeidegnek egy-egy ága fut. A gége nyálkahártyáját mindkét gégeideg, továbbá a felső gégeidegnek külső ága és a középső gégeideg látja el.

A boncztani fejezetben részletesen ismertetett boncztani vizsgálatok eredményei a beidegzésnek e módjával a legélesebb ellentétben állanak. Ide vonatkozólag megejtett élettani kisérleteink, mint már említettük, kétséget kizárólag mutatták, hogy a felső gégeideg határozott érző jellegü ideg, és hogy a gyürüpaizsizmot annak csupán külső ága látja el. A belső ágnak tehát a gége többi izmainak beidegzéséhez semmi köze, azokat kizárólag az alsó gégeideg idegezi be. Kisérleteink részben az alsó gégeideg egész törzsére vonatkoztak, részben az elkülönített ágakra, miről még lesz szó egy későbbi fejezetben. Mindezek megdöntötték Exner tételét. Röviden jelezzük ama tényeket, melyek *Exner* kettős beidegzési elméletét teljesen tarthatatlanná teszik; ezek: a klinikai tapasztalatok, a boncztani vizsgálatok és az élettani kisérletek eredményei. Ez eredmények kiegyenlíthetetlen ellentétben állanak az Exnertől felállított tétellel, melyet ép úgy kutyára, mint emberre vonatkozólag mint nem létezőt kell tekintenünk.

A vizsgálókat ama kérdés is foglalkoztatta, vajjon az alsó gégeideg törzsében vannak-e érző rostok, centripetalis pályák? *Valentin*[1]) szerint az alsó gégeideg a gége és légcső nyálkahártyájának egy részét látja el, továbbá nemcsak mozgató, hanem érző rostokat is tartalmaz a bárzsing részére. *Burkart*[2]) a nyúl alsó gégeidege központi csonkjának izgatására a légzések számának csökkenését, erős áramokkal, kilégzéskor, a légzési szünetet észlelte. *Waller* és *Prevost*[3]) az alsó gégeideg izgatására egy esetben nyelési

[1]) Lehrbuch der Physiologie, 1847.
[2]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 1868.
[3]) Archives de Physiologie, 1870.

mozgásokat észleltek. *Rosenthal* [1]) egy régebbi munkájában tagadja az alsó gégeidegben a centripetalis rostok létezesét. Későbbi dolgozatában [2]) már felveszi az érző rostok jelenlétét. A nyúl alsó gégeidegének izgatása a rekeszizomra nézve ugyanolyan hatással jár mint a felső gégeideg ingerlése. A légzést gátló, vagyis centripetalis rostok, az alsó gégeideg törzsét különböző magasságban hagyhatják el és így megeshetik, hogy az alsó gégeideg felső része vagy nem vált ki hatást, vagy nagyon gyengét. *Krause* [3]) nyúlon, macskán és kutyán vizsgálta ez irányban az alsó gégeideget és kilencz esetben hatszor győződött meg a centripetalis rostok létezéséről. A negativ eredményü kisérleteket a légcső és bárzsing részére rendelt érző rostok különböző magasságu eredésével magyarázza. A központi csonk izgatása nem csak gyengébb és lassubb légzéseket és légzési szünetet, hanem gyenge nyelési mozgásokat is vált ki; továbbá egyidejüleg a hangrés szükülését, a hangszalagok közeledését eredményezi. A hangszalag medián állása, sőt közeledése és odaérése a hulla-állásban levő hangszalaghoz következik be.

Semon és *Horsley* [4]) az alsó gégeidegben a centripetalis rostok létezését különböző állatok, különböző erős ingerlésekkel végzett kisérletek alapján, tagadják. *Semon* [5]) később is ragaszkodik e nézetéhez. Határozottan kizárja a centripetalis vezetést *Burger* [6]) is; ő kutya, macska és nyúl alsó gégeidegének központi csonkját izgatta, a mi semmi hatással sem volt a légzésre és az ellenoldali hangszalag mozgására. Úgy *Semon* mint *Burger* figyelmeztet az áramátugrásokra, melyek kisérleti hibákra vezethetnek. *Burkart* [7]) az

---

[1]) Die Athembewegungen und ihre Beziehungen zum Vagus. Berlin, 1862.

[2]) Bemerkungen über die Thätigkeit der automotorischen Centren. Erlangen, 1875.

[3]) Versammlung deutscher Naturforscher in Heidelberg, 1889.

[4]) Deutsche med. Wochenschrift. 1890.

[5]) Handbuch der Laryngologie, von Heymann, 1896.

[6]) Berliner klin. Wochenschrift, 1892.

[7]) Berliner klin. Wochenschrift, 1892.

altatás mélységének különbözetében látja az eltérő eredmények okát. *Hooper Franklin*,[1]) az alsó gégeideg központi csonkjának izgatására, a vérnyomásban változást nem látott és ezért kutyában és macskában a centripetalis vezetést kizárja. Hasonló eredményt közöl *Grossmann*[2]) is, ki izgatásra a vérnyomásban semmi eltérést sem észlelt. Az alsó gégeideget mozgató idegnek tekinti, mely érző rostokat nem tartalmaz. *Luc*[3]) is kizárja az alsó gégeidegben a centripetalis vezetést. *Masini*,[4]) kisérletei alapján, az érző rostok jelenlétét konstatálja. Ép úgy *Lüscher*,[5]) ki a nyúl körzeti csonkjának izgatására a bárzsing összehuzódását, a központi csonk ingerlésére gyakrabban nyelési mozgásokat észlelt. Több kisérletet végeztünk mi is, de egyetlen egy esetben sem tudtuk konstatálni, hogy az alsó gégeideg központi csonkjának izgatása vagy nyelési mozgásokat, vagy az ellenoldali hangszalag medián állását eredményezte volna. *Réthy*[6]) dolgozatában az érző rostok jelenlétét erősíti meg. Kisérleteiben, ha az alsó gégeideg felső részét izgatta, a légzésben és vérnyomásban változást észlelt, míg ez elmaradt, ha a törzset közepén, vagy alul ingerelte. Hasonló eredményt ért el, ha az ansa Galeni és a felső gégeideget előbb átmetszette, de viszont ha a magasan átmetszett alsó gégeideg központi csonkjait izgatta, fájdalomérzetet, nyelési mozgást, légzési változást és az ellenoldali hangszalag közeledését észlelte.

Vizsgálataink, melyek az alsó gégeideg törzsének alkotó elemeivel a boncztani részben kimerítően foglalkoznak, boncztanilag kétségtelenné teszik, hogy az alsó gégeidegben a legkülönbözőbb eredésü és jellegü rostok foglaltatnak. Láttuk a bárzsinghoz és légcsőhöz menő ágain kívül a kettős összeköttetést, a gége területében a felső gégeideggel, a régen ismert ansa Galeni és a haránt kannaizom területében tőlünk

[1]) N.-Y. med. Journal, 1887.
[2]) Zeitschrift für klin. Med. 32. Bd.
[3]) Les névropathies laryngées. Paris, 1892.
[4]) Intern. Centr. für Laryngologie, 1893.
[5]) Zeitschrift für Biologie. 35. Bd. Neue Folge 17. Bd.
[6]) Wiener Akademie, 1898. Wiener med. Presse, 1898.

leirt finom fonalak utján; azonfelül az elkülönített hangképző, különösen az elkülönített légző köteg benső összeköttetését az együtérzőideggel és a szivhez menő idegekkel. Ez összeköttetések alapján bizonyos, hogy az alsó gégeideg törzsében a mozgató rostokon kívül érző és egyéb rendeltetésü rostok is foglaltatnak. Az a kijelentésünk, mely több munkálatunkban előfordul, hogy a gége nyálkahártyáját a felső gégeideg belső ága és részben az alsó gégeideg látja el, a tőlünk leirt összeköttetéseken alapszik, melyek a felső gégeideg nyálkahártya-ágai és a haránt kannaizom részére rendelt alsó gégeideg-ág között léteznek. Hogy ez összeköttetésekben az ansa Galeni visszahajló rostjai, avagy az alsó gégeideg érző rostjai, vagy pedig mindkettő bent foglaltatnak: azt sem boncztanilag, sem élettanilag eddig megállapítani nem lehetett.

Az alsó gégeideg törzsén sokan végeztek átmetszési kisérleteket.

6.

Az alsó gégeideg izomágai.

Grützner [1]) élettani vizsgálódásai közben észlelte, hogy a bolygóideg gyenge izgatására a hangrést szükítő izmok előbb huzódnak össze mint a hangrést tágítók; erős izgatásra, vagy ha a szerv kifáradt, a hangrést tágító izmok. *Simanovszki* [2]) macskán és kutyán azt tapasztalta, hogy a bolygóideg gyenge ingerlésére a hangrés záródott, erősebb ingerre pedig tágult. *Bowditsch* [3]) vizsgálatai alapján állítja, hogy, rendes viszonyok között, a gyenge és erős ingerek ellentétes hatása egyáltalán nem következik be. *Donaldson* [4]) szerint a hangrés tágulása és záródása az alkalmazott inger erejétől függ: gyenge áram tágulást, erős pedig záródást eredményez. *Hooper* [5]) vizsgálatai szerint a kutya alsó gégeidegének izgatása a hangrés záródását idézi elő. Gyenge inger lassu egymásutánban tágítást, gyorsabb egymásutánban pedig záródást idéz elő. Erős vagy gyors ingerek mindig záródást okoznak. Macskának nagyobb ingergyorsaságra van szüksége mint a kutyának, hogy a hangrés elzáródjék. Macskának a hangrés elzárására szükséges ingergyorsaság másodperczenként 70—80, kutyának 30—40. Lassubb lengések, mint másodperczenként 70, a macska

[1]) *Hoffmann-Schwalbe:* Jahresbericht etc., 1884.
[2]) Intern. Centralblatt für Laryngologie, 1888.
[3]) Hirsch-Virchow's Jahresbericht, 1886.
[4]) Hirsch-Virchow's Jahresbericht, 1888.
[5]) Hirsch-Virchow's Jahresbericht, 1888.

hangrés tágulását idézik elő, kutyán ez bekövetkezik 30-on alul is. Az áram intensitása befolyásolja az ingergyorsaság hatását. Gyenge áramok lassu lengésekkel tágítást eredményeznek, a lengések gyorsulásával, az áram ugyanazon intensitása mellett, a hangrés záródása következik be. Egyenlő ingergyorsaság és változó áram-intensitás mellett, a hangrés záródik. A hangrés záródása könnyebben bekövetkezik az ingergyorsaság növekedésével, mint az áram erejének fokozásával.

Rendes viszonyok között és ébren levő kutyákon végzett kisérleteinkből fölemlítjük a következőket. Az egyik állat baloldali alsó gégeidegének izgatására (30 cm., II. tekercs) a hangrésnek erős szükülése és az azonoldali szükítő izmok összehuzódása következik be; a jobboldali alsó gégeideg hasonló izgatására, a megfelelő hangszalag erős kitérése, a hangrés erős tágulása volt az eredmény. Egy másik állatnak ugyanezen erős árammal izgatva az egyik alsó gégeidegét, a megfelelő hangszalag a középvonaltól erősen kifelé tér el. Egy más esetben az egyik alsó gégeideget erősebb árammal (15 cm., II. tekercs) izgatva, a megfelelő hangszalag közeledik. Mindkét alsó gégeideg hasonló izgatására a hangrés erélyes záródása következik be. Gyengébb árammal (25 cm., II. tekercs) egy kutya mindkét alsó gégeidegének izgatására, a hangrés erős záródása következik be. Egyik kutya két alsó gégeidegének erősebb árammal (15 cm., II. tekercs) való izgatására, a hangrés elülső harmadában szükül, az egyik oldali alsó gégeideg izgatására is a megfelelő hangszalag elől közeledik. Különben az állat tiszta, magas hangokat ad, a hangrés belégzésre tágul, hangadásra zárul. Egy esetben a bal alsó gégeideg izgatására (20 cm., II. tekercs) a megfelelő hangszalag közeledik. Mind a két alsó gégeideg izgatására (25 cm., II. tekercs), a hangszalagok gyorsan zárulnak és a következő pillanatban belégzéskor szétmennek, épen úgy mint nyugalmi állapotban. Erősebb áram (15 cm., II. tekercs) alkalmazására a hangrés erősebben záródik, még erősebb izgatásra (10 cm., II. tekercs) a hangrés egészen záródik.

E kisérleti eredményekből levonható, hogy gyenge és erős ingerek nagyobbára a hangrés záródását eredmé-

nyezik, de megjegyzendő, hogy gyenge és erős áramok épen úgy nyithatják mint zárhatják a hangrést. *Donaldson* azt találta, hogy az alsó gégeidegekre ható gyenge ingerek a hangrés tágulását, erős ingerek pedig annak záródását okozzák. Kisérleteink egy része pedig azt mutatta, hogy az áram különböző ereje egyenlő hatást idézhet elő és e tekintetben megegyeznek *Bowditsch* és *Hooper* állításaival; általános érvénynyel azonban nem birnak, a menynyiben egy esetben, Donaldson tétele értelmében, gyenge ingerre többször csakis a hangrés tágulását nyertük. Ez az egy eset *Bowditsch* és *Hooperrel* szemben a *Donaldson* tételét erősíti meg, míg az az észleletünk, hogy az egyik oldalon a gyenge inger a hangrés tágulását, a másik oldalon annak záródását okozta, *Donaldson* tétele ellen szól. Ugyancsak az eddig felemlített állításokkal homlokegyenest ellenkezik az az esetünk, melyben az izgatás tartama alatt a hangrés záródása és tágulása váltakozva következett be.

Katzenstein [1]) újabbi vizsgálatai révén azt találta, hogy ugyanaz a viszony, melyet a körzeti mozgató idegekre kutyán és macskán a kéregközpontokra konstatált, az alsó gégeidegeknél is megvan, ugyanis kutyában a szükítők, macskában a tágítók vannak tulsúlyban. Kutyának az alsó gégeideg nagy központi csonkját izgatva, a hangrést szükítők érvényesülnek, egy esetben azonban az alsó gégeidegnek gyenge árammal való izgatására a hangrés tágulását észlelte. A macska alsó gégeidegének gyenge árammal való izgatására és a központi csonknak gyenge és erős árammal való izgatására, a hangrést tágító mozgások következtek be.

A mi a chloroform és aether hatását a gége idegeire illeti, ezzel a kérdéssel először *Hooper* foglalkozott. Midőn mély narcosisban izgatta az állat alsó gégeidegét, azt találta, hogy a hangrést tágító izmok működése jutott érvényre, míg gyenge narcosisban a hangrést szükítőké. Egyéb vizsgálatok is azt mutatták, hogy a hangrést tágító izmok káros hatásoknak jobban ellenállanak, mint a szükítő izmok, mit *Hooper* a hangrés tágításának vitális fontosságával hoz

[1]) L. c.

kapcsolatba. Tagadja tehát a tágító izmok idegrostjainak a könnyebb megbetegedésre való hajlamát. Ugyanezt az eredményt érte el, ha az alsó gégeideg akár épségben volt, akár átmetszve. *Donaldson* vizsgálatai szerint a hangrést szükítők nem szünnek meg működni, ha az állat mélyen van narcotisálva, hanem gyenge inger alkalmazására a hangszalagok távolodása, erős ingerre azoknak közeledése következik be és pedig változatlanul, akár mély, akár gyenge volt a narcosis. Az eredményt, *Hooper*-rel ellentétben, nem az aether-narcosistól, hanem az inger erejétől származtatja.

Semon és *Horsley Hooper* eredményeit megerősítik; ugyanis a kutya hangrése, mély aether-narcosisban, villamos ingerlésre tágul, gyenge narcosisban pedig zárul. Az alsó gégeideg izgatására az aether-narcosis alatt bekövetkező hangréstágulást nem az aethernek sajátszerü, a szükítő izmokra való hatásából magyarázzák meg, hanem ama tényből, hogy a hangrést tágító izmok ingerelhetőségüket sokkal könnyebben veszítik el. Macskán, a narcosis minden fokában gyakran észleltek hangréstágulást. *Bowditsch* szerint a mély aether-narcosisban lévő kutya alsó gégeidegének izgatása a hangrés tágulását okozza, a helyett, hogy zárná. Tökéletlen aether-narcosisra az inger hatása az inger erejével változik: gyenge ingerre a hangrés tágul, erősre zárul; e záródás elérésére pedig, a narcosis növekedő mélységével, az inger fokozása szükséges. *Donaldson* korábbi kisérleteit megerősíti, melyek szerint a hangrés tágulása aether-narcosis nélkül is elérhető. *Hooper* megújított vizsgálatai szerint mérsékelt aetheradagokra a gyenge izgatás tágítást eredményez, erősebb izgatás váltakozva tágítást és záródást, még erősebb csak záródást idéz elő. Mennél nagyobb az aetheradag, annál nagyobb ingerre van szükség, hogy váltakozó tágulás és záródás, vagy csupán záródás következzék be. Teljes aether narcosis mellett általában csupán tágulás áll be. A narcosis elmultával tágulás egyáltalában nem érhető el, míg erejökben gyengülő áramok zárást idéznek elő. A *Donaldson*-tól leirt gyenge ingerek hatását nem észlelhette.

Ide vonatkozó kisérleteinkből közöljük a következőket. Egy nagy kutyát chloroformmal fokozatosan, egészen

a halál bekövetkezéséig narcotisáltunk. Az alsó gégeidegek izgatására (25 cm., II. tekercs) nem volt hatás, fokozott ingerekre (15 cm., 10 cm., II. tekercs) a hangrést szükítők összehuzódnak, a hangrés szükül, záródik. A halál után két perczczel csakis a hangrés szükülése volt elérhető. Halál után három perczczel (10 cm., II. tekercs) az alsó gégeideget izgatva, a hangrést tágító izmok működnek, a kisérlet tartama alatt először. Halál után négy perczczel történt izgatásra a hangrés szükülete, utána pedig azonnal tágulása állt be és ettől fogva minden izgatás csak tágulást eredményezett. Halál után tizenöt percz mulva az alsó gégeidegek izgatása semmi hatással sem jár. Chloroformhalállal kimult kutya alsó gégeidegei öt, négy, három, kettő és egy percznyi időközben villamosan ingereltettek, a hatás, az áramok erejének megfelelően, a hangrés szükülésében és záródásában nyilvánult; a halált követő félóra után ugyanezen hatás erősebb ingerek alkalmazására állt be, míg egy óra után megszünt minden hatás. Egy másik kutyán, chloroform-halál után, hasonló eredményt láttunk: az alsó gégeidegek a halál után harminczöt perczkor a legerősebb ingerekre sem reagálnak. Hasonló eredményt értünk el egy kutyával, melynek bőre alá 0·10 jervin alcaloid és 0·50 morphium fecskendeztetett és elpusztult. A bekövetkezett halál után egy negyed órával az alsó gégeidegek ingerlése többé hatást nem váltott ki.

A kutyának, az aether-narcosis beálltáig, az alsó gégeidegek gyenge ingerlésére (40 cm., II. tekercs) a hangrése erősen záródik. A narcosis beálltakor az izgatás a megfelelő ingerekre, a hangrés szükülését és záródását eredményezi; ugyanez az eredmény a mély narcosisban és a bekövetkezett halál után. Egy másik esetben, aether-halál után, az alsó gégeidegeket különböző áramokkal izgatva, a hangrés szükülése és záródása következik be az áramok nagyságának megfelelően. Halál után harminczöt perczkor, izgatásra megszünik a hatás.

A felemlített kisérletekben, midőn az alsó gégeidegek ingerelhetősége megszünt, a gége izmai is kisérlet tárgyává tétettek, miről később lesz szó.

A felsorolt irodalmi adatokat kisérleti eredményeinkkel egybevetve mondhatjuk, hogy chloroformmal és aetherrel csinált narcosis alatt, egészen a halál bekövetkezéséig, az alsó gégeidegekre ható gyenge és erős ingerek egyaránt a hangrés záródását idézik elő. Aether-halál után, az alsó gégeidegek ingerlése a hangrés záródását okozza. Chloroform-halál után, az alsó gégeidegek ingerlése egy izben a hangrés tágítását, különben annak záródását eredményezte. Aether és chloroformmal megölt állatokból kivett gégén, az alsó gégeidegek villamos ingerelhetőségüket hamarabb vesztik el mint az izmok. A halált követő időszak nagyságával arányosan, a gégeidegek ingerelhetőségének elvesztéséig, fokozott ingerekre van szükség, hogy a hangrés teljesen elzáródjék.

Egyik kisérleti eljárásom szerint részletes kisérleteket végeztünk az alsó gégeideg elkülönített ágaival. Módszeremmel az első hosszmetszést a gége területének megfelelően végezzük és azután a két szegycsont-szakizmot (musculus sternohyoideus) átmetszük, ezzel a paizsporcz és a szakcsont között levő tér szabaddá tehető. Ezután egy, a gégefedő gyökén átvezetett fonal segélyével a gégét oldalt huzzuk és előbb a paizsszakcsont-izmot (musculus thyreohyoideus) kimetszük, azután pedig a garatfűző izomnak a paizsporcz lemezéhez tapadó kötegeit óvatosan leválasztjuk. Ennek megtörténte után a paizsporcz lemezének felső hátsó részéből a területnagyobbítás czéljából szükséges szeletek óvatosan eltávolíthatók; midőn továbbá a gége izmairól a garat nyálkahártyáját is felemeltük, akkor feladatunk az alsó gégeideget szabaddá tenni, lefolyásában követni és egyes ágait elválasztva teljesen elkülöníteni. Először is hurokba tesszük az egész idegtörzset, azután felkeressük az idegtörzs folytatását azon a ponton, a hol az oldalsó gyürü-kannaizmot keresztezi, és a hurkot ez izom mellső szélén helyezzük el. Így a mellső ideget sikerül elkülöníteni a törzstől; ezután könnyen sikerül a jelzett oldalsó gyürükannaizomhoz menő ideget egyedül, vagy a haránt kannaizomhoz menő ideggel együtt, hurokba tenni és elkülöníteni; ezek után megmarad az alsó gégeideg törzse, mely

már csupán a hangrést tágító izomhoz menő idegszálakat tartalmazza. Midőn így sikerült az egyes idegkötegeket elkülöníteni, akkor megnyitjuk a garat és gége üregét. A vérzés csillapulta után, tiszta ellenőrzés mellett, a legváltozatosabb és legfinomabb kisérletek megejtése válik lehetővé.

Ide vonatkozó kisérleteink eredményeit a következőkben jelezzük. Egy leölt kutya kivett gégéjén az izmok idegei elkülönítve vizsgáltattak. A halál után tiz perczczel az első idegköteg villamos ingerlésre már nem vált ki hatást, mig a kisérlet tartama alatt megkisérlett különböző erejü áramok (20, 15, 10, 5 cm., II. tekercs) hatástalanok, addig úgy a második, mint a harmadik köteg izgatása a hangrés szükülését idézi elő. A halál után 32 perczkor a harmadik ideget elül izgatva (15 cm., II. tekercs), erős összehuzódás következik be. Kisérlet után az idegek végződése megvizsgáltatván, az első ideg a hangrést tágító izomhoz, a második és harmadik ideg a már fölemlített szükítő izmokhoz futott. Egy másik leölt állatból kivett gégén a baloldali alsó gégeideg három kötegre osztatott. Huszonhárom percz mulva a halál után az első ideget izgatva, (25 cm., II. tekercs) gyöngefoku tágulás váltható ki; a második ideg izgatására hátul, a harmadik ideg izgatására elül, a hangrés megfelelő záródásával, összehuzódás váltható ki. Huszonhat perczczel a halál után az első ideget izgatva (20 cm., II. tekercs), a tágító izomnak gyönge összehuzódása következik be; a második és harmadik ideg hasonló ingerlésére az előbbi eredmény áll elő. Huszonnyolcz percz mulva az első ideget, még erősebb árammal (15 cm., II. tekercs) izgatva, nincsen hatás; hasonló árammal igazgatva a második és harmadik ideget, a jelzett összehuzódások elül és hátul, a megfelelő hangrésszükülettel következnek be. Huszonkilencz perczczel a halál után, az első ideg izgatása különböző erejü áramokkal, nem vált ki hatást, míg a második és harmadik ideg izgatása a jelzett hatásokkal jár, csakhogy a második idegköteg erősebb áramokra reagál és a halál után ötven perczkor már nem jár hatással az izgatás, csupán a harmadik idegköteg

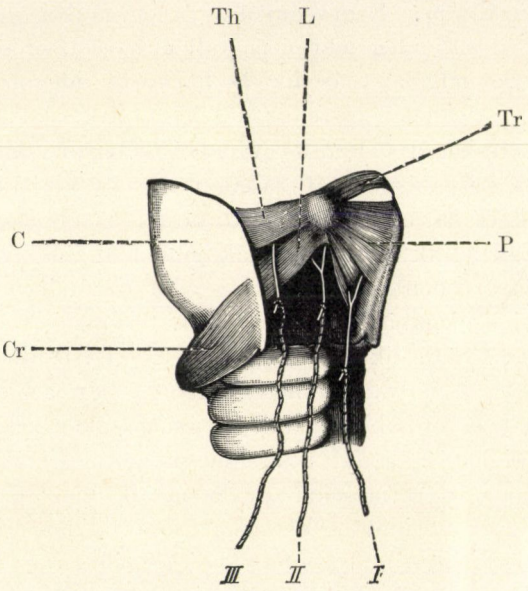
vált ki hatást. A harmadik ideg egy óra és husz perczkor megszünik izgatásra reagálni.

Egy leölt kutyának a jobboldali alsó gégeidegét az ismert módon három kötegre bontjuk. Halál után husz percz mulva az első ideget (30, 25, 20 cm., II. tekercs) izgatva, hatás nem váltható ki, csupán erősebb ingerre (15 cm., II. tekercs) következik be tágulás; a második és harmadik ideg izgatására, elül és hátul, a hangrés megfelelő szükülése áll be. Negyvennyolcz percz mulva ugyanezen árammal az első ideg már nem vált ki hatást, erősebb áramokra sem, míg a második és harmadik ideg izgatására elől hátul a megfelelő összehuzódások mutatkoznak. Egy óra és két perczkor a bal alsó gégeideg kötegeire bontatván, az első ideg izgatása egyáltalában nem vált ki hatást, míg a második és harmadik ideg izgatására a megfelelő záródás áll be. Egy másik leölt kutyának jobboldali alsó gégeidege három kötegre bontatott. A halál után tizenhárom perczre, a három ideg izgatására (30 cm., II. tekercs) a megfelelő visszahatás következik be, legerősebben a harmadik idegen. Tizenhét percz mulva ugyanezen ingerre már az első ideg nem reagál és erősebb ingerek alkalmazásakor később sem váltható ki hatás. Halál után huszonnyolcz perczkor megszünik a hatás, a második és harmadik ideg sem reagál többé, miután az idegvégek tömény sósavval megérintettek. Negyvennégy percz mulva a baloldali gégeideg alsó harmada tömény sósavval érintetik és végágai elkülöníttetnek. Mindhárom ideg ingerlésére (20 cm., II. tekercs) gyenge visszahatás áll be. Negyvenöt perczkor az első ideg többé nem reagál (15 cm., II. tekercs), negyvenhét perczkor izgatásra (10 cm., II. tekercs) az első és második ideg nem reagál. Ötvennégy perczre a halál után a harmadik ideg is megszünik reagálni. A kisérleti készítményt érzékíti az 51. ábra.

Élő kutyának jobboldali alsó gégeidege három kötegre osztatott és a gége megnyittatott. Az első ideg izgatására (30 cm., II. tekercs) kisfoku tágulás következik be, újbóli izgatásra nincsen hatás, erősebb ingerre (25 cm., II. tekercs) erősebb tágulás áll be. Az első ideget tizenegy percz mulva izgatva, (30 cm., II. tekercs) nincsen hatás; erősebb ingerre

(25 cm., II. tekercs) az első ideg tágulást vált ki. A második és harmadik ideg ingerlése a hangrés megfelelő szükülését eredményezi. Huszonegy percz mulva az előbbi eredmény mutatkozik. Huszonhat percz mulva az első idegen rángatódzó tágulás váltható ki, a második és harmadikon erős záródás. Harmincz percz mulva az első idegen gyen-

51. ábra.



Élő kutyánál végzett kisérlet után eltett készítmény. *P.* hátsó gyürükannaizom, *L.* oldalsó gyürükannaizom, *Tr.* haránt kannaizom, *Th.* paizskannaizom, *Cr.* gyürüpaizsizom, *I. II. III.* az alsó gégeidegnek elkülönített ágai, *I.* megy a hátsó gyürükannaizomhoz, tehát a hangrésttágító izomhoz, *II.* megy a haránt kannaizom- és az oldalsó gyürükannaizomhoz, *III.* megy a paizskannaizomhoz, ez utóbbi kettő tehát a hangréstszükítő izmokhoz.

gébb ingerre (35 cm., II. tekercs) valamint erősebb ingerre (30 cm., II. tekercs) sincsen hatás. Negyven percz mulva az első ideget erősebben izgatva (25 cm., II. tekercs), beáll a hangrés tágulása, a második és harmadik idegnek pedig erősebb visszahatása. Az elkülönített három ideg végét be kentem 25% eczetsavval. Ötvenhét percz mulva az első ideg izgatására (10 cm., II. tekercs) nincsen hatás, a második és harmadik ideg erős hatást váltanak ki. Erősebb áramok

harmincz és tizenhét másodpercznyi izgatásra (5 cm., II. tekercs) egyes rángatódzó tágulást váltanak ki, míg a második és harmadik ideg izgatására azonnal beáll a hatás.

Élő kutyán a gége megnyitása és a jobboldali alsó gégeideg három kötegre bontása végeztetett. Az egyes ágak ingerlése a megfelelő hatással jár. Az ágak végei tömény sósavval érintetnek. Erős ingerre (20 cm., II. tekercs) az első idegen nincsen hatás, a második rángást, a harmadik összehuzódást vált ki. Ezentúl az erősebb ingerek (15, 10, 5 cm., II. tekercs) csak a harmadik idegre hatnak, a legerősebb áram (0 cm., II. tekercs) a harmadik ideg érintésekor erősebb rángásokat, a második ideg érintése csak egy-két rángást, az elsőé semmi hatást sem vált ki.

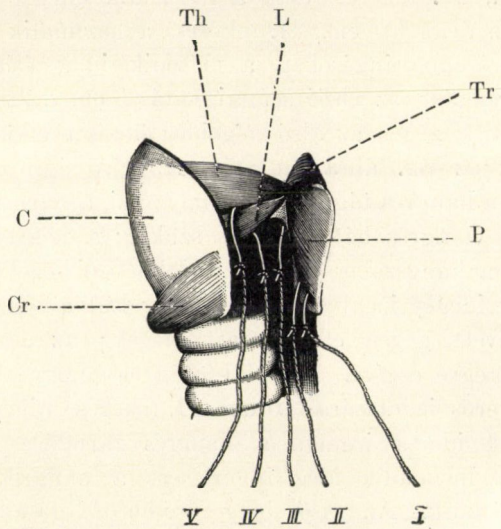
Kivett gégén az alsó gégeideg öt ága elkülöníttetett, mint azt az 52. ábra mutatja. Az első és második ideg ingerlése, a hangrés tágulását eredményezi, a harmadik ideget izgatva, a hangrés hátul erősen szükül; a negyedik ideget ingerelve a hangszalag egész terjedelmében közeledik, végül az ötödik ideget izgatva a hangszalag különösen elül közeledik. Kivett gégén elkülönített idegek; az alsó gégeideg három kötegre osztva. A halál után egy negyed órával az első ideg erős izgatására (10 cm., II. tekercs) nincsen hatás; a második ideget izgatva a hangrés záródása következik be, míg a harmadik ideg ingerlésére a hangrés elől görcsösen záródik. Az első ideg erősebb izgatása (5 cm., II. tekercs) a hangrés tágulását eredményezi.

Nagyszámu élő és leölt kutyával végzett kisérleteinkből csupán a felsoroltakat adtuk elő, de ezeken kívül vizsgálatokat végeztünk marhán, disznón és juhon. A tágító idegrostok vezetőképességének korábbi elvesztése legszebben mutatkozott a juhon. A halál után tizenhat perczczel az elkülönített tágító ideg ép úgy gyenge mint erős ingerekre vezetőképességét teljesen elvesztette. A szükítő idegek a kisérlet egész tartama alatt ép úgy gyenge mint erős áramokra jól reagáltak. Hasonló eredményt értünk el egy másik juhval és két kutyával.

A felsorolt kisérletek szembeszökően mutatták, hogy

a különböző idegrostoknak, ha azokat elkülönítjük és egyenlő külső körülményeknek kiteszszük, különböző mértékben nyilvánul vezetőképességük és ingerlékenységük. Különösen éles kifejezésre jut a leölt állatból azonnal kivett gégén az a felismert tény, hogy először a hangrést tágító izmok részére rendelt idegrostok, azután a haránt kannaizom és az oldalsó gyűrükannaizom rostjaiba térő idegrostok, és legkésőbb a paizskannaizomba mélyedő idegfonal veszítik el vezetőképes-

52. ábra.



Leölt kutyánál végzett kisérlet után eltett készítmény. *P.* hátsó gyürükannaizom, *Cr.* gyürüpaizsizom, *C.* paizsporzs, *Tr.* haránt kannaizom, *L.* oldalsó gyürükannaizom, *Th.* kannapaizsizom, *I. II. III. IV. V.* az alsó gégeideg izomágai, *I. II.* megy a hátsó gyürükannaizomhoz, *III.* megy a haránt kannaizomhoz, *IV.* megy az oldalsó gyürükannaizomhoz, *V.* megy a kannapaizsizomhoz.

ségüket. Az élő állatban is kimutatható e tény, gyenge ingerek alkalmazásakor, de miután az elkülönített idegek a körzet felől tápláltatnak, vezetőképességük a középerős ingerekre is hosszu ideig, hat óra hosszat is megmaradhat; ezért folyamodtunk a roncsoló chemiai ingerek alkalmazásához, melyekkel az előbbi észlelet szintén megerősíthető volt.

A mint láttuk, sikerült módszerünkkel az alsó ideget élő állatban is, narcosis nélkül, valamint kivett gégéken is,

három és több kötegre bontani és elkülönítve villamos izgatás tárgyává tenni. Az izgatás mutatta, hogy a hangrést tágító izmok elkülönített idege mindig csak tágulást okozott és a szükítők ilyenkor nem reagáltak. A hangrést szükítő izmok elkülönített idegeinek izgatása a hangrés záródását, illetve megfelelő szükülését okozta. Egy körülmény tünt fel, ugyanis ha a musculus thyreo-arytaenoideus rostjaiba lépő elkülönített ideget izgattuk, a hangszalagnak csakis mellső részlete közeledett, és pedig olyan erős mértékben, hogy a hangszalag szinte megtörött és hátulsó felével a tágasan maradt hangrést határolta. A mi az előbb leirt kisérleti tényt illeti, hogy úgy az élő állatban mint a halál után, az elkülönített hangrésttágító idegrostok vezetőképességüket és villamos ingerlékenységöket hamarabb elvesztik, *Hooper* tagadta, hogy a hangrést tágító izomhoz menő rostok hajlandók a könnyebb megbetegedésre. Erre nézve felhozza, hogy chromsav-kristályok alkalmazása az idegtörzsre, nem okozta a jelzett rostok gyorsabb szenvedését. Egy ízben pedig egy fonalat húzott át az idegtörzsön és azt egy hétig benne hagyta, azután a fonal alatt izgatta az ideget, mire a hangrés tágult, a hangrést szükítő izmok pedig az ingerre nem reagáltak. *Donaldson* csatlakozik *Hooper* nézetéhez. Kisérlete abban állt, hogy az izgatás előtt negyvennyolcz órával a jobb alsó gégeidegből három cm. hosszu darabot kimetszett. Az állat aetherrel mélyen narcotisaltatott; az idegcsonk lobos szövetbe beágyazva találtatott. Gyenge és erős áramra a jobb hangszalag egyaránt távolodik. Ezután az állat a narcosisból magához tért, azonban az izgatás ugyanazon eredménynyel járt. Az állat megöletetett és az idegtörzs izgatása a jobb oldalon a hangrés tágulását, a baloldalon annak záródását okozta. Erre *Donaldson* helyes magyarázatot adni nem tud. *Fränkel* és *Gad* [1]) nagyon érdekes kisérletet végeztek, mely az alsó gégeidegnek lehütésében állott. Az alsó gégeidegnek lehütése folytán, melyet a megfagyásig fokozni nem szabad, legelőbb a hangrést tágító izom működése szenved,

[1]) Centralblatt für Physiologie, 1889.

illetőleg megszünik. Nevezett buvárok egy külön eszközzel végezték érdekes kisérleteiket, melyek szerint a hangrést tágító izmok hüdése a részükre rendelt idegrostok vezetőképességének lehütés okozta korlátozásán alapszik.

Risien Russell [1]) 1892-ben tette közzé saját módszerével kutyán végzett vizsgálatait. Ez a módszer abban állott, hogy az alsó gégeideg törzsét finom késsel kötegeire bontotta. Ilyen eljárással a törzset három kötegre tudta bontani és azokat villamos árammal izgatva, az első a hangrést tágító izom összehuzódását, a második a szükítő izmokét okozta, a harmadik köteg egyáltalában nem reagált. Egyenlő körülmények között az így elkülönített idegeket a levegő hatásának kitéve, a távolító rostok hamarább vesztik el vezetőképességüket, mint a szükítők. Ebben a dolgozatban *Russell* kisérleteim eredményéről nem vett tudomást, csupán csak kisérleti eljárásomról, és így történt, hogy eredményeit *Burger* [2]) egy czikkében nevem említése nélkül fejtegette. E czikk megjelenése folytán szükségesnek tartottam helyreigazító észrevételeimet megtenni,[3]) melyekben kimutattam, hogy a föntemlített tételt évekkel ezelőtt felállítottam és közzétettem, és így *Russell* más módszerrel ugyan, de az én tételemet csak megerősítette. Burger erre levélben kijelentette, hogy dolgozatomat nem ismerte és hogy én a jelzett kisérleti eredményre hamarabb jutottam. *Schrötter* [4]) is, e czikk folytán, épen correctura alatt lévő könyvébe fölvette e tényállás megerősítését. Azót a *Hajek*,[5]) *Grossmann*,[6]) *Burger* [7]) a helyes sorrendben említik e tényt. *Semon* [8]) az említett tételt *Russell* vizsgálatainak kapcsán említi fel: »... lehrt dieser Versuch, dass die geringere Resistenzfähigkeit des Erweitererapparates der Glottis nicht auf die

[1]) Proceedings of the Royal Society. Vol. 51.
[2]) Berliner klin. Wochenschrift, 1892.
[3]) Berliner klin. Wochenschrift, 1892.
[4]) Krankheiten des Kehlkopfes, 1892.
[5]) Klinischer Atlas der Laryngologie, 1894.
[6]) Archiv für Laryngologie, 1897.
[7]) Archiv für Laryngologie, 1899.
[8]) Heymann's Handbuch der Laryngologie, 1897.

Muskelsubstanz desselben beschränkt ist, sondern auch die Nervenfasern betrifft.« Egy más helyen bő jegyzetben fejti ki, a rostkötegek elkülönítésénél, miért említi egyedül *Russell* nevét. Mindezekre szükségesnek véltem a végleges tisztázást.[1]) Két egymástól elütő kérdést kötöttek össze és így a tényállás valódi felismerését megnehezítették. A mondottakból egészen nyilvánvaló, hogy én kisérleti alapon három évvel előbb állítottam fel a tételt, hogy az elkülönített hangrésttágító idegrostok hamarabb vesztik el villamos ingerelhetőségüket és vezetőképességüket, mint az elkülönített szükítő idegrostok. Ezt a tételt megerősítette *Russell*. Ez tény. Az eljárások egy eredményre vezettek, de egymástól különböztek. Az én eljárásom abban állott, hogy az egyes gégeizmoknak boncztanilag látható idegeit úgy az élő állatban, mint a halál után elkülönítettem és a levegő vagy roncsoló chemiai ingerek hatásának kitéve, a villamos ingerlékenységet és a vezetőképességet vizsgáltam. Ez eljárással a tágító rostok összességét elkülönítve tudtam szembeállítani a többi három elkülönített szükítő idegel. *Russell* eljárásával egy tágító köteget egy szükítő köteggel tudott szembeállítani, és akkor sem volt kizárható, mint boncztani vizsgálataink mutatták, egy szükitő nyaláb, mely a tágító izom túlereje folytán nem érvényesülhetett. De ha a tágító köteg nem tartalmazott szükítő rostokat, akkor a tágító rostok kötege szemben állt a szükítő rostok összességével. *Russell* ama kisérleti eredménye, hogy az alsó gégeideg törzsét az élő állatban három kötegre bontotta, melyek közül villamos ingerlésre az egyik a hangrés szükülését, a másik tágulását idézte elő, míg a harmadik nem reagált, magyarázatát boncztani vizsgálatainkban leli, melyeket az elkülönített légző és hangképző idegkötegek fejezetében, valamint az ansa Galeni, ramus trachealis nervi laryngei superioris és az ansa trachealis czímü fejezetben részletesen leirtunk. E vizsgálatok alapján mondhatjuk, hogy *Russell* harmadik, villamos ingerlésre nem reagáló kötege nem volt egyéb, mint a ramus trachealis nervi laryngei

[1]) Math. Term. Értesítő, 1898. Archiv für Laryngologie, 1898.

superioris. Erre nézve különben élő kutyával egy kisérletet is végeztem narcosis nélkül. Ki volt készítve a ramus trachealis nervi laryngei superioris, maga az alsó gégeideg törzse négy kötegre volt osztható, melyek közül villamos ingerlésre három a hangrés záródását, a negyedik a hangrés tágulását idézte elő.

Megemlítjük itt *Grossmann* kisérleti eljárását, melynek eredményeiről a következő fejezetben lesz bővebben szó. Ő a légcsövet szabaddá teszi és az alsó gégeidegek kimélése mellett, harántul átmetszi a légcsövet. Az átmetszett légcső könnyen lehetővé teszi a hangszalagok mozgásainak ellenőrzését. A gyűrüporczba helyezett horoggal a felső légcsőrészletet fölemeli és az állkapocs felé hátrahajtja, e helyzetben úgy az egyes gégeizmok kiküszöbölése, mint az alsó gégeideg ágainak elkülönítése lehetővé válik. Az egyik idegköteg a hangrést tágító izomhoz, a másik idegköteg a hangrést szükítő izmokhoz fut; külön hurokba tehetők és kimetszhetők. Kisérleti eredményei egyes izmok működésének kiküszöbölésére vonatkoznak és a hangszalagok kisérleti median állásának kérdésével kapcsolatosak,

7.

Az együttérzőideg.

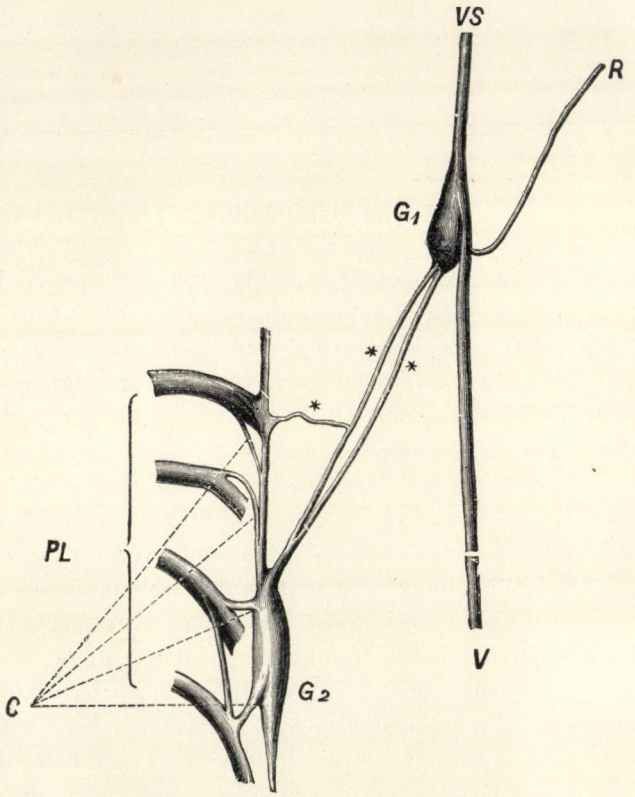
A gégeidegek szoros kapcsolatát az együttérző idegrendszerrel a megfelelő boncztani fejezetben részletesen tárgyaltuk. Láttuk az összeköttetést a felső, az alsó gégeideg és a nyaki együttérző ideg között, továbbá a rendkívül érdekes rendellenességet, melyet *Lenhossék* észlelt és melyben az alsó gégeideg alkotásában az együttérző idegnek lényeges szerep jutott; láttuk azonfelül az alsó gégeideg elkülönített légző kötegének szoros kapcsolatát úgy az együttérző ideggel, mint a szívhez menő ágakkal. Régebbi vizsgálatainkból [1]) kitünt, hogy az együttérző összekötő ágak (rami communicantes) agygerinczagyi rostkötegei az együttérző határkötegben határozott rendszer szerint haladnak. A velős rostok elrendeződésének rendszere abban áll, hogy a mellkas felső részén és a nyakon a belépő agygerinczagyi kötegek nagyobb része az együttérző határkötegben fölfelé halad és csupán egy kicsiny része száll lefelé, míg a mellkas többi részén és a hasüregben a jelzett viszony épen ellentétes. Az idegkötegek az együttérző határkötegtől mint körzeti ágak futnak beidegző területükhöz, a távolabb fekvő szervekhez.

Ide vonatkozólag kutyákkal végeztem kisérleteket. A boncztani viszonyokat és ama helyeket, melyek a kisér-

[1]) Az agygerinczagyi rostok viszonya az együttérző köteghez. Orvosi Hetilap, 1883. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1883.

letek tárgyai voltak, az 53. ábra érzékíti. A nyak alsó részén a vago-sympathikus két törzsre oszlik. A bolygóideg adja az alsó gégeideget és azután több ágat adva, a mell-

53. ábra.



Kutya. Kisérlet után megőrzött, kipraeparált készítmény. *VS.* Vagosympathicus, G_1. alsó nyaki együttérző dúcz, *R.* alsó gégeideg, *V.* bolygó ideg, G_2. első mellkasi együttérző dúcz (ganglion stellatum), *Pl.* karfonat, *C.* rami communicantes, ** kettős együttérző határköteg, * a karfonatot az együttérző határköteggel összekötő ramus communicans.

kasba mélyed; az együttérzőideg az alsó nyaki dúczból folytatódik a kettős határkötegbe, mely egy összekötő ággal összeköttetésbe lép; a határköteg a legfelső mellkasi dúczba megy át. E tájék az, hol a kisérleteket végeztem, és pedig a kettős együttérző határkötegen, a határköteg és a kar-

fonat között levő összekötő ágon és a szomszédos körzeti ágakon. Kutyáknak, közvetetlenül a halál után, valamint élő állapotban is, a kettős együttérző határkötegét az alsó nyaki és első mellkasi dúcz között, továbbá az összekötő ágakat a határköteg és a karfonat között, szabadon kikészítettem. A gége alatt a légcsövet megnyitottam, hogy a hangszalagok mozgásai ellenőrizhetők legyenek. A jelzett idegeknek megszakított árammal való villamos izgatása a megfelelő hangszalag izmainak összehuzódását és a hangszalagnak a középvonalhoz történt mozgását idézte elő. Tiz kisérletet végeztem közvetetlenül a halál után és hármat az élő állattal; az eredmény mindig ugyanaz volt. Élő állatban a jelzett ágakat különböző erős áramokkal izgattam, a mi, átmetszett bolygóideggel, a legmeglepőbben mindig a megfelelő hangszalag izmainak összehuzódását okozta. Egy esetben, a halál után, a határkötegrészlet izgatása csupán a megfelelő hangszalag távolodását okozta. E kisérletek alatt az együttérzőideg és bolygóideg szomszédos ágait is izgattam, de mindig eredmény nélkül. Feljegyezzük még azt a körülményt, hogy a jelzett együttérző ágak a halál után vezetőképességüket és villamos ingerelhetőségüket hamarabb vesztik el, mint az alsó gégeidegek.

E kisérleteken kívül előttünk van az ismertetett boncztani alap, melyen a további felderítő élettani kisérletezés megindulhat. E vizsgálatoknak czélja lesz kimutatni, hogy az együttérző összeköttetéseknek általában és különösen az alsó gégeideg légző kötegéhez való viszonyuknak, továbbá a szívidegekkel való összeköttetéseknek milyen szerepe van. A boncztani fejezetben leirt szoros morphologiai viszonynak mélyebb élettani és kórtani jelentőségének kell lennie, melynek felderítése a további kisérletezés nehéz feladata lesz. Meg van adva a morphologiai alap a különböző eredésü és távolabb helyekről jövő idegrostok kicserélődésére, de ezeknek elkülönítése és rendeltetésük megállapítása még kisérleti uton oldandó meg.

8.

A gége izmai és a hangszalagok kisérleti median állása.

A gége idegeinek élettanával olyan benső kapcsolatban álló beidegzési területet, a gége izmait nem hagyhattuk érintetlenül. Tárgyalni fogjuk az izmok egyes biologiai jelenségeit és a hangszalagok median állásában szereplő izmok működését, valamint a median állás okát.

A mi az egyes izmok villamos ingerelhetőségét illeti, arra nézve *Jeanselme* és *Lermoyez* [1]) azt talalták, hogy cholerában elhaltak izmait izgatva, a halál után $^3/_4$ órával a hangrést tágító izmok már nem reagáltak, míg a paizskannaizmok jól huzódtak össze. *Semon* és *Horsley* [2]) számos kisérleti állaton kimutatták, hogy a hangrést tágító izmok sokkal korábban veszítik el villamos ingerelhetőségüket, mint bármely szükítő izom. *Jelenffy* [3]) azt állítja, hogy a hangrésttágító izom elhalási folyamatát a kihülés gyorsítja, a melegen tartás késlelteti, és hogy a tágító izom egyedül, vagy a záró izmokkal együtt, a test rendes hőmérsékén tartva, ezeket nem előzi meg az elhalásban. *Burger* [4]) Semon és mindjárt megemlítendő vizsgálataink [5]) eredményeit hat állatkisérlet alapján megerősíti.

Ide vonatkozó kisérleteinkből kiemeljük a következő-

[1]) Archives de physiol. norm. et path., 1885.
[2]) British med. Journal, 1886.
[3]) Berliner klin. Wochenschrift, 1888.
[4]) Archiv für Laryngologie, 1899.
[5]) L. c.

ket. Egy kutyának, halála után tizenöt perczczel, a bal hangrésttágító izma villamos ingerelhetőségét elvesztette. A jobb oldalon a tágító izom huszonöt percz mulva veszti el ingerelhetőségét és csak azután a szükítő izmok. Egy másik kutyával végzett kisérletben, a halál után tiz perczczel, izgatásra (40, 30 cm., II. tekercs) nincsen reactio. A jobboldali tágító izmot 37° C. vizbe mártottuk és kicsavart gyapottamponokkal melegen tartottuk. Tizenhárom percz multán a baloldali tágító izmot erősebb árammal izgatva (25 cm., II. tekercs), erős összehuzódás és a hangrés tágulása áll be, a melegített jobboldali nem reagál; husz percz mulva ugyanazon áram ugyanazon eredményt adja. Huszonöt percz mulva erősebb árammal (20 cm., II. tekercs) érintve a bal tágítót, gyengén reagál, a jobboldali épen nem. Erősebb áramra (15 cm., II. tekercs), a bal tágító erősebben huzódik össze, a jobb tágító nem reagál, a szükítő izmok összehuzódnak. Negyven percz mulva erősebb áramra (10 cm., II. tekercs) a tágító izmok ugyanazon eredményt adják, azzal a különbséggel, hogy a jobboldali tágító izommal a jobb oldalsó gyűrükannaizom sem reagál. Ötvenöt percz mulva erősebb áramra (5 cm., II. tekercs) ugyanaz az eredmény. Aztán megszünik a bal tágító izom hatása is, legkésőbben pedig a paizskannaizomé.

Egyik kutyának, halála után negyvenkét percz mulva, a jobb tágítói és a szükitői villamos ingerlésre összehuzódtak. Ötvenkét percz mulva a tágító alig reagál, egy óra és hat percz mulva már a tágító izom nem huzódik össze, míg a szükítők mind. Ez utóbbiak a legerősebb ingerekre egy óra és ötvenkét percz mulva szünnek meg összehuzódni.

Egy másik kutyának mindkét tágító izmát melegítettem. A halál után ötven percz mulva a tágító izmok nem reagálnak. Egy óra és tizenhét percz mulva a szükítő izmok még gyengén reagálnak.

Chloroform-halál után is vizsgáltuk a tágító és szükítő izmok villamos ingerelhetőségét és hasonló eredményt értünk el.

A mondottak alapján felállíthatjuk az izmokra is a tételt, hogy a hangrést tágító izmok hamarabb veszítik el

villamos ingerelhetőségöket mint a szükítő izmok, még akkor is, ha a tágító izmok kihülésének meggátlásáról gondoskodtunk..

A mi a gége izmainak működését illeti, azt úgy a boncztan mint az élettan megállapította. Ismeretes, hogy a hangrés tágulását, a hangszalag kitérését a hátsó gyürükannaizom, a hangrés szükülését, a hangszalag közeledését az oldalsó gyürükannaizom, továbbá a harántkannaizom és a külső és belső paizskannaizom, a hangszalagok megfeszítését a gyürüpaizsizom, a gégefedő lehuzását pedig a kanna- és paizsgégefedő izmok végzik. E helyen a magunk részéről csupán azon izmokkal fogunk behatóbban foglalkozni, melyek a hangszalagok kisérleti median állására vonatkoznak és azonfelül, egyes vitás kórtani kérdések megvilágítása czéljából, vizsgálatok targyául és különböző állítások alapjául szolgálnak. Mielőtt az egyes, kérdésben forgó izmokat tekintenők, lássuk az alsó gégeidegek átmetszési kisérleteit és az ettől előidézett fuldoklást és a hangszalagoknak median állását.

A század elején *Le Gallois* [1]) újszülött kutyákon, mindkét alsó gégeideg átmetszése után, a fulladási halál beálltát észlelte. Három hónapnál idősebb kutyák a műtétet túlélték. Macskán ugyanezt észlelte, két-három hetes macskák már néhány óra után elpusztultak, és három hónapos macskák is élénkebb mozgásokra megfulladtak. A nyúl kétoldali idegének átmetszésre, a hangrés elzáródása kevésbbé olyan teljes mint kutyán és macskán észlelhető; az újszülött nyúlak nem azonnal, hanem néhány óra mulva pusztulnak el. Idősebb nyulaknak is jóval kisebb a nehéz légzése. Tengeri malaczon ugyanezen viszonyokat észlelte. Lónak a kétoldali vagus-átmetszés halálát okozta. *Le Gallois* a megnyitott gége viszonyait is vizsgálta, kutyán a hangrés teljes záródását, nyúlon a hangrés szükülését látta. *Günther* [2]) három lóval kisérletezett, az egyik mindkét alsó gégeideg átmetszésére megfulladt; a másik nyugodt állapotban semmit sem, mozgáskor zörejes légzést hallatott; a harmadik egyoldali

[1]) Expériences sur le principe de la vie. Paris, 1812.

[2]) Zeitschrift für die ges. Thierheilkunde etc., 1834.

átmetszésre fokozott mozgáskor szintén zörejes légzést hallatott. *Reid* [1]) több kutyán mindkét alsó gégeideg átmetszésére semmi változást nem látott. Macskán a felül megnyitott gégét vizsgálta; átmetszés után, a belégzések alatt, a hangszalagok szorosan összeértek, úgy hogy a fulladás meggátlására szét kellett választani. *Longet* [2]) újszülött kutyákon az átmetszésre, fulladást látott, míg idősebb kutyák öt hétig jól érezték magukat. Egy kutya hangtalan lett, de jól érezte magát. *Stilling* [3]) macskán az átmetszésre a hangrés záródását észlelte, a fulladás meggátlására a hangrést nyitva kellett tartania. *Bernard* [4]) három hetes macskát a kettős átmetszésre nyomban megfulladni látott. *Mendelsohn* [5]) nyúlon csak mozgásakor észlelt zörejes légzést, különben nem volt változás. *Traube* [6]) kutyán mély belégzéskor teljes záródást, gyenge légzéskor kisebb szükülést észlelt.

Fowelin [7]) két kutyán kettős átmetszésre, semmi változást sem tapasztalt, az állat jól légzett, a hangrés nyitott volt. Macskán, az átmetszés után, a gége alatt tekintette meg a hangszalagokat és a hangrést teljesen zárva találta. Nyúlról hangrésének erős szükülését említi fel. *Wundt* [8]) kisérlete alatt a nyúl 74 óráig élt. *Arnsperger* [9]) kisérleteiben a kutyák csupán hangtalanok lettek. Nyúlon a mütét után, hörgő légzés mutatkozott, mely később megszünt, egy-két hét mulva beállt a halál. *Panum* [10]) egy kutyán, átmetszésre, légzési zavart nem észlelt. Egy három és egy négy hetes macskának az átmetszés azonnali halálát okozta, *Valentin* [11]) nyúlnak zörejes légzését halotta, de a nyul hosszabb ideig

[1]) The Edinb. méd. and surg. Journ., 1839.

[2]) Gazette med. de Paris, 1841.

[3]) Haeser's Archiv für die ges. Med., 1842.

[4]) Archives gén. de med., 1844.

[5]) Archiv für physiol. Heilkunde, 1845.

[6]) Beiträge zur experim. Pathologie und Physiologie, 1846.

[7]) De causa mortis port nervos vagos dissectos instantis. Dorpat, 1851—2.

[8]) Müller's Archiv, 1855.

[9]) Virchow's Archiv, 1856.

[10]) Schmidt's Jahrbücher, 1857.

[11]) Die Einflüsse der Vaguslähmung etc. Frankfurt, 1857.

élhetett. *Budge*[1]) nyúlon, az átmetszés után, vizsgálta a hangrést, mely a ki- és belégzéskor egyaránt szükebb volt. *Schiff*[2]) újszülött kutyáknak fulladási halálát látta, míg idősebb kutyák közül egy a műtétet négy évig is túlélte, mozgáskor azonban nehéz légzés állhat be. Fiatalabb macskák, átmetszésre, elpusztulnak, idősebbek hangtalanok lesznek. Nyúlakon légzési zörejt, nehéz légzést észlelt, különben nyugodtan éltek, legtovább kilencz-tizenegy hétig. *Boddaert*[3]) nyúlon eleinte és izgatáskor légzési zörejt hallott. *Dalton*[4]) kutyán a kettős átmetszés után, légzési zörejt hallott, mely fiatalabb korral erősebb volt, sőt légzési akadálylyal járt. *Navratil*[5]) kutyán hangtalanságnál egyebet nem észlelt. *Schech*[6]) kutyán hangtalanságot és légzési nehézséget csak mozgáskor észlelt. A hangszalagokat nyugodt légzéskor a hulla-állásban találta. *Schmidt*[7]) idősebb macskán, a kettős átmetszésre, eleinte zörejes légzést észlelt, aztán nyugodtan légzett, de negyedik nap kimult. *Vierordt*[8]) macskán, egyoldali átmetszésre, a hangrést szükítve, a hangszalagot közelített helyzetben találta. *Frey*[9]) hangsulyozza, hogy felnőtt kutyát az alsó gégeidegek átmetszése nem öl meg. *Steiner*[10]) három nyúlnak átmetszette a két alsó gégeidegét, egy napi jólérzés után elpusztultak. *Semon* és *Horsley*[11]) kutyán légcsőmetszéssel és nem nyitott légcsővel, a hangszalagokat hullaállásban látták. *Semon* macskán, egyoldali átmetszésre, a megfelelő hangszalag hulla-állását észlelte. *Exner*[12])

---

[1]) Virchow's Archiv, 1859.

[2]) Archiv für physiol. Heilk., 1847. Lehrbuch der Physiologie, 1858—59.

[3]) Journal de la Physiologie, 1862.

[4]) A treatise on human physiology, 1867.

[5]) L. c.

[6]) Zeitschrift für Biologie, 1873.

[7]) Die Laryngoskopie der Thiere. Tübingen, 1873.

[8]) Beiträge zur exp. Laryngoskopie. Tübingen, 1876.

[9]) Die pathol. Lungenveränderungen nach Lähmungen der Nn. vagi. Leipzig, 1877.

[10]) Archiv für Anatomie und Physiologie, 1878.

[11]) Archiv für Laryngologie. Bd. VI.

[12]) Wiener Akademie, 1884.

nyúlakat, kettős átmetszés után, hónapokon át életben tartott. *Wagner* [1]), kettős átmetszésre, a kutya hangszalagjainak median állását észlelte, hasonlóképen megelőző légcsőmetszés után is. Nyúlon, egy- vagy kétoldali átmetszésre, szintén észlelte a hangszalag median állását, mely aztán 2—4 nap mulva átment a hulla-állásba. *Katzenstein* [2]) kutyán, egyoldali átmetszésre, azonoldali hangszalag hulla-állását észlelte. Egy esetben, kétoldali átmetszésre, erős nehéz légzés a hangszalagok median állásával lépett fel, de a hangszalagok rövid idő mulva a hulla-állásba mentek át. *Krause* [3]) macskán és nyúlon, egyoldali átmetszésre a megfelelő hangszalag hulla-állását észlelte.

A magunk részéről számos kisérletet végeztünk.[4]) Átmetszettük az alsó gégeidegeket nyitott légcső mellett, továbbá a szakcsont alatt felülről nyitott gégék mellett, ezenkívül zárt illetve sértetlen légutak mellett és végül életben tartott kutyákban. A nyitott légcső mellett végzett kisérletekben a hangszalagok medián állását sohasem észlelhettük; zárt légcső mellett, a medián állás bekövetkezett, a hangszalagok meg voltak feszítve, közük 1—2 mm. volt. Némely kutyán a hangrés záródása hirtelen beállt, néha olyan tartósan, hogy a hangszalagok közé canule-t kellett helyezni. Az életben tartott kutyákon eleinte nehéz légzés és a hangszalagok median állása volt konstatálható. Mozgáskor fokozódott a nehézlégzés, később az is megszünt. Ha az állat fülkagylójának bőrét, vagy testének egyéb helyét megcsiptük, azonnal heves nehéz légzés állott be. Egy másik kutyának, mindkét alsó gégeideg átmetszésével, a felső gégeideg külső ága és a bolygó ideg garatága is átmetszetett. Az állat nyugodtan lélegzett és a nehéz légzések sem mozgásra, sem a bőr erőművi izgatására nem mutatkoztak. *Grossmann* [5]) kutyákon mindig nagyfoku hangrésszüketet

[1]) Virchow's Archiv, 1891.

[2]) Virchow's Archiv, 1892.

[3]) Berliner klin. Wochenschrift, 1892.

[4]) Akad. Közlemények, 1894. — Innervation des Kehlkopfes. Wien, 1895.

[5]) Archiv für Laryngologie, 1897.

észlelt 1·2—2·2 mm. nagyságban, macskáknak a hangrés szükülete 0·8—2·5 mm. között ingadozott. *Grabower*[1]), kutyán kettős átmetszésre, a hangszalagok hulla-állását észlelte. A műtét napján a hangszalagok a középvonal felé közeledtek, de másnap újra a hulla-állásba tértek. *Kuttner* és *Katzenstein*[2]) kutyákon sohasem látták a hangszalagok median állását, az idősebb állatok hangrése 3·4—4·9 mm. között ingadozott. *Klemperer*[3]) kutyákon az átmetszésre, a hangszalgokat a hulla-állásnak megfelelő helyzetben találta.

A felsorolt adatok mind igazolják a tényt, hogy az alsó gégeidegek átmetszése maga után vonja a hangszalag hüdését, a hangszalagnak a középvonalhoz közelített helyzetét és a hangrés szükületét. A fulladási halál, a hangrés záródása, különböző szükülete, a hangszalag median és közelített helyzete több körülménynyel van okozatos kapcsolatban, melyek közül, az állatok faja és kora mellett, főként két tényező domborodik ki, u. m. a hangrés alatt a belégzéskor a levegő megritkulása és a két gyürüpaizsizom működése. Előbb az egyik főtényezővel, a levegő megritkulásával, az intrapulmonalis nyomás csökkenésével foglalkozunk még röviden, azután az egyes izomműködések szerepéről alább lesz szó. Különben a kórtani adatok és kérdések fejtegetésénél e viszonyokat még érinteni fogjuk. Az alsó gégeidegek átmetszésekor észlelt nehéz légzés, fulladás okát már *Le Gallois* a küllevegő nyomására vezette vissza. *Longet* a belégzéskor a hangrés alatt támadt levegőritkulást tekintette a nehéz légzés lényeges okának. A hangszalagoknak a nehéz légzés belégzésekor való közeledését a hangrés alatt támadó légritkulásból, a negativ légnyomás szivó hatásából magyarázta meg. Vizsgálataink mutatták, hogy a hangszalagok median állása csakis sértetlen légutak mellett következett be, mig rendszerint elmaradt, ha a légcső előbb megnyittatott. *Semon* is a hangszalagoknak belézéskor közeledő mozgásait, a légcső megnyitása után, azonnal megszünni

[1]) Archiv für Laryngologie, 1897.
[2]) Archiv für Laryngologie, 1898.
[3]) Archiv für Laryngologie, 1898.

látta. De mi a hangszalagok median állását nemcsak a negativ légnyomás aspiráló hatásával, hanem a gyürüpaizsizmok egyidejü működésével is összeköttetésbe hoztuk. Ez utóbbiról még lesz szó. A légnyomás hatását, a gyürüpaizsizmok egyidejü összehuzódása mellett és az idegeitől teljesen megfosztott gégeizmok mellett, nagyon jól meg lehet különböztetni. Ha az élő kutya összes idegei átmetszettek, akkor a hangrés minden belégzéskor a negativ légnyomás aspiráló hatása révén záródik, minden kilégzéskor azonban a hangszalagok a kiáramló levegőtől egymástól széttolatnak. Ha a hangszalagoknak median állását nézzük, mikor egyidejüleg a gyürüpaizsizmok össze vannak huzódva, akkor látjuk a légnyomás hatásának a különbségét. Belégzéskor a hangrés a záródásig szükülhet, azonban kilégzéskor a kifeszített hangszalagok zavartalanul median állásukban megmaradnak. *Neumayer*,[1]) ki vizsgálataink ama részét, mely a hangszalagok közeledésére vonatkozik, a gyürüpaizsizmok működése folytán megerősíti, kisérletei alapján arra a következtetésre jut, hogy a hangrés szükülete nem a hangszalagok aspiratiójára, hanem a musculi sternothyreoidei összehuzódására vezethető vissza. *Grossmann* kisérletei alapján megczáfolja Neumayer nézetét a mennyiben az a negativ légnyomásra vonatkozik, a maga részéről a hangrés nagyfoku szükülésének létrejöttében nagy szerepet tulajdonít a negativ légnyomás szivó hatásának. *Burger*[2]) kisérletileg meggyőződött, hogy a macska hangrését a levegő légcső felől való szivása megszükíti.

Ezek előrebocsátása után lássuk először az izmok közül a hangrést tágító izom (musculus crico-arytaenoideus posticus) működését. Nem lehet feladatunk a hangszalag kitérésének egész mechanismusát kifejteni, elég rámutatni a megállapított tényre, hogy a hátsó gyürükannaizom légző izom, és működésének eredménye a hangrés tágulása, a hangszalag kitérése. *Jelenffy* azonban ama nézetet vallja, hogy a hangrést tágító izom vizszintes kötege, a haránt kannaizom

[1]) Archiv für Laryngologie, 1896.

[2]) Archiv für Laryngologie, 1899.

működéséhez hasonlóan, a hangrés szükítéséhez járulhat, a hangszalagot befelé forgathatja. Ez állítás elbirálása czéljából a következő két kisérletet végeztük:

Kutyának, baloldalán, valamennyi izmát kimetszettük, az oldalsó és a hátsó gyürükannaizmok kivételével. A bal alsó gégeideg izgatására (30 cm., II. tekercs) a baloldali hangszalag nayfoku kitérése következik be. A bal tágító izomnak egész külső, vagyis verticalis kötegét, tapadásánál a porczról leválasztjuk, az alsó gégeideg és ágai kimélése mellett. A bal alsó gégeideg izgatására az előbbeni eredmény áll elő. Ha a bal tágító izom belső vagy hosszizomzati kötegének egy részét, közel tapadó vonalához, átmetszszük, az alsó gégeideg izgatására (30, 20 cm., II. tekercs) a hangszalag, a kannaporcz, mintegy közömbös közepes helyzetben marad, és a hangrés is csak kevéssel tágabb. Ha a meghagyott oldalsó gyürükannaizom egy része átmetszetik, a bal alsó gégeideg izgatására (20 cm., II. tekercs) a hangrés erős tágulása áll be, egyszersmind nyugalmi állapotban egyes kitérések mutatkoznak. Az oldalsó gyürüpaizsizom teljes kiirtása után, nyugalmi állapotban, a hangszalag mozdulatlanul a középvonaltól kifelé áll; az alsó gégeideg izgatására (20 cm., II. tekercs) nagy tágulás következik be.

Kutyából a baloldali külső és belső paizskannaizmok eltávolíttatnak. A baloldali tágító izmot külső kötege tapadásától leválasztván, az alsó gégeideg ingerlésére a hangrés szükülése áll be. A baloldali oldalsó gyürükannaizom belső kötege átmetszetik: az alsó gégeideg ingerlésére tágulás következik be. A bal tágító izom belső kötegének egy része átmetszetik: az ideg ingerlése tágulást eredményez. Jobb oldalon, a tágító izom külső kötege tapadásáról leválasztatik, az oldalsó gyürükannaizom kivételével a többi szükítő izom eltávolíttatik: a jobboldali alsó gégeideg izgatására a hangrés tágulása következik be. A tágító izomból még többet átmetszvén, az ideg izgatására szükülés áll be. Az oldalsó gyürükannaizom egy része átmetszetvén, az ideg ingerlésére tágulás áll be. Mindkét alsó gégeideg izgatása a hangszalagoknak erős kitérését, a hangrés erős tágulását okozza. A jobboldali oldalsó gyürükannaizom kimetszetik: az alsó

gégeideg ingerlésére (20 cm., II. tekercs) tágulás áll be; ha a baloldali tágító izom metszetik ki, az ideg ingerlésére (20 cm., II. tekercs) a hangrés szükülése következik be.

E kisérletek mutatták, hogy *Jelenffy* állítása, hogy a hangrést tágító izom belső, vagyis horizontalis kötege képes a hangszalagot közelíteni és a hangrést csupán külső verticalis kötege tágítja, minden tényleges alapot nélkülöz. E kisérletek azt is mutatták, hogy az alsó gégeideg izgatásával, a meghagyott két izom összehuzódásakor az izomerő túlsúlyának megfelelően fog a hangrés tágulása vagy szükülése bekövetkezni.

Neumayer,[1]) úgy villamos ingerléssel mint melegítéssel előidézett izommerevedéssel, *Jelenffy* állítását tagadásba veszi és kisérleti eredményeimet megerősíti: »Verfasser folgte in der Versuchsanordnung vollkommen den Angaben *Ónodi*'s. Die Angaben *Ónodi*'s bezüglich der Erweiterung der Glottisspalte konnte Verfasser vollkommen bestätigen und eine Annäherung der Aryknorpel war bei elektrischer Reizung der horizontalen Portion ebensowenig wie bei der Anwendung der Wärmestarre zu erkennen.« A hátulsó gyürükannaizom hangrést szükítőnek semmi szin alatt nem tekinthető, a légző, hangrést tágító izom ellenlábasa a gyürüpaizsizomnak, a mennyiben a tágító izomnak főleg belső vizszintes kötege a hangszalag megfeszítésében közreműködhetik.

Schmidt[2]) macska jobboldali hangrésttágító izmát metszette át és a gégetükrészeti kép azt mutatta, hogy a jobb oldalon a kannaporcz és a hangszalag teljesen mozdulatlan; miután a hangszalag kissé beljebb volt elhelyezve, azért a musculus crico-arytaenoideus lateralis állandó működését vette fel. Egy nagy macskának mindkét tágító izmát metszette át, a nyomban fellépő nehéz légzés és fuldoklás miatt légcsőmetszést végzett. A hangszalagok közelebb álltak a középvonalhoz, belégzéskor majdnem az érintkezésig közeledtek.

---

[1]) Archiv für Laryngologie, 1896.

[2]) L. c.

Schech [1]) kutyán végzett kisérletei azt mutatták, hogy mindkét oldali hangrésttágító izom átmetszésére, a hangszalagok a hulla-álláson túl, a középvonal felé közelednek és belégzéskor kífelé mozogni nem tudnak. Teljes median állás és tartós nehéz légzés nem mutatkoznak azonnal.

Grabower,[2]) öt kisérlete alapján a következőket állítja: az egyik oldali hangrésttágító izom átmetszésére a megfelelő hangszalag a középvonaltól három mm.-nyire áll, vagyis az abductio küszöbén, kifelé nem térhet, a középvonalig azonban közelíthető. Mindkét hangrésttágító izom átmetszésére a hangszalagok teljes median állása következik be.

Grossmann [3]) említett módszerével három macskából és tizenöt kutyából mindkét oldalon kiirtotta a hangrésttágító izmokat. A műtét után a hangszalagok folytatják mozgásaikat, csupán a kitérések korlátozottak a belégzéskor, egybevetve a műtét előtti kisérletekkel. A hangrést tágító izmok idegének átmetszésére a hangszalagok belégzéskor távolodnak. Mindkét hangrésttágító izom kiirtására és idegkötegének átmetszésére a hangszalagok belégzéskor széttérnek és kilégzéskor ismét közelednek. Ekkor az egyik alsó gégeideg átmetszésére a megfelelő hangszalag nagyon közelített helyzetben mozdulatlan, míg a másik hangszalag be- és kilégzéskor folytatja mozgásait. A másik alsó gégeideg átmetszésére mindkét hangszalag mozdulatlan, a hangrés szük, erőszakolt belégzéskor fokozódó nehéz légzés. A hangrésttágító izmok kiirtására a hangszalagok belégzéskor kitérnek, mindkét felső gégeideg átmetszésére e kitérés sokkal nagyobb. A hangrésttágító izmok kiirtására, a felső gégeidegek, továbbá a garatfüző izmok és a musculi cricothyreoidei átmetszésére, belégzéskor, a hangszalagok kitérnek. *Grossmann* vízsgálatainak eredménye, hogy a hangrésttágító izmok kiirtása után is, belégzéskor, kitérő mozgások következnek be, melyek még akkor sem szünnek meg, ha a musculi crico-thyroidei és a garatfüző izmok is átmetszettek;

[1]) L. c.
[2]) L. c.
[3]) L. c.

e kisérleti jelenséget, a megmaradt hangréstszükítő izmok működésének megszünéséből magyarázza, feltevését saját szavaival adjuk: »... dass bei der Athmungsinnervation im Stadium der Inspiration zum Kehlkopfe Impulse abgegeben werden, welche nicht allein den Muskeltonus der Stimmritzenerweiterer erhöhen, sondern gleichzeitig auch den der Adductoren herabsetzen«.

Klemperer,[1]) a hangrésttágító izmok kiirtásával, *Grossmann* kisérleti eredményeit nem konstatálhatta és saját vizsgálatai alapján *Grabower* említett eredményeit minden lényeges pontban megerősíti. Úgy *Grabower* mint *Klemperer* kiemelik a tényt, hogy a hangrés szükülése sokkal nagyobbmérvü a hangrésttágító izmok kiirtásakor mint az alsó gégeidegek átmetszésére, a hangrésttágító izmok kiirtása után beállott hangrés-szükülés jelentékeny csökkenését konstatálták, ha utána az alsó gégeidegek átmetszettek.

Burger[2]) kisérletei alapján *Grabower* és *Klemperer* eredményeit megerősíti.

A gyürüpaizsizom (musculus crico-thyreoideus) a legutóbbi időkig vizsgálódás tárgya volt. Régebben az általános nézet ez izom működését illetőleg abban állott, hogy az a paizsporczot lehuzza a gyürüporczhoz és így megnyujtatnak a hangszalagok, azaz megfeszülnek.

Magendie[3]) e tétel ellen egész határozottsággal nyilatkozik és helyes magyarázatot ad, mely azóta végérvényesen megerősíttetett. Szerinte a gyürüpaizsizom működése abban áll, hogy a gyűrüporczot fölemeli és a paizsporcz alsó széléhez közelíti. *Longet*[4]) vizsgálatai ugyanezen eredményre vezettek. A gyürüpaizsizom fölemeli a gyűrüporczot a paizs porczhoz, a gyürüporcz hátulsó lemeze hátra hajlik és a hangszalag erőművileg megfeszül. A régebbi nézetet támogatja *Merkel*.[5]) A gyürüpaizsizmok *Luschka*[6]) szerint a paizs-

[1]) L. c.
[2]) L. c.
[3]) L. c.
[4])
[5]) Anatomie und Physiologie des menschl. Stimm. etc., 1857.
[6]) Der Kehlkopf des Menschen. Tübingen, 1871.

porcz rögzítői, nehogy a hangszalagok megfeszülésekor hátra huzassék. *Funke*[1]) és *Vierordt*[2]) a következő magyarázatot adják. A hangszalagok feszülése két izom működésére vezethető vissza, a hangrésttágító izom a hangszalagot hátra huzza, mig a gyűrüpaizsizom előre huzza, de ez utóbbi működésére a paizsporcz tényleg nem közeledik a gyűrüporczhoz.

Jelenffy[3]) dolgozatában megerősíti a gyűrüpaizsizomnak már megemlített működését, t. i. hogy a gyűrüporczot fölemeli a paizsporczhoz. A hangszalag megfeszítését nemcsak ebből a tényből magyarázza, hanem még egyéb tényezőket vesz fel. A gyűrüpaizsizmot három részre, illetve három erőcomponensre osztja és a mellett az izom különböző fix és mozgó pontjait veszi fel. Az egyik componens úgy működik, hogy a gyűrüporczot fölemeli a paizsporczhoz, itt a mozgó pont a gyűrüporcz, fix a paizsporcz. A másik componens úgy működik, hogy a fix pont lesz a gyűrüporcz, a mozgó a paizsporcz, itt a paizsporczok lemezei egymáshoz közelíttetnek, a lemezek között levő szöglet előre helyeztetik, mitől a hangszalagok megfeszülnek és egymáshoz közelíttetnek.

Martel[4]) is arra az eredményre jutott, hogy a gyűrüpaizsizom a gyűrüporczot a rögzített paizsporczhoz annál jobban felemeli, minél magasabb a hang. *Hooper*[5]) kisérletileg is bebizonyítja a gyűrüpaizsizomnak e működését. Vizsgálataink[6]) hasonló eredményre vezettek. *Michael*[7]) a gyűrüporcz fölemelését szintén konstatálja, de a mellett a hangszalagok közeledését, mint a gyűrüpaizsizmok egyik működését, szintén fölemlíti. *Wagner*[8]) kisérletileg arról győződött meg, hogy, ha az alsó gégeideg átmetszetett, akkor

[1]) Physiologie, 1850.
[2]) Grundriss der Physiologie, 1871.
[3]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 1873.
[4]) Jahresbericht für Anatomie und Physiologie, 1883.
[5]) Jahresbericht für Anatomie und Physiologie, 1883.
[6]) L. c.
[8]) Bildung des Gesangsregisters, 1887.
[7]) L. c.

a megfelelő hangszalagot erősen közelített helyzetben, sőt a középvonalban találta. Mikor a gyürüpaizsizom idegeit átmetszette, akkor a hangszalagnak említett helyzete megszünt. *Wagner* e jelenség okát a gyürüpaizsizmok közelítő működésének tulajdonította. *Katzenstein* [1]) e magyarázat ellen foglal állást. *Mering* [2]) és *Zuntz* szintén nem fogadják el *Wagner* föltevését, bár elismerik az észlelet helyességét, hogy a hangszalagnak az alsó gégeideg átmetszése után bekövetkezett median állása megszünik, ha a felső gégeideget átmetszik. *Cohen-Tervaert* [3]) tagadja a gyürüpaizsizmoknak jelzett működését. Szerinte ez az izom a paizsporcz lemezét egymáshoz közelíti, mi réven szögletük előbbre helyeztetik, vele a hangszalagok is előre huzatnak, melyek hátul rögzítve lévén, megpuhulnak.

Vizsgálataink kiterjeszkedtek e viszonyokra és kisérleti eredményeinket alább felsoroljuk. *Jelenffy*, mint már említettük, a hangszalagok közelítését a gyürüpaizsizom működéséhez köti: »... da ferner die Schild-Knorpelplatten durch diese Componenten in ihrer ganzen Breite genähert werden, so üben sie auch noch einen gleichmässigen Druck aus, durch welchen die Stimmbänder einander auf mechanischer Weise genähert werden«. *Jelenffy* vizsgálataiból két tény emelhető ki, mely már előtte ismeretes volt, ugyanis hogy a gyürüporcz felemeltetik és a hangszalagok közelíttetnek. Magyarázata azonban erős kifogás alá esik. Az a föltevése, hogy egy izmot több részre, erőcomponensre oszt és egy és ugyanazon izom részére különböző fix és különböző mozgó pontokat vesz fel, olyan föltevés, mely bonctani, élettani és physikai ismereteink alapján nem állhat meg. Hogy ez izomnak, melynek rostjai egyszerre egyidejüleg összehuzódnak, ellentétesen fekvő fix és mozgató pontjai legyenek, nem lehetséges. Az eddigi vizsgálatok és legújabban *Neumayer* [4]) és *Jurasz* [5]) vizsgálatai is teljesen

[1]) L. c.
[2]) Archiv für Anatomie und Physiologie, 1891.
[3]) Intern. Centralblatt für Laryngologie, 1886.
[4]) L. c.
[5]) Archiv für Laryngologie, 1901.

tisztába hozták, hogy ez izomnak csupán egy fix pontja van és ez a paizsporcz, egy mozgó pontja van és ez a gyűrüporcz; az izom összehuzódása a gyűrüporczot a rögzített paizsporczhoz emeli. E működés szemünk előtt foly le, az egész izom rostjaival egyszerre huzódik össze és így az előbbi fölvétel végkép elesik. Természetes, hogy az ebből következő második föltevés is elesik teljesen, mely szerint a rögzített gyűrüporcz mellett a gyűrüpaizsizom a paizsporcz lemezeit és így a hangszalagokat egymáshoz közelíti. A hangszalagok közeledésének tanulmányozására három irányban végeztük kisérleteinket. Az első kisérleti sorozatban a gyűrüpaizsizom működését és a hangszalag helyzetét nyitott légcső mellett figyeltük meg, a második sorozatban felülről, a szakcsont alatt megnyitott gége mellett, a harmadik sorozatban pedig, a sértetlen légútak mellett, tükörrel történt az ellenőrzés. Mind a három kisérleti sorozatban egy és ugyanazon eredmény volt észlelhető: a hangszalagnak közeledése. A kisérletekben átmetszettem az alsó gégeideget, mire a hangszalag hullaállásba helyezkedett; ezután a gyűrüpaizsizom idegét, valamint az izmot is, elkülönítve, villamosan izgattam. Az izgatáskor gyenge áramokat alkalmaztunk, a gyűrüpaizsizom előttünk összehuzódott, a gyűrüporczot fölemelte a paizsporczhoz, a hangszalag megfeszült és a középvonalhoz közeledett, és e helyzetében az izgatás egész tartama alatt meg is maradt. Egy élő kutyából az egyik oldalon, az alsó gégeideg és gyűrüpaizsizom kivételével, minden izmot eltávolítottunk; a gége a szakcsont alatt volt megnyitva. A meghagyott gyűrüpaizsizmot és ideget felváltva villamosan izgattuk és mindig ugyanazon eredménynyel: a hangszalag megfeszült és a középvonal felé közeledett. E mellett feltünt, hogy a gyűrüpaizsizom összehuzódását a paizsporcz szabaddá lett felső szarvának kifelé való térése követte. A végzett mérésekből kitünt, hogy a hangszalag két millimetert közeledik a középvonalhoz és a hangrés annyira megszükül, hogy átmérője 1·2 mm. A hullából kivett gégéken is a gyűrüpaizsizom működésének jelzett eredménye konstatálható.

A hangszalag közeledésének magyarázatát a gyűrü-

paizsizom leirt működése adja meg. Midőn a gyűrüporcz fölemelkedik a paizsporcz alsó széléhez, ugyanakkor a gyűrüporcz hátsó lemeze hátrahajlik, vele együtt a kannaporcz is és így megfeszül a hangszalag. A megfeszülés tényéből önkényt következik, hogy a hullaállásban levő, tehát oldalt elhelyezett és ellazult hangszalagnak, midőn megfeszül, a középvonal felé kell közelednie. De ugyanekkor megfeszülnek az izomkötegek is, melyek a hangszalaggal részben összekötve, vele párhuzamosan futnak, mint a musculus thyreo-arytaenoideus internus és externus. Midőn ez izmok is passive megfeszülnek, akkor a hangszalagnak a median vonalban vagy ahhoz közel kell állania. Egyszerü megtekintésre úgy tetszik, hogy midőn a gyürüporcz a paizsporczhoz emelkedik„ a nyálkahártyával födött lágy részek fel- és befelé nyomatnak, lényegében pedig a hangszalag megfeszítésével együtt megfeszülnek passive az említett izmok is. A hangszalagnak közeledése a megfeszülésével együtt járó passiv mozgás eredménye. És e helyen magyarázatát adjuk annak a megfigyelésnek, hogy a szabaddá tett paizsporcz felső szarva miért tér kifelé. A paizsporcz alsó szarvaival a gyürüporczczal izületi kapcsolatban áll, csupán felső széle és szarvai szabadok, ha a szakcsonttól elválasztatnak. Midőn a hangszalagok és a vele párhuzamosan haladó izmok megfeszülnek, akkor a megnyuló képletek a paizsporcz középső részét, mint tapadó pontot, hátrafelé huzzák. Miután a paizsporcz felső részletei rögzítve nincsenek, természetes, hogy a rugalmas ivet alkotó paizsporcz, mely alul rögzítve van, közepén a huzásnak enged, mitől a szabad felső szarv kifelé tér. És ennek megfelel a paizsporcz szögletének és a lemezek között levő átmérőnek nagyobbodása.

Neumayer [1]) vizsgálatai alapján szintén arról győződött meg, hogy a két gyürüpaizsizom egyidejü összehuzódása a hangszalagok közeledését és a hangrés szükülését okozza: »Nach diesen Versuchen sind die beiden M. crico-thyreoidei bei gemeinsamer Thätigkeit wohl im Stande die Stimm-

[1]) L. c.

bänder einander zu nähern, und Verfasser konnte die Angaben *Wagner*'s und *Ónodi*'s bestätigen.« *Grossmann*,[1]) mint már említettük, az alsó gégeidegek átmetszésére mindenkor a hangszalagok nagymérvü közeledését észlelte: »... dass die Thätigkeit der Mm. crico-thyreoidei zur Verengerung der Stimmritze nach Recurrensdurchschneidung wesentlich beiträgt«. A negativ légnyomás hatására vonatkozó vizsgálatairól már megemlékeztünk. *Semon* [2]) a gyürüpaizsizomnak bizonyos foku szükítő hatását szintén elismeri és erre vonatkozólag következőképen nyilatkozik: »Ich läugne nicht, dass dieser Muskel eine gewisse verengernde Wirkung auf die Stimmritze entfalten kann. Diese Verhältnisse sind von *Ónodi* so klar dargestellt worden, dass ich nicht besser thun kann, als ihre Erklärung in seinen eigenen Worten zu geben.« A gyürüpaizsizomnak föntebb leirt és tőle idézett müködésére megjegyzi, hogy: »... dieser einleuchtenden Erklärung *Ónodi*'s schliesse ich mich vollkommen an«. A hangszalagnak másodlagos közeledését a feszülés nagyságának foka szerint *Kuttner*, *Katzenstein* és *Klemperer* is hangsúlyozzák. *Burger* [3]) vizsgálatai alapján a két gyürüpaizsizom együttes müködésekor is konstatálja ezt. Sok esetben a két alsó gégeideg átmetszésére a gyürüpaizsizmoknak a hangrést szükítő hatása van, de más esetekben ilyen hatás nem észlelhető.

A felsoroltakban az alsó gégeidegek átmetszésére és a hangrést tágító izmok kiirtására vonatkozó ismereteinket, a hangrés szükületének, a hangszalagok kisérleti median állásának előidézésében szereplő tényezőket és magyarázatokat idéztük.

Mint láttuk, ellentétes észleletek még vita tárgyául szolgálnak, ezek között a legélesebben domborodik ki *Grossmann* észlelete, mely a hangrésttágító izmok kiirtásakor, az idegükkel sértetlenül hagyott hangréstszükítő izmok mellett a hangszalagoknak belégző kitéréseire vonatkozik. *Grabower*,

[1]) Archiv für Laryngologie, 1897.
[2]) Archiv für Laryngologie, 1897.
[3]) L. c.

Klemperer és *Burger* ellenkező észleletei mellett, *Grossmann* észleletei és magyarázata még ellenőrző vizsgálatokat kiván. Hasonlóképen ellenőrző vizsgálatokat kiván *Katzenstein* és *Kuttner* [1]) észlelete, mely szerint a musculus crico-arytaenoideus lateralis hangréstszükítő működése mellett hangrést tágító hatást is fejthet ki. Miután ez utóbbi észlelet eddig egyedül áll, az amúgy is bonyodalmas viszonyok tisztázása az ellenőrző vizsgálatokra hívja fel a figyelmet.

Röviden kívánunk megemlékezni a hangszalagok kórtani median állásának kérdéséről is, a mennyiben a kisérleti kutatások vele szoros kapcsolatban állnak. A kérdés tisztázása egész irodalmi mozgalmat teremtett, melynek kezdete az 1880-dik évre vezethető vissza, midőn *Rosenbach* [2]) egy eset közlésével kapcsolatosan fontos következtetést tett. Egy daganat a mellkasban mindkét alsó gégeideg törzsét nyomta; ennek következtében előbb a hangrést tágító izmok hüdése és csak azután mutatkozott a hangszalagok teljes hüdése. Következtetése így hangzott: »Vor allem muss das Factum registriert werden, dass bei Compression des Recurrensstammes zuerst die Function der Erweiterer leidet und dass die Verengerer erst später in Mitleidenschaft gezogen werden.«

Ugyanezen eredményre jutott egészen függetlenül *Semon*,[3]) sőt tökéletesítette a tételt, a mennyiben a központi megbetegedéseket is belevonta. Külső körülmények okozták, hogy munkája elkésve jelent meg 1881-ben, melyben huszonegy ismert eset kapcsán tárgyalja a kérdést. Nézeteit a következő pontokba foglalja össze. A gége mozgató idegeinek törzseit vagy központjait érő körzeti és központi, heveny és idült szervi megbetegedés vagy sérülés, a hangrést tágítóizmok elkülönített legalább is korábbi hüdésére vezet. *Rosenbach*chal együtt állítja, hogy a hangrést tágító izmok hajlama a megbetegedésre, szervi sérülésekre, megfelel a végtag távolítóinak és feszítőinek, melyek hamarabb betegednek meg mint az antagonista hajlító és közelítő izmok.

---

[1]) Archiv für Anat. und Physiol. Physiol. Th.

[2]) Breslauer ärztliche Zeitschrift, 1880.

[3]) Archives of Laryngology, 1881.

Semon[1]) 1883-ban megjelent munkájában újolag foglalkozik a kérdéssel, és ötvennyolcz eset és huszonegy bonczolat alapján bizonyítja: »... dass bei den verschiedensten centralen und peripheren organischen Erkrankungen der Kehlkopfnerven die Erweiterer ausschliesslich, oder doch früher als die Verengerer und vorwiegend erkrankt waren.«

Éles ellentétben áll *Krause*[2]) föltevése, a hangszalagok kórtani median állásának magyarázatát illetőleg, *Semon* ismertetett felfogásával szemben. Szerinte a hangszalagok median állását nem a tágító izmok hüdése, hanem a szükítő izmok elsődleges összehuzódása tételezi fel. Vizsgálatainak eredményeit a következőkben foglalja össze: A hangszalag nyugodt légző helyzete a tágító izmok reflex-tónusán alapszik. Az alsó gégeidegnek hirtelen hurokba szorítása, vagy növekvő megnyomása rendszerint teljes hüdést von maga után. Az alsó gégeideg ingerlése az érző rostok utján reflex-összehuzódásokra vezethet. A tágítók hajlamát a korábbi megbetegedésre nem konstatálhatta.

Az idegre ható nyomás állandó tonikus összehuzódást okoz, mely a túlsúlyban levő szükítő izmoknak megfelelően, a hangszalagok median helyzetét eredményezi. A nyomás megszünése ez összehuzódást is megszüntetheti, ismételt nyomás újból előidézi. Az összehuzódást az ideglob egyedül elő nem idézi, szükséges ahhoz mérsékelt nyomás is. A központi sérülésekre is vonatkoztatja nézetét, különben nem tagadja, hogy a hangrést tágító izmok hüdése is előfordulhat.

Möser[3]) azt hiszi, hogy a hangszalagnak jellegző median állását sem a tágítók isolált hüdése, sem a szükítők elsődleges összehuzódása okozza, hanem hogy az idegrostok egyenlő ingerlése folytán, a jelzett állást a működő izmok közül a túlsúlyban levő szükítők okozzák. A hangszalag median állását az idegrostok egyidejü izgatásakor, a hullaállást pedig az idegek és az izmok hüdésekor, mint egyensúlyhelyzetet fogja fel.

---

[1]) Berliner klin. Wochenschrift, 1883.

[2]) Virchow's Archiv, 1884.

[3]) Deutsches Archiv für klin. Medicin, 1885.

Cohen-Tervaer,[1]) az Exner-féle kettős beidegzési mintát vévén alapul, hogy t. i. a felső gégeidegnek a szükítő izmok beidegzésében tekintélyes része van, ugy véli, hogy ennek következtében az alsó gégeideg sérülése a hangrést tágító izom hüdését vonja maga után.

Solis-Cohen [2]) szintén ezen az alapon azt veszi fel, hogy a musculus thyreo-arytaenoideus-t, a musculus crico-thyreoideus-t, a musculus arytaenoideus transversus-t, a felső gégeideg is beidegezi, minélfogva az alsó gégeideg törzsét ért nyomás folytán, a jelzett izmok működése a hangszalagok median állását okozza.

Jelenffy,[3]) egyik nagyobb tanulmányában a hangszalagok median állását az összes gégeizmok elsődleges görcséből származtatja. *Jelenffy* a hangrést tágító izomnak szükítő működésére vonatkozó állításával föntebb már foglalkoztunk.

Wagner,[4]) macskán végzett kisérletei alapján, a hangszalagok kórtani median állását a musculus crico-thyreoideus működésének tulajdonítja.

Grossmann,[5]) kisérletei alapján, tagadja *Semon* tantételének helyes voltát. Az alsó gégeidegek átmetszéskor észlelt hangrésszükület fölemlített méreteit az Exnertől construált laryngometerrel végezte. Tévesnek tartja, hogy az alsó gégeidegtől ellátott izmok hüdése után a hangszalagnak a hullaállásban kell állania. A hangszalagok nagymérvü, a hangrés záródásáig vezető közeledése az alsó gégeidegek hüdésének rendes és állandó következménye. A hangszalagok közelített helyzetét a negativ intrapulmonalis légnyomásnak és a musculi crico-thyreoidei működésének tudja be. A bekövetkező izomelfajulásokból az egyes izmok hüdésének különböző időtartamára következtetni nem lehet. A musculus crico-thyreoideus sorvadását tétlenségi sorvadásnak

---

[1]) Innervat., Funct. etc., 1886.

[2]) Transactions the College of Physicians of Philadelphia, 1886.

[3]) Berliner klin. Wochenschrift, 1888.

[4]) Virchow's Archiv, 1890.

[5]) Archiv für Laryngologie, 1897.

tekinti. A régen fennállott hüdés esetében észlelhető hangszalaghelyzet nem azonos a hullaállással.

Semon [1]) *Grossmann* támadására utoljára emel szót tételének védelmére és Grossmann felfogásának erélyes visszautasítására. Részletesen fejtegeti álláspontját, foglalkozik az ellenvetésekkel, czáfolja és téveseknek tartja *Grossmann* álláspontját és következtetéseit és kimutatja, hogy *Grossmann* a hangrést tágító izom elsődleges hüdésének tanát semmiképen sem ingatta meg.

Grabower [2]) említett vizsgálatai kapcsán állást foglal *Semon* tétele mellett. A hangszalagoknak az alsó gégeidegek átmetszésére mutatkozó, közelített vagy teljes median állása épen nem zárja ki a median állást a hangrést tágító izom hüdése esetében. Ez utóbbi tényleg létezik, mellette szólanak a klinikai észleletek, az a többször konstatált tény, hogy median állás mellett a hangrést tágító izom sorvadt volt, míg a hangrést szükítő izmok és a musculus crico-thyreoideus épek voltak. A hangrést tágító izom nagyobb vulnerabilitását az idegvégződéssel törekszik kapcsolatba hozni, a mennyiben a végkészüléket, a musculus crico-arytaenoideus lateralis és a musculus thyreo-arytaenoideus internus kötegeiben, sokkal bonyolultabbnak találta mint a hangrést tágító izomban.

Friedrich [3]) észleletei után arra az eredményre jutott, hogy az alsó gégeideg hüdése esetében az izmok hüdésének foka tényleg a hüdés tartamának jele, és ez esetekben jogos a föltevés, akár egyedüli, akár előrehaladottabb sorvadást mutat a tágító izom, hogy tényleg a hangrést tágító a legelőször hüdött izom. Két esetben a musculus cricothyreoideus és a musculus inter-arytaenoideus a legcsekélyebb elváltozást sem mutatta, a musculus crico-arytaenoideus lateralis, a musc. thyreo-arytaenoideus és a musc. vocalis középfoku elfajulását a musc. vocalis előhaladottabban, míg legerősebben a musculus crico-arytaenoideus posticus mutatta.

---

[1]) Archiv für Laryngologie, 1894.
[2]) L. c.
[3]) Archiv für Laryngologie, 1898.

Kuttner és *Katzenstein* [1]) vizsgálataik alapján arra a következtetésre jutnak, hogy *Grossmann* állatkisérletei az emberen történt észleletekkel nem egyeznek meg és hogy a kórboncztani leletek *Grossmann* álláspontjával összhangzásba nem hozhatók. Különösen hangsúlyozzák, hogy lehetetlen a median állás klinikai esetében, mint *Grossmann* teszi, boncztani alapul az alsó gégeideg teljes hüdését fölvenni, midőn a kórboncztani vizsgálat igazolja, hogy csakis a hangrést tágító izmok vannak elfajulva.

Klemperer [2]) vizsgálatai alapján *Semon* tételét erősíti meg, melynek két sarkalatos pontja: az alsó gégeideg hüdése nem median állásban nyilvánul és a hangrést tágító izom tétlensége median állást okoz, kisérletileg bizonyult be. A tétel, mely szerint a hangrést tágító izmok az alsó gégeideget ért előrehaladó megbetegedésben előbb szenvednek mint a hangrést szükítő izmok, nem föltevés, elmélet, hanem bebizonyított tények foglalata.

Krause [3]) újolag hozzászól a kérdéshez kisérletei alapján és következő eredményekre jut. Az alsó gégeidegre okozott nyomás a hangszalag mozdulatlan median állását eredményezi, mely nem változik, ha körzetileg ugyanazon ideget átmetszszük. Az alsó gégeideg átmetszése után a hangszalag közelített helyzetbe »Adductionsstellung« jut. Az alsó gégeideg teljes hüdésekor, a hangszalag közeledő mozgásait a musculus crico-thyreoideus végzi. Kisérletileg lehető az alsó gégeideg kezdődő tökéletlen hüdését előidézni, midőn a hangszalag kitérése korlátolt, míg közeledő mozgása megtörténik. Elismeri, hogy a nyomási inger okozta contractura feltevése nem helyes és hogy az alsó gégeideg hüdésekor a hangszalag közelített helyzete, *Wagner* és *Grossmann* értelmében, a musculus crico-thyreoideus működésének tudható be.

Burger már egy régebbi munkájában támogatta *Semon* tantételét, újabban nagyon alapos tanulmányban czá-

---

[1]) L. c.

[2]) Archiv für Laryngologie, 1898.

[3]) Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiol. Th., 1899.

folja *Grossmann* állításait és következtetéseit. Kisérletei és a klinikai észleletek alapján megerősíti újolag Semon tételét, a hangrést tágító izom hajlama a megbetegedésre kórtani tény, mely teljesen megegyezik a kisérleti eredményekkel, a tágító izom gyorsabb elhalásával és a szükítő izmok nagyobb ellenállásával.

A magunk részéről már évekkel azelőtt határozott állást foglaltunk a *Semon* tantétele mellett és részletesen foglalkoztunk *Wagner* állításával. Ide vonatkozó kisérleteinket ismertettük, melyek az alsó gégeideg átmetszését követő median állásra, az ezt okozó tényezőkre, a musculus cricothyreoideus működésére és a negativ légnyomásra vonatkoznak. Kimutattam, hogy állandó median állás az alsó gégeideg átmetszésére el nem érhető; hangsúlyoztam, hogy e leirt kisérleti eredmények nem alterálják a *Semon* tételét; hogy a klinikai tények *Wagner* elméletét teljesen tarthatatlanná teszik.

Lássuk, mi történt ez idő óta. Egyre szaporodtak a megerősítő és bizonyító adatok *Semon* tétele mellett, míg *Wagner* feltevését *Grossmann* kisérletileg kidomborítani és a klinikai viszonyok magyarázatára elfogadhatóvá akarta tenni. Meggyőződésünk, midőn kijelentjük, hogy ez a kisérlet *Grossmann*nak semmiképen sem sikerült, mert *Semon* tantétele most még szilárdabban áll. Egyet azonban elért, hogy *Krause* régi tételétől elállott és a *Wagner-Grossmann* elmélethez csatlakozott. Ezek szerint ma a *Semon* tételével a *Wagner-Grossmann* fölfogása áll szemben. Arra, hogy van-e e felfogásnak klinikai alapja, nyugodtan mondhatjuk, hogy nincsen, sőt ellenkezőleg, a klinikai észleletek és a kórboncztani leletek határozottan ellene szólanak. A kisérleti eredményeket részletesen ismertettük; azoknak egybevetése azt bizonyítja, hogy a hangszalagok kórtani median állásának magyarázatára belőlük helyes következtetést nem vonhatunk és így a Semon tételét nem ingatják meg.

A hangrést tágító izom hüdésének kórtanát e helyen részleteiben nem tárgyalhatjuk, a felsoroltak után csupán arra szorítkozunk, hogy a hangszalagok kórtani median állását, a Semon-féle tantételt megerősítő tényeket röviden fölemlítsük.

Láttuk, hogy a vizsgálók, kisérleteik alapján, a *Wagner-Grossmann*-féle klinikai deductiókat határozottan visszautasítják *(Ónodi, Semon, Grabower, Kuttner-Katzenstein, Klemperer, Burger).*

Láttuk, hogy az alsó gégeidegek átmetszésének eredményei a klinikai észleletekkel és kórboncztani tényekkel semmi összhangásban nem állanak.

A kórtani median állásban a zavartalan vagy alig zavart hangképzéssel szemben áll az alsó gégeideg átmetszésekor bekövetkező teljes hangtalanság.

A kórtani median állás klinikai képét kiegészíti a kórboncztani lelet, mely szerint a hangrést tágító izom elfajulása mellett, a hangrést szükítő izmok és a musculus cricothyreoideus épek. A hangrést tágító izom hüdésekor jelentkező kórtani median állás, mely az ellentétes izmok működési túlsúlyát jelzi, a *Semon* tantételével meg van oldva. E tantétel lényegét, hogy az alsó gégeideget ért szervi megbetegedéskor először a hangrést tágító izmok szenvednek, a kisérlet régen bebizonyította. Kisérleti tény immár, hogy a gégeizmok között a hangrést tágító izmok gyorsabban halnak el *(Jeanselme-Lermoyez, Semon-Horsley, Ónodi, Burger).* Hasonlóképen kisérleti tény, hogy az alsó gégeideg elkülönített szükítő és tágító idegkötegei között, a tágító idegköteg veszti el hamarább vezető tulajdonságát és villamos ingerelhetőségét *(Ónodi, Russell).* Továbbá láttuk, hogy az alsó gégeideg fokozatos lehütésére a tágító izom működése szünik meg legelőbb *(Fränkel-Gad). Semon* tantételét, e kisérleti tényeknek megfelelően, megerősítik kórboncztani leletek. A magam részéről észleltem az ide vonatkozó első esetet, mely a következő: Konáncz Ágostné, 62 éves, beteg lett egy év előtt, fölvétetett 1892. november 11-én a II-ik belkórodára és meghalt ugyanazon hónap 25-én. Fél évvel ezelőtt jobb mellkasán fájdalmak léptek fel és jobb emlője felett lüktető daganat keletkezett. A jobb emlő fölött ökölnyi daganat látható, mely fölött lüktetés érezhető. A kulcscsont fölötti és alatti árkokban a kopogtatás eltérést nem mutat. A jobb parasternalis vonalban a

2-ik bordánál tompulat kezdődik, mely a májtompulattal összefolyik, hasonlóan tompa a kopogtatási hang a bimbóvonalban is; a jobb mellső hónaljvonalban, a 8-ik bordáig azonban teljesen éles, a sternum fölött a 3-ik borda magasságától tompult. Hátul a jobb oldalon, a lapoczka alsó harmadának megfelelő 4—5 cm. széles és 7 cm. hosszu területen, a kopogtatási hang tompa. A tompulatot adó területen erősen hallhatók a szívhangok. A szívcsúcslökés a 7—8-ik bordaközben, a bimbóvonalon kívül, tapintható. Szétterült emlő. A szívtompulatot, hosszirányban a 4-ik bordától lefelé a bordaivig található tompa hang, haránt irányban a szívcsúcslökés helyétől a proc. xyphoideus alá terjedő tompa kopogtatási hang határozza meg. A szívhangok fölött zörej nem hallható. Érverés középtelt, a jobb oldalon a radialis érverése gyengébb, kisebb a baloldalon, hol minimalis késés észlelhető.

Az aneurysma kétségtelen diagnosisa mellett a gégetükrészeti vizsgálat eredménye a következő: a beteg gyenge, de jól érthető hangon beszél. A gégetükör a baloldali hangszalagot teljes hüdésben, hullaállásban tünteti fel, úgy belégzéskor mint hangoztatáskor mozdulatlanul rögzítve. A jobb hangszalag, közel a középvonalhoz, belégzéskor nem mozdul, hangoztatáskor mindannyiszor a hüdött hangszalaghoz közeledik. E leletnek a kórboncztani vizsgálat adta meg a magyarázatot. Ugyanis az előbb kimutatott aneurysma csupán a jobboldali alsó gégeideget nyomta, de nem nagyon, miért a jobb oldalon median állás mutatkozott és hangoztatáskor a szükítő izmok működtek; addig elrejtve a mélyben, az aorta lehágó részén létező tyuktojásnyi aneurysma a baloldali alsó gégeideget teljesen összenyomta és így állt be baloldalt a hangszalag teljes hüdése.

A kórbonczolat két aneurysmát konstatált, mint látható: aneurysma sacciforme periphericum, totius aortae ascendentis, pleuram visceralem dextram adherens, cartilagines costarum II., III., IV. usurans, thoracem dextrum propulsans, cum ruptura parietis anterioris superioris. Haemorrhagia letalis. Aneurysma sacciforme semiperiphericum arcus aortae, magnitudine ovum gallinaceum aequans. —

A bonczolat után a gége idegeit és izmait módszeremmel részletesen megvizsgáltam s erre később külön is felhivtam a szaktársak figyelmét.[1]) Az alsó gégeideg végágait kapcsolatban a megfelelő izmokkal kikészítettem és azután mindegyik ideget elkülönítve osmiumsavas folyadékba helyeztem. *Landauer* A. egyetemi m. tanár, akkori tanársegéd, megvizsgálta úgy az idegtörzseket mint az egyes izmokat és azok idegeit. A vizsgálat eredménye a következő volt: A jobboldali alsó gégideg törzsében elfajult és ép rostok voltak, a baloldali alsó gégeideg el volt fajulva. A jobb hangrésttágító izom idege elfajult, a bal hangrésttágító izom idege szintén elfajult; a jobb musculus thyreo-arytaenoideus idege ép rostu, a bal musculus thyreo-arytaenoideus idege elfajult; a jobb musculus crico-arytaenoideus lateralis idege, kivévén három rostot, épnek mutatkozott, a bal musc. crico-arytaenoideus lateralis idege legnagyobbrészt elfajult, kevés rost volt ép; a musculus arytaenoideus transversus idege ép volt, a bal musc. arytaenoideus transversus idege legnagyobbrészt elfajult, kevés ép rost volt. Baloldalt az izmokban a kötőszövet megszaporodott volt, az izomrostok vastagságát illetőleg csupán a két tágító izom között mutatkozott némi eltérés, ugyanis a baloldalon 4—5 mikromillimeter volt a különbség (0·026—0·030 mm.) Makroskopikus megtekintésre a bal tágító izom laposabb volt és a bal alsó gégeideg sorvadtabb mint a jobb.

Láttuk, hogy a jobb oldalon a részleges nyomásnak megfelelően elfajult és ép rostok voltak, az elfajult rostkötegek két idegre szorítkoztak, teljesen a hangrést tágító izom idegeire, részlegesen a musculus thyreo-arytaenoideus internus idegére; a bal oldalon a rostok elfajulása szintén teljesnek mondható, kevés ép rost volt található a musculus crico-arytaenoideus lateralis és a musculus arytaenoideus transversus idegében.

A bal hangszalag teljesen hüdött volt, ezt megmagyarázza az összes idegek elfajult volta. A jobb oldalon a

[1]) Archiv für Laryngologie. 1899.

hangrést tágító izom nem működött, ezt megmagyarázza idegének elfajult volta; a hangszalag hangoztatáskor a hüdött felé közeledett, a beteg érthetően beszélt, bár gyengébb hangon, ezt megmagyarázza az a tény, hogy a hangképző izmok teljesen működhettek, mint a musculus crico-arytaenoideus lateralis, a musc. arytaenoideus transversus, a musc. crico-thyreoideus, melyeknek idegei épek voltak és részletesen a musculus thyreo-arytaenoideus idege, melynek részben ép rostjai voltak. A hangszalag közel median állását az ép idegü, hangrést szükítő izmok működésének túlsúlya magyarázza meg.

E vizsgálat fontos tényt derített ki, mely összhangzásban áll a fentebb említett kisérleti eredménynyel, nevezetesen, hogy legelőbb a hangrést tágító izom idege szenved. Esetünkben a jobboldali tágító izom nem működött, mert idegrostjai, a nyomás folytán, leghamarabb elfajultak; azután következett a musculus thyreo-arytaenoideus idege, de a mely még ép rostokat is tartalmazott; a musculus crico-arytaenoideus lateralis idege csak egy-két elfajult idegrostot mutatott, a musculus arytaenoideus transversus idege pedig ép volt. A baloldalon a musculus crico-arytaenoideus lateralis és a musculus arytaenoideus transversus idegében csak nehány ép rost volt látható. Látjuk, hogy leghamarabb a hangrést tágító izom idege fajul el, ez teljes összhangzásban áll kisérleti eredményünkkel; azután következik a musculus thyreo-arytaenoideus internus idege, e lelet megfelel ama klinikai tapasztalatnak, hogy a hangrést tágító izom hüdésének kórképéhez a musculus thyreoarytaenoideus internus hüdése gyakran csatlakozik; legkésőbb fajulnak el a hangrést szükítő izmok idegei, a musculus crico-arytaenoideus lateralis és musculus arytaenoideus transversus idegei, valamint a musculus crico-thyreoideus. E fontos lelet megmagyarázza a hangszalag median állását, mert a hangszalagot csak ez izmok rögzítik a középvonalban és hangoztatáskor a másik hangszalag felé közelítik.

A tőlem hangsúlyozott és alkalmazásba vett eljárást [1])

[1]) Archiv für Laryngologie. 1899.

Koschier [1]) is követte a hangrést tágító izom hüdésének egy esetében. A baloldali hangrést tágító izom hüdése volt meg, a hangképzés és a légzés zavarai nélkül. A kórboncztani vizsgálatból kitünt, hogy a gége összes izmai rendes képet adnak, csak a hangrést tágító izom volt a bal oldalon felényivel keskenyebb és gyengébb mint a jobboldali és rajta a kifejezett sorvadás világos jelei voltak konstatálhatók. Az alsó gégeideg végső ágai rendes képet nyujtottak, kivévén a bal hangrést tágító izom idegét, melynek rostjai nagyon előrehaladt zsiros elfajulásban szenvedtek.

Részünkről ezzel e kérdés fejtegetését befejezzük és a hangrést tágító izom hüdésének kórtanára vonatkozó esetek részletezését mellőzzük.

---

[1]) Wiener klin. Wochenschrift, 1897.

TARTALOM.

I. Boncztani rész.

Lap

1. A bolygóideg (nervus vagus) ... 5
2. A felső gégeideg (nervus laryngeus superior) ... 27
3. Az alsó gégeideg (nervus laryngeus inferior) ... 33
4. A középső gégeideg (nervus laryngeus medius) ... 36
5. A gége idegeinek végelágazódásai ... 39
6. A felső és alsó gégeideg összeköttetései a gége területében ... 47
7. Ansa Galeni, ramus trachealis nervi laryngei superioris, ansa trachealis ... 54
8. Az elkülönített légző és hangképző idegkötegek ... 65
9. A gége idegeinek viszonya az együttérzőideghez és a szívhez menő idegekhez ... 76

II. Élettani rész.

1. A központi beidegzés ... 86
2. A bolygóideg (nervus vagus) és az »accessorius kérdés« ... 115
3. A felső gégeideg (nervus laryngeus superior) ... 123
4. A középső gégeideg (nervus laryngeus medius) ... 128
5. Az alsó gégeideg (nervus laryngeus inferior) ... 131
6. Az alsó gégeideg izomágai ... 136
7. Az együttérzőideg ... 151
8. A gége izmai és a hangszalagok kisérleti medián állása ... 154

sekről. — *Lojka* Hugó: Az 1872. tett társas kiránduláson gyüjtött zuzmókról. — *Ludman* Ottó: Az 1872. tett társas kirándulás helyrajzi magasságmérési és légtüneti tekintetben. — *Koch*: Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt hegycsoportnak 1872. folytatott részletes földtani vizsgálatáról. — *Herman* Ottó: Erismatura leucocephala a magyar Ornisban. — *Mocsáry*: Adatok Biharmegye Faunájához. — *Kriesch*: Állattani utazásjelentések 1870. és 1872. évről. — Egy új halfaj. — Ára 2 kor. 40 fill. — **XI. kötet.** *Balló* Mátyás: A Duna-folyam vegyi viszonyairól Budapest mellett. — *Molnár* János: Vöröspataki és vörösvágási agalmatolith vegyelemzése. — *Lojka* Hugó: Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Szabó* József: A salgó-tarjáni kőszénbánya-részvénytársaság bányászatának leirása. — *Mocsáry* Sándor: Biharmegye téhely- és pikkelyröpüi. — *Simkovics* Lajos: Adatok Magyarhon edényes növényeihez. — Jelentés az 1873. évben Bánság területén tett növénytani kutatásokról. — Dr. *Szabó* József: Az Abrudbánya-vöröspataki bányakerület és különösen a vöröspatak-orlai magy. kir. bánya-társulati sz.-kereszt-altárna monographiája. — Ára 3 kor. 50 fill. — **XII. kötet.** *Scherfel*: A tátrafüredi Castor és Pollux ásványforrások vegytani elemzése. — *Koch*: Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi trachyt-hegycsoportnak az 1874. év nyarán bevégzett részletes földtani vizsgálatáról. — *Horváth, Pavel*: Magyarország nagy-pikkelyröpüinek rendszeres névjegyzéke. — *Borbás*: Ujabb jelenségek a magyar Flórában. — *Lojka*: II. Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Bolla*: Nehány uj gombafaj Pozsony környékéről. — *Bernáth*: Közlemények a budai keserüforrásokról. — *Janka*: Adatok Magyarhon délkeleti flórájához. — *Gesell*: Adatok a máramarosi m. k. bányaigazgatósághoz tartozó, a megye és kerület részében fekvő vaskőbányaterület földtani megismertetéséhez 2 térképpel. — *Frivaldszky*: Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 3 kor. — **XIII. kötet.** *Hazslinszky*: Magyarhon hasgombái (Gasteromycetes). — *Borbás*: Észrevételek és phytographiai megjegyzések Janka V. »Adatok Magyarhon délkeleti flórájához stb.« czimü czikkére. — *Ormay*: Az 1868. évi földrengés Jászberényben. — *Freyer*: Az 1871—1873. évben Magyarország keleti részeiben gyüjtött növények jegyzéke. — *Mocsáry*: Adatok Zemplén és Ung megyék faunájához. — *Borbás*: Adatok a sárga virágú szegfüvek és rokonaik systematikai ismeretéhez. — *Staub*: Phytophaenologiai tanulmányok 6 graphikai táblával. — *Bernáth*: Adatok Magyarország ásványviz-ismójéhez. — *Scherfel*: Lejbicz kénfürdő kénesvizének vegytani elemzése. — *Frivaldszky*: Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 5 kor. — **XIV. kötet.** *Staub*: A vegetatio fejlődése Fiume környékén. — *Molnár*: A budai Rákóczy keserüviz vegyelemzése. — *Bernáth*: A budai Kinizsi forrásviz vegyelemzése. — *Nendtvich*: A parádi Enargit. — *Mocsáry*: Bihar- és Hajdumegyék hártya-, kétreczés-, egyenes- és fölröpüi. — *Hazslinszky*: Magyarország üszökgombái és ragyái. — *Staub*: Fiume és legközelebbi vidékének floristikus viszonyai. — *Borbás*: Adatok Arbe és Veglia szigetek nyári flórája közelebbi ismeretéhez. — *Borbás*: Dr. Haynald L. érsek herbariumának harasztféléi. — Ára 6 kor. — **XV. kötet.** *Hazslinszky*: Uj adatok Magyarhon gombavirányához. — *Koch*: Az Aranyihegy kőzete és ásványai és ezek között két ú jfaj. — *Ortvay*: A magyarországi dunaszigetek alakja és iránya. — *Rik*: Az erdőbényei vas-timsós ásványviz vegyelemzése. — *Ilosvay*: A luhii Margit-forrás vegytani elemzése. — *Borbás*: Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb cruciferák körül. — *Gesell*: A vörösvágás-dubniki opálbányák földtani viszonyai. — *Mocsáry*: Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához. — *Borbás*: Floristikai közlemények. — *Galgóczy*: Az alföldi aszályosság legvalószinübb okai és hatásának természetszerü mérséklése. — *Nendtvich*: A Stubnai hévviz. — *Molnár*: »Aeskulap« budai uj keserüviz vegytani elemzése. — *Ludmann*: Kivonat a Vihorlet Trachythegységnek topographikus leirásából. — *Szabó*: Adatok a moraviczai ásványok jegyzékének kiegészitéséhez. — *Bernáth*: A magyarországi ásványvizek lelhelyei. — *Simkovics*: Bánsági s Hunyad megyei utazásom 1874-ben. — Ára 8 kor. — **XVI. kötet.** *Mocsáry*: Ujabb adatok Temesmegye hártyaröpü faunájához. — *Simkovics*: Nagyvárad és a Sebes-Körös felsőbb vidéke. — *Fodor*: Egészségtani kutatások a levegőt, talait és vizet illetőleg. — *Borbás*: A magyar birodalom vadon termő rózsái monographiájának kisérlete. — *Örley*: A magyarországi oligochaeták faunája. — *Roth*: Szepesmegye nehány barlangjának leirása. — Ára 8 kor. — **XVII. kötet.** *Mocsáry*: A magyar fauna másnemü darázsai. — *Hidegh*: Adatok egyes magyar ásványok chemiai elemzéséhez. — *Fodor*: Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg. II. és III. rész. — Ára 7 kor. — **XVIII. kötet.** *Staub*: Magyarország phaenologiai térképe. *Staub*: Az állandó melegösszegek és alkalmazásuk a Magyarország éjszaki felföldjén tett phytophaenologiai megfigyelésekre. — *Téglás*: Egy uj csontbarlang Toroczkó vidékén, a bedellői határban. — *Chyzer*: Zemplén megye ásványvizei. — *Parádi*: Jelentés az erdélyi vizek örvényfergeire tett kutatások eredményéről.

— *Tömösváry:* Adatok hazánk thysanura faunájához. — *Tömösváry:* A magyar fauna álscorpiói. *Schaarschmidt:* Tanulmányok a magyarhoni desmidiaceákról. — *Roth:* Jelentés az eperjes-tokaji hegylánc éjszaki részében tett utazásról. — *Lovassy:* Adatok Gömörmegye madár-faunájához. — *Primics:* A Kis-Szamos forrásvidéki hegység kristályos palakőzetei. — *Tömösváry:* A hazánkban előforduló heterognathák. — Ára 7 kor. — **XIX. kötet.** *Téglás:* A Buhuj nevü csontbarlang Stajerlak-Aninа határában. — *Dr. Daday:* Uj adatok a kerekes férgek ismeretéhez. — *Dr. Tömösváry:* Ujabb adatok hazánk thysanura faunájához. — *Hazslinszky:* Előmunkálatok Magyarhon gombavirányához. — *Dr. Daday:* A Magyarországban eddig talált élő evezőlábú rákok magánrajza. — *Hazay:* Az éjszaki Kárpátok és vidékének mollusca faunája. — *Mocsáry:* Jellemző adatok Erdély hártyaröpü rovarainak faunájához. — Ára 4 korona. — **XX. kötet.** *Szigethy:* Az astacus fluviatilis és astacus leptodactylus átmeneti alakjai. — *Mocsáry:* Adatok Magyarország fürkészdarázsainak ismeretéhez. — *Dr. Daday:* Jelentés az 1884. év nyarán Magyarország különböző vidékein végzett crustaceologiai kutatások eredményéről. — *Dr. Sipőcz:* Néhány magyarhoni ritkább ásványfaj vegyi összetételéről. — *Teschler:* Ablepharus pannonicus Fitz. — Ára 6 kor. 80 fill. — **XXI. kötet.** *Dr. Örley:* A rhabditisek magánrajza, orvosi és természetrajzi szempontból. — *Dr. Primics:* A rodnai havasok geologiai viszonyai, különös tekintettel a kristályos palákra. — *Hazslinszky:* Magyarhon és társországainak szabályos discomycetjei. — *Horváth Géza:* A magyarországi psyllidákról. — *Loyka:* Adatok Magyarország zuzmóflórájához. — Ára 7 kor. — **XXII. kötet.** *Dr. Roth:* A hajdani jégárak nyomai a Magas-Tátra déli oldalán. — *Dr. Örley:* A magyarországi pióczák faunája. — *Lendl:* A magyarországi Tetragnothafélékről. — *Dr. Daday:* A Tintinnodeák szervezeti viszonyai. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Magyarország ornithologiájához. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Gömör megye madár-faunájának ismeretéhez. — *Dr. Simonkai:* Hazánk és a földkerekség hársfajainak birálő átnézete. — *Dr. Simonkai:* Magyarország és környékének zanótjai. — Ára 6 kor. 60 fill. — **XXIII. kötet.** *Dr. Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyrészi Érczhegység övéből. — *Dr. Istvánffi:* Jelentés a felsőmagyarországi tőzegképletek algologiai megvizsgálásáról. — *Dr. Daday:* A magyarországi Branchipus-fajok átnézete. — *Dr. ifj. Apáthy:* A magyarországi pióczák faunája. — Ára 5 kor. 40 fill. — **XXIV. kötet.** *Dr. Brancsik:* Trencsén vármegyében található molluscák rendszeres összeállitása. — *Dr. Borbás:* Közép-Európa, különösen Magyarország kakuk-füveinek ismertetése. — *Hazslinszky:* A magyarhoni lemezgombák (Agaricini) elterjedése. — *Teschler:* Körmöczbánya és északnyugati vidékének kőzetei. — *Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyi Érczhegység övéből, és a Fejér-Körös hunyadmegyei völgyszakaszáról. — *Loczka J.:* Ásvány-elemzések — *Dr. Lendl:* Tanulmány az Epeira cucurbitana CL. E. Alpica L. K. és E. inconspicua E. S. nevü fajokról. — *Dr. Weszelovszky:* Éghajlati viszonyok Árvaváralján. 1850—1884-ig terjedő észlelései alapján. — *Méhely:* A magyar Fauna Bombinatorjai s egy uj Triton (Molge) faj hazánkból. — *Dr. Simonkai:* Növényföldrajzi vonások hazánk Flórájának jellemzéséhez. — Ára 12 kor. 90 fill. — **XXV. kötet.** *Méhely Lajos:* Magyarország barna békái (Ranae fuscae Hungariae.) 8 tábla rajzzal. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarország s társországainak sphaeriái. 15 tábla rajzzal. — *Dr. Karpelles Lajos:* Adalékok Magyarország atkafaunájához. 8 táblával. — *Méhely Lajos:* A nyugat-palaearctikus gőték két vérrokonáról. (Molge montandoni Blgr és molge pelmata Schneid.) Két táblával. — *Dr. Borbás Vincze:* A szerbtövis hazája és vándorlása. — Ára 15 kor. 80 fill. — **XXVI. kötet.** *Franzenau Ágoston:* Adatok Letkés faunájához. Egy tábla rajzzal. Ára 1 kor. 80 fill. — *Dr. Ónodi A.:* Adatok a gége beidegzésének boncztanához, élettanához és kórtanához. 4 tábla rajzzal. Ára 4 kor. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarhon és társországainak husos gombái. Öt tábla rajzzal. Ára 6 kor. — *Méhely Lajos:* Magyarország kurta kigyói. Két tábla rajzzal. Ára 3 kor. — **XXVII. kötet.** *Hegyfoky Kabos:* Folyóink vizállása és a csapadék. Ára 3 kor. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaeontologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 6 kor. — *Hegyfoky Kabos:* A felhőzet a magyar szent korona országaiban. Ára 6 kor. — *Dr. Filarszky Nándor:* Adatok a Pieninek moszatvegetatiójához. Ára 1 kor. 60 fill. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaeontologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 1 kor.

Budapest, 1901. Az ATHENAEUM r. társ. könyvnyomdája.

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI

KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI

Dr LENGYEL BÉLA.

XXVIII. KÖTET.

2. SZÁM.

A SZÉNVEGYÜLETEK ÉGÉSI HŐJÉNEK CALORIMÉTERES MEGHATÁROZÁSA ÉS AZOK EGYIDEJÜ MENNYILEGES ELEMZÉSE

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MEGBIZÁSÁBÓL ÉS TÁMOGATÁSÁVAL SAJÁT VIZSGÁLATAI ALAPJÁN

IRTA

Dr RUZITSKA BÉLA

EGYETEMI MAGÁNTANÁR ÉS ADJUNCTUS

T. 1924/23-157.

Ára 3 korona.

BUDAPEST, 1904.

Mathematikai és Természettudományi Közlemények.

I. kötet. *Chyzer:* A pesti levéllábu héjanczok (phyllopodák). — *Tóth:* A budapesti kandicsfélék (daphnidák). — A budapesti keréklönyök (rotatoriák). — *Hantken:* Geologiai tanulmányok Buda s Tata közt. — Ára 2 kor. 40 fill. — **II. kötet.** *Pettkó:* Körmöczbánya magassága. — *Tóth:* Pestbudán 1861-ben talált daphnidák. — *Wallandt:* Magyarország vizszínmérési térképe. — *Pokorny* után: Magyarország tőzegképletei. — *Kalchbrenner:* Adatok a Szepesség viráyához. — *Hazslinzsky:* Eperjes viránya, zuzmói. — *Frivaldszky* Imre: Entomologiai kémleletek. — Ára 2 kor. — **III. kötet.** *Szabó* Gőzmalmaink lisztjének vegyvizsgálata. — A pogányvári hegy Gömörben, mint bazaltkráter. — A tarnóczi kövült fa Nógrádban. — *Hazslinszky:* Imbricarioryssalea homoksíkjainkon. — Eperjes viránya stilbosporái. — *Frivaldszky* János: Adatok honunk barlangi faunájához. — *Pettkó:* Magasságmérések. — Meteorologiai észleletek Selmeczbányán 1845—1851. — *Hantken:* A Hegyalján 1863-ban tett magasságmérések. — Az ujszőny-pesti Duna s az ujszőny-fehérvár-budai vasut befogta terület földtani leirása. — *Hasenfeld:* A szliácsi forrás vegyelemzése. — A Perneken talált ásványforrás helyrajza. — *Margó:* Ázalagtani adatok a Pestbuda ázalagfaunájának rendszeres átnézete. — *Kalchbrenner:* Jelentés a Szepesmegyében 1863. tett természettudományi utazásról. — A szepesi gombák jegyzéke. — *Muszynszky:* Pestbuda környékének magasságméreti viszonyai. — Ára 3 kor. 60 fill. — **IV. kötet.** *Hantken:* A buda-esztergomi vidék szerves testek képezte kőzetei. — *Schenczl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyar- és Erdélyországban. — *Jellinek:* Budapest középlégmérséklete. — *Hazslinszky:* A Tokaj-Hegyalja viránya. — A borsai Pietrosz havasi viránya Máramarosban. — Éjszaki Magyarhon lombmohai. — *Molnár:* A rákospalotai ásványviz vegyelemzése. — Tokaj-Hegyalja talajának természet- s vegytani tanulmányozása. — *Bernáth:* Hegyaljai rhyolithok vegyelemzése. — Magyarhoni trachytok vegyelemzése. — *Keller:* Vágujhely viránya. — *Szabó:* Tokaj-Hegyalja s környékének geologiája. — Tokaj-Hegyalja talajának leirása s osztályozása. — Jelentés az Euganeákban 1865-ben tett földtani utazásáról. — *Kalchbrenner:* A szepesi moszatok jegyzéke. — *Greguss* Gyula: A Dunaviz hőmérséke 1865—1866. — Ára 4 kor. — **V. kötet.** *Frivaldszky* János: A magyarországi téhelyrepüek (Coleoptera) műszavak magyarázata rövid boncz- s élettani ismertetéssel, 3 táblával. — *Schenczl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 1 táblával. — *Bernáth:* Magyarországi ásványok elemzése. — *Greguss:* A Duna vizének hőmérséke 1866. — *Hazslinszky:* Magyarország s társországai moszatviránya. — *Neupauer:* Az ásatag diatomaceák rhyolith-csiszpala s egyéb kőzetekben. Rajzokkal 3 táblán. — *Kalchbrenner:* A szepesi gombák jegyzéke II. — *Hunfalvy:* Magyarországi légtüneti észleletek az 1864., 1865. és 1866. évekből. — Ára 3 kor 60 fill. — **VI. kötet.** *Schenczl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyarországban 1866. és 1867. — *Hazslinszky:* Beszterczebánya vidékének moszatviránya Márkus S. hagyatékából összeállitva. — *Kalchbrenner:* A szepesi érczhegység növényzeti jelleme. Utazási jelentés. — *Molnár:* Magyarhoni keserü források. — *Keller:* Pótadatok a vágujhelyi virányhoz. — *Preisz:* Mölczer György szegedi ásványvizének vegyelemzése. — Ára 2 kor. — **VII. kötet.** *Schenzl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. — *Hazslinszky:* Adatok Magyarhon zuzmóviráyához. — *Molnár:* A hévvizek Buda környékén. — Ára 1 kor. 60 fill. — **VIII. kötet.** *Horváth:* Adatok a hazai félrepüek ismeretéhez. — *Feichtinger:* Jelentés a Csajkások területe és Torontál vármegye Flórája érdekében tett 1870. augusztus havi utazásomról. — *Schenzl és Kondor:* Magnetikai helymeghatározások Magyarország DNy. részén. — Ára 1 korona 40 fillér. — **IX. kötet.** *Koch* A.: Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt-hegycsoportnak 1871-ben megkezdett részletes földtani vizsgálatáról. — *Borbás:* Pestmegye Flórája Sadler (1840.) óta és ujabb adatok. — *Feichtinger:* Krasznamegye és környéke Flórájáról. — *Karl:* Jelentés az 1871. kirándulásom alkalmából Triest és Fiume környékén tett állattani gyüjtéseimről. — *Frivaldszky:* Adatok Mármaros vármegye Faunájához. Jelentés az 1871. juliusban e megyébe tett állattani kirándulásról. — Ára 2 korona. — **X. kötet.** *Hazslinszky:* Jelentés az 1872. tett füvészeti társas kirándulásról. — A helyszinén gyüjtött vagy vizsgált phanerogam növények jegyzéke. — Uj adatok Magyarország phanerogam virányához. — A bánát-erdélyi határvidék gomba-virányа. — *Simkovics:* A magyar-erdélyországi határhegyek és a Retyezáton gyüjtött májusi lombmohokról. — *Feichtinger:* 1872. tett társas-kiránduláson észlelt fészke-

A SZÉNVEGYÜLETEK ÉGÉSI HŐJÉNEK CALORIMÉTERES MEGHATÁROZÁSA ÉS AZOK EGYIDEJŰ MENNYILEGES ELEMZÉSE

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MEGBIZÁSÁBÓL ÉS TÁMOGATÁSÁVAL
SAJÁT VIZSGÁLATAI ALAPJÁN

IRTA

DR RUZITSKA BÉLA
EGYETEMI MAGÁNTANÁR ÉS ADJUNCTUS





Budapest, Az Athenaeum r.-társulat könyvnyomdája.

A chemiai folyamatok alkalmával végbemenő hőváltozások, ú. m. a fellépő vagy az eltünő hőmennyiségek mérésével már régóta foglalkoznak a tudósok azzal a szándékkal, hogy megállapítsák, milyen a kapcsolat a fellépő hőmennyiségek és a reactióban résztvevő vegyületek chemiai sajátságai között. Miután tapasztalták, hogy az alkalmas módon végrehajtott chemiai folyamatban szereplő chemiai energia hővé alakul át és így mérhető alakban nyilvánul, a chemiai folyamatok energia-viszonyait igyekeztek vele meghatározni.

A chemiai folyamatokkal járó energiaváltozások pontos ismerete pedig nemcsak elméleti szempontból a chemikusra és physikusra nélkülözhetetlen fontosságú, hanem e tudományok gyakorlati ágaival foglalkozó technikusra nézve is nagyon jelentős. Mert általában a gyakorlatilag felhasznált erők igen nagy része a chemiai energiából származik. Így például az égési folyamatok alkalmával fellépő hő az illető elégő vegyületek elemeinek a levegő oxygénjével történő chemiai egyesülésekor szabaddá váló chemiai energiának hővé átváltozása következtében jön létre.

A chemiai folyamatok ily irányú vizsgálata tekintetében valamennyi közül talán legtöbbet foglalkoztak eddigelé az égési folyamatokkal, melyeknek valóban a legnagyobb fontosságuk is van. Az én dolgozatomnak is ez a tárgya.

Mielőtt azonban e kérdéssel, vagyis a különböző szénvegyületek égési hőjének meghatározásával, behatóbban foglalkoznám, egészen röviden ismertetni kívánom mindazon régibb megbizható és tudományos czélokra fölhasznált eljá-

rásokat, nevezetesebb módszereket, készülékeket és eszközöket, melyekkel eddig a chemiai, különösen pedig az égési folyamatokkal karöltve járó hőváltozásokat meghatározták, hogy azután bemutathassak egy oly melegmérési eljárást, mely manap a legpontosabbnak és gyakorlatilag a legczélszerűbbnek bizonyult.

A thermochemia legelső korszakában technikai és physiologiai kérdések megoldásával foglalkoztak. Így *Lavoisier* és *Laplace*, a hő tulajdonságairól szóló nagy munkájukban, az égési melegmeghatározások mellett, az állati szervezet fejlesztette hőmennyiségek mérésére vonatkozó vizsgálatokról is beszámolnak. Hozzájuk csatlakoznak 1779-ben *Crawford*, sokkal később, 1822-ben *Dulong* és *Depretz* vizsgálatai, valamint *Davy* és *Rumford* kutatásai a gáznemü, folyékony és szilárd tüzelőanyagok hőértékének meghatározásairól. Mind e vizsgálatok kezdetlegességük és eljárásuk pontatlanságánál fogva csak az első úttörő munkálkodásoknak tarthatók és általuk a thermochemiának csak a csirái fejlődtek ki.

1840-ben történt e nevezetes tudományág valódi megalapítása, midőn *G. H. Hess* közvetlen megfigyelések alapján kimondotta tételét: hogy a chemiai átalakulásokkor keletkező meleg csak a kezdet- és végállapottól függ. Ezzel a törvénynyel a mechanikai hőelmélet első tételének alkalmazását chemiai folyamatokra már akkor kimondotta, midőn ez az elmélet még egyáltalában nem is létezett. Hess tétele szerint valamely chemiai folyamatban fejlődő hőmennyiség mindig ugyanaz, *akár egyszerre, akár több elkülönített részletben* megy végbe a folyamat. Ez a tétel a *Lavoisier*-től és *Laplace*-tól már 50 évvel előbb bevezetett — különben a Hess tételéből is következő — ama szabályszerűséggel, hogy valamely vegyület alkatrészeire való fölbontására ugyanannyi hő (vagyis energia) szükséges, a mennyi képződésekor azokból fejlődött, a thermochemia alapigazsága.

Ez időben a hőmennyiségek megmérésére szolgáló régebbi, igen egyszerü és megbízhatatlan módszereket tökéletesebbekkel cserélték fel. Ezek közül a legelsők közé tartozik a *Lavoisier* és *Laplace* által használt jégkalorimeter, mely a hőmennyiségeket a jégolvadás által megfogyasztott jégmennyiségből határozza meg. Ezt követte a *Rumford* által használt vízkalorimeter, mely a hőmennyiségeket a víz által felvett hőmennyiségből határozza meg. Ezek a kalorimeterek a legújabb időkig használtattak, sőt némelyek közülök ma is használatban vannak.

letesítették. Különösen *Favre* és *Silbermann* eljárása és calorimétere említendő, mellyel e két búvár igen sok test égési hőjét meghatározta és ezzel lényegesen hozzájárult a thermochemia fejlesztéséhez. Ezután számos tudós adta magát ez új ágra, mely csakhamar szép virágzásnak indult és ama nevezetes törvényeket érte el, melyeken a mai thermochemia nyugszik.

A thermochemia kifejlesztésén legtöbbet fáradoztak *Th. Andrews, Favre és Silbermann, J. Thomsen,* ki az e közben felállított mechanikai hőelmélet eredményeit thermochemiai jelenségekre alkalmazta (1853), továbbá *Th. Woods;* 1865-től kezdődőleg a legújabb időkig *M. Berthelot,* ki számos új törvényszerűséget volt képes levezetni ama rendkívül sok thermochemiai meghatározásból, melyet részint saját maga, részint tanítványaival együtt végzett. Ezeken kívül 1879 óta *Stohmann* és tanítványai járultak hozzá nagyszámú értékes adataikkal, meghatározásaikkal a thermochemia kifejlesztéséhez és főképen a különböző vegyületek égési folyamatával karöltve járó hőviszonyok ismeretének bővítéséhez.

Az említetteken kívül még igen sokan közreműködtek a thermochemia hatalmas fölvirágoztatásában. Hazánkban történt ilynemű vizsgálatok közül fölemlítendők a *Than Károly, Wartha Vincze* és *Schuller Alajos* tanulmányai.

Mások a használt módszereket, eljárásokat, az eszközöket, készülékeket módosították, tökéletesítették és finomították annyira, hogy a legkényesebb thermochemiai célokra is fölhasználhatóvá váltak.

Általában többféle módon meg lehet határozni a chemiai folyamatokkal járó hőváltozásokat. Ha különböző folyadékok (pl. sav és lúg) keverésekor, vagy folyadékoknak szilárd testekre hatásakor (pl. fémek oldása savakban), vagy oldási, higítási, egyszóval oldatokban végbemenő folyamatoknál mutatkozó hőváltozások meghatározásáról van szó, akkor legczélszerűbb a legelőször *Regnault*-tól megállapított calorimétéres eljárást alkalmazni. A vizsgálathoz szükséges calorimétert *J. Thomsen* tökéletesítette annyira, hogy a *legkényesebb* meghatározásokhoz is felhasználható.

Ez a calorimeter lényegére nézve a hővesztés ellen külső burkolattal védett, platinából készült két edényből áll, melyek közül a felső edény elzáró szelleppel van ellátva és ebbe tesszük a lemért mennyiségű vizsgálandó folyadékok egyikét, míg a másik ismert súlyú folyadék az alsó edénybe kerül. Mind a két folyadékba $^1/_{50}$ fokokra osztott hőmérőt állítunk és alkalmas készülékkel a folyadékokat folytonosan kavarjuk, hogy hőmérsékük mindenütt egyenletes legyen. Ha a hőmérők állása már nem változik, távcső segítségével leolvassuk azokat. Ezután a felső edény szelepét megnyitjuk és a folyadékot leeresztjük az alsó calorimeteres edénybe. Most az egymásra ható anyagokat tovább kavarjuk és leolvassuk a végbemenő chemiai folyamatkor észlelhető hőváltozást, illetőleg a hőemelkedést. Tekintetbe véve az egymásra ható anyagok súlyát, a calorimeter, hőmérő és kavarónak vízértékét (azaz annak a vízmennyiségnek a súlyát, mely ugyanazon hőmennyiség kicserélésekor ugyanakkora hőfokváltozást szenved mint a kérdéses tárgyak), kiszámíthatjuk hőegységekben [1]) (caloriákban) a vizsgált chemiai folyamatkor végbemenő hőváltozást.

Az épen vázolt eljárással igen sok thermochemiai mérést végeztek és noha az ekként nyert értékek elég pontosak, még sem érik el a szabatosság megkivántató legnagyobb fokát. Azonkívül csak folyadékok számára használható, pedig nagyon sok oly chemiai folyamatot kell thermochemiailag vizsgálat alá venni, melyek nem folyadékokban, hanem vagy különböző gázok közt, vagy szilárd, cseppfolyó testek és gázok között folynak le. Ez utóbbiakhoz tartoznak például az égési folyamatok is.

[1]) Hőegység (caloria) alatt értjük azt a hőmennyiséget, mely a súlyegységnyi víz 0°-ról 1°-ra melegítésére szükséges. E hőegységet azonban a valóságban alig használják, mert a legtöbb melegmérés a vízcalorimeterekben 15—18° között történik és így ez értékek e hőmérsékre vonatkoznak. E szerint a nagy caloria (Cal.) 1000 gramm, a kis caloria (cal.) 1 gramm, a közép caloria (K.) pedig 100 gramm víz hőmérsékének 17°-ról 18°-ra emelésére szükséges hőmennyiséget fejezi ki.

E munkálatban mindenütt kis caloriákban vannak az értékek megadva.

Az égési folyamatokat okvetlenül oly zárt térben kell végrehajtani, melyből a keletkező hő máshova el nem távozhatik mint a hő megmérésére szolgáló közegbe.

Most már csak történelmileg érdekes a *Favre* és *Silbermann*-féle higanycalorimeter, mely tágas, belül üres vasgolyóból áll, melybe fölülről, egy alól zárt, fölül pedig nyitott hengeres cső mélyed. E csőben lehetett a chemiai folyamatot végrehajtani. A golyó maga teljesen meg volt töltve higannyal, mely a kivezető vékonyabb capilláris üvegcsőbe is benyúlt. Ha a calorimeter belső csövében hő fejlődött, az a higanyt kiterjesztette és a kitágulás nagysága a capilláris csövön volt leolvasható. Ez adatból és számos más correctió tekintetbe vételével ki lehetett számítani a calorimeterben keletkezett hőmennyiséget. Később kitünt, hogy e calorimeternek oly sok a hibaforrása, hogy vele szabatos értékeket elérni alig lehet.

A különböző hibáktól csaknem teljesen mentes a *Bunsen-féle jégcalorimeteres módszer*, mely ennélfogva nagyon elterjedt használatnak örvend. Az eljárás lényege abban áll, hogy a megmérendő hőt 0^0-u jéggel közöljük, mely ebből arányos részt megolvaszt és a megolvadás következtében a készülékben beálló térfogatváltozásokból kiszámíthatjuk a közölt hőmennyiséget. *Bunsen* igen pontos kisérletei szerint a 0^0-u jég 1 grammjának térfogata 1·09082 cm^3; a 0^0-u vízé 1·00012 cm^3. 1 gramm jég megolvadásakor tehát térfogata 0·09070 cm^3-rel kisebbedik. Ha a jég térfogatváltozását szabatosan megmérjük, pontosan meghatározhatjuk a megolvasztásra szükségelt megmérendő hőmennyiséget.

Bunsen jégcalorimétere tágas kémlőcsőből áll, mely nagyobb üveghengerbe van beforrasztva és ennek alsó része csővé vékonyodik el, mely a készülék mellett fölfelé hajlik. A kémlőcső és a külső edény közötti tér egészen tiszta, légmentes, kifőzött vízzel töltendő meg; a belőle kinyuló csőbe pedig és magába a külső edény alsó részébe tiszta higanyt öntünk. A calorimeterben foglalt vizet a kisérletek megkezdése előtt jéggé kell fagyasztani, fölvezető, higannyal telt csövét pedig *Bunsen* eredeti szerkezete szerint össze-

kötjük egy milliméteres osztályzattal ellátott és pontosan kiköbözött capilláris csővel, melyben a calorimeter higanytömege végződik. Ha a készülék így el van készítve, 0°-u hóval töltött nagy thermostat-ba helyezzük és ezután végrehajtható a kémlőcsőben a chemiai reactió. Az ez alkalommal képződő hő megolvasztja a jég egy részét vízzé, a mi térfogatkisebbedéssel jár, minélfogva a capilláris csőben foglalt higanyszál befelé húzódik. A higanyszál e helyzetváltozásából kiszámítható a termelt hő caloriákban.

Bunsen eredeti caloriméterén az idők folyamán többen is változtattak. Így például *Schuller és Wartha*, valamint *Than Károly* igen előnyös javításokat végeztek rajta, melylyel a jégcalorimétert thermochemiai célokra még alkalmasabbá tették. *Than Károly* a mérésre szolgáló capilláris csövet egészen elhagyta. A helyett a caloriméter fölvezető, higannyal telt csövét csappal és igen finom lefelé irányított nyilással látja el, s e nyilást kis, higannyal telt edénykébe mélyíti. A caloriméterbe beszívott vagy kitolt higanymennyiséget e kis edényke súlyváltozásából határozza meg és ebből számítja ki a hő mennyiségét.[1] További változtatás abban állott, hogy nem fagyasztja meg a calorimeter egész víztömegét, hanem csak a kémlőcső körül készít vastagabb jégréteget, úgy hogy a kémlőcsőbe konyhasó- és jégből álló hűtőkeveréket önt. Csakhamar megindul a jégképződés és ha a létrejött jégtömeg elég vastag, kiönti a keveréket. Így a caloriméterben foglalt víz legnagyobb része folyékony marad. Legfontosabb a hőmérés szabatosságára, hogy a készülékbe kivülről hő be ne kerüljön. Ezért a calorimétert thermostatba kell állítanunk, mely tiszta destillált vízzel telt nagyobb hengeralakú edényből áll. Ennek a falára körösköril jégréteget fagyasztunk és azután egészen belesülyesztjük a calorimétert, melyben igen jól meg van védve a hőveszteség vagy idegen hő bejutása ellen. Az így fölszerelt készüléket nagyobb, jéggel vagy hóval teljesen megtöltött faszekrénybe állítjuk és most elvégezzük vele a

[1]) Egy caloriának a *Than* készülékében 0·01441 g. higany felel meg.

meghatározást. E módszerrel határozta meg *Than* a hydrogén és oxygén egyesülésének reactióhőjét.

Bármennyire szabatos és szigorúan tudományos czélra alkalmas ez az eljárás, gyakorlati czélokra, főképen pedig különböző tüzelőanyagok hőértékének meghatározására nem alkalmas, nem eléggé gyakorlati. A mellett, hogy a mérés igen csekély anyagmennyiségre terjed ki, az eljárás mégis hosszadalmas, nehézkes, mindenkitől nem egykönnyen végrehajtható. Továbbá a készülék igen törékeny és a hevesebb chemiai hatásoknak, minők például az égési folyamatok, nem áll eléggé ellen. Másik hátránya pedig az, hogy az évnek csak hűvösebb időszakában használható és hogy a vizsgálatok csak 0° körüli hőmérséken végezhetők.

Ezért többen foglalkoztak azzal, hogy a gyakorlati iránynak jobban megfelelő módszert dolgozzanak ki. Az égési hő meghatározására már *Davy*, *Rumford*, *Dulong*, *Depretz*, de később különösen *Favre és Silbermann* szerkesztettek oly calorimétert, melyben nagyobb anyagmennyiségeket is jól el lehetett égetni, sőt physiologiai kisérleteknél, pl. állatokat is el lehetett bennük helyezni. Az ily calorimétert, miután a belső, tulajdonképeni »*égési kamrát*« víz veszi körül és e víz hőemelkedését kell megmérni: *vízcaloriméternek* nevezték el.

Favre és Silbermann vízcaloriméterében az égési kamra fémből készült és ez vízzel telt külső hengeralakú edénybe volt helyezve. Az égési folyamat a kamrában folyt le, melyből a képződő meleg égési termények a vízzel telt hengerben elhelyezett hosszú, csavarszerűleg kigyózó csőhálózaton távozhattak el, mialatt melegüket teljesen átadták a környező víznek, melynek hőemelkedését hőmérővel le lehetett mérni. Maga az égési folyamat közönséges légnyomású, ismert térfogatú oxygéngáz bevezetése mellett folyt le.

Ezzel az eljárással úgy a gáznemű, mint a folyékony és szilárd testek égési hőjét, vagy esetleg más chemiai folyamatokban termelt hőmennyiségeket, meg lehetett határozni. Égési hőmeghatározásokra megfelelő gyújtó módszerről kellett gondoskodni, továbbá arra ügyelni, hogy az

191
Tudomány-Egyetem Könyvtára
FOLYÓIRATOK
Szeged

égésre szükséges oxygén kellő mennyiségben hozzá jusson az égő anyaghoz. Természetes, hogy a folyamatban résztvevő anyagok egyenlő kezdeti hőmérsékére nagy gondot kellett fordítani, a mi nem volt épen könnyen elérhető.

Favre és Silbermann készüléke az idők folyamán lényeges változáson nem ment át. *Thomson* egyes részeit platinából készíttette, *Berthelot* pedig 1878-ban az égési kamrát üvegből állíttatta elő, mi által a kisérlet alatt igen kényelmesen meg lehetett figyelni a végbemenő chemiai folyamatot. Berthelot első thermochemiai vizsgálatait még e készülékkel végezte.

Technikai vizsgálatokra, a tüzelőanyagok fütőképességének meghatározására is ez a módszer látszott a legczélszerübbnek. Igaz, hogy *Dulong* kezdeményezése óta ez anyagok hőfejtőerejét, a részletes chemiai elemzés alapján, a *Dulong* felállította képlettel is ki lehetett közelítőleg számítani. De e módszer hosszadalmas szerves elemzést, sok pontos meghatározást kiván, melyet csak gyakorlott analytikus hajthat végre, és ennek ellenére, a kapott hőértékek mégis csak számítottak. *Dulong* módszerét később *Gmelin*, *Berthier* és még számosan módosították, a kiszámításra alkalmas egyenletet tökéletesítették,[1] mégis a számítással és a közvetlen meghatározással kapott értékek között lényeges különbségek mutatkoztak. Kitünt, hogy a valóságnak teljesen megfelelő, használható értékeket a caloriméterben végzett közvetlen elégetéssel lehet csak elérni.

Ily irányú vizsgálatokra *Scheurer-Kestner* és *Meunier* 1866—1868-ban a Favre-Silbermann-féle vízcalorimétert használták. Később, 1884-ben *Schwackhöfer*[2] meglehetősen bonyolódott szerkezetü, igen tökéletesnek látszó vízcalorimétert készített, melyben körülbelül 10 hőmérő állását kellett a kisérlet alatt leolvasni és azokat tekintetbe véve, az eredményt kiszámítani. Mindazonáltal e caloriméternek is megvan ugyanaz a hibája, mint a Favre és Silbermann-féle és

[1] Bővebben: Grittner A. Szén-elemzések. Term. tud. társulat kiadása.

[2] Journal für praktische Chemie 23 k. 453.

minden ehhez hasonló elven alapuló készüléknek, hogy bennük az égési folyamat nem megy tökéletesen végbe, hanem teljesen el nem égett termék is képződik, minélfogva a végeredmény esetleg nagyon hibás lehet. Ugyancsak ilynemű calorimétert szerkesztett *Ferd. Fischer* is, ki a teljesen el nem égett égési termékeket utólagosan oxydálta. *Alexejev*[1] a Favre-Silbermann-féle vízcalorimétert egészen üvegből készítette és az anyagot, főképen pedig a megvizsgált sokféle szenet, fölébe helyezett és hydrogénnel izzóvá tett platinataplóval gyujtotta meg. Mindazonáltal az égési folyamat még sem volt e készülékben a kívánságnak teljesen megfelelő és ezért a kapott értékek sem lehettek helyesek.

Más irányúak voltak azok a vizsgálatok, melyek arra törekedtek, hogy az elégetendő anyagot *zárt edényben*, oxygéntadó anyaggal keverten, vagy pedig jelenlevő fölösleges mennyiségű oxygéngázban égessék el.

Ez irányban működött először *Andrews* (1848.), aki különböző gáznemű anyagok égési hőjét vizsgálta és azokat oxygénnel keverve, teljesen zárt calorimétéres edényben electromos szikrával gyújtotta meg, amikor a keverék durranással, egyszerre égett el. A képződött hőt a környező víz vette föl, ennek hőemelkedéséből pedig meg határozható volt a gáz égési hője. Ezután *Frankland* dolgozott ki oly eljárást, melylyel a legkülönbözőbb szilárd és cseppfolyó testeket oxygént adó anyagokkal keverten, zárt calorimétérben robbanásszerüleg, egyszerre lehetett tökéletesen elégetni. Ezt a módszert később, 1879-ben *F. Stohmann*[2]) tökéletesítette. Szerinte az anyag porát kötött oxygént tartalmazó vegyülettel (pl. chlorsavas káliummal ($KClO_3$) és esetleg még egy közömbös, a heves hatást mérséklő anyaggal (pl. finom horzsakőporral) kell keverni, így a calorimétér belső zárt edényében elégetni és a hőmérsékemelkedést leolvasni. Ennek az eljárásnak az a jó oldala volt, hogy oly anyagokat is, melyek különben nem, vagy csak nagyon nehezen és tökéletlenül égtek el, teljesen el lehetett égetni és reac-

[1]) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1886. évf. 1557.
[2]) Journal f. prakt. Chemie. XIX. k. 1879. év. 115.

tióhőjüket meghatározni. Csak az a kár, hogy az égési folyamat nem szabályozható, továbbá különböző, meglehetősen jelentékeny correctiókat kiván meg. Ez az eljárás általánosan nem terjedt el.

Mindazonáltal *Stohmann* és tanítványai sok becses meghatározást végeztek vele éveken át, míg végül felhagyva azzal, 1889-ben a tökéletesített *Berthelot*-féle módszerrel folytatták tovább thermochemiai vizsgálataikat, melyek során legelőször a különböző táplálóanyagok égési hőjét határozták meg. Később pedig — a »Journal für praktische Chemie«-ben 1897-ig megjelent 36 értekezésben — a legkülönbözőbb vegyületek és vegyületcsoportok (főleg szervesek) égési hőjére vonatkozó meghatározásaikat közölték.

Marcellin Berthelot 1865 óta foglalkozik thermochemiai kérdésekkel. Eleinte régibb búvárok adatai alapján csak elméleti irányban dolgozott, 1870 óta azonban kísérletileg is behatóan foglalkozik e tudományággal, melyet hosszu, igen termékeny munkálkodásával sok értékes adattal és ezekből levezetett törvényszerüséggel gazdagított. — Kísérletei közben csakhamar átlátta azt, hogy a használatban levő calorimeterek nem tökéletes készülékek, és ezért újabb, czélszerübb szerkezetü calorimétert készített, melyet berendezése után *calorimeteres bombának* nevezett el. E calorimétert, mely újabb időben mind nagyobb tért hódít, legelőször 1880-ban írta le.[1]) Először csak gázok égési hőjének meghatározására használta fel úgy, hogy a vizsgálandó gázt oxygénnel keverve, a zárt calorimeterbe sürítette, itt meggyújtva, elrobbantotta és a fejlett meleget megmérte. Később, 1884-ben,[2]) már szilárd, porított testek, pl. a különböző szerves vegyületek és szén-féleségek égési hőjének meghatározására is kiterjesztette e módszert.

Berthelot calorimétere alapjában véve oly vízcalorimeter, melynek belső edénye: *a »bomba«*, körülbelül 250 cm³

[1]) Comptes Rendus. 1880. év julius hó. 91. Tome. 188. Appareil pour mesurer la chaleur de combustion des gaz par detonation.

[2]) Comptes Rendus.1884. 99. Tome. 1097. Nouvelle methode pour la mesure de la chaleur de combustion du charbon et des composés organiques.

ürtartalmú, platinából készült, vagy legalább belül vastagon platinázott üres golyó, vagy tégely, mely lecsavarható tetővel (fedő) van ellátva. E fedőn keresztül légmentesen elzárható fémcső vezet a bomba belsejébe, azonkívül az anyag meggyújtására szolgáló, egymástól isolált, az elektromos áramot bevezető drótok és csavarok is rajta vannak megerősítve. Az újabb szerkezetű bomba fedelén még egy fémpálcza is helyet foglal, mely a bomba belsejébe nyúlik be, és az elégetendő, lemért mennyiségű anyag befogadására való platina-tégely megerősítésére szolgál. A vizsgált anyag meggyújtása elektromos árammal izzásba hozott, lemért súlyú, vékony, tiszta vasdróttal történik. Az elégés pedig nagy nyomású oxygén atmospherában megy végbe. Hogy ezt előállíthassa, régebben alkalmas sürítő szivattyú segítségével a tisztított oxygént be kellett nyomni a bombába, míg a kísérlet végrehajtására alkalmas sűrűséget (20—25 atm.) elérte. Ez a müvelet kissé nehézkes volt. — Most azonban már sokkal könnyebben megtölthető a bomba tetszés szerinti nyomású oxygénnel, a kereskedésben árusított sürített oxygént tartalmazó aczélhengerekből. [1])

Miután *Berthelot* calorimétéres bombája igen czélszerünek bizonyúlt, a búvárok legnagyobb része elhagyta a régibb módszereket és a calorimétéres bombát vette használatba.

Berthelotnak e calorimétérrel végzett nagyszámú meghatározásai, thermochemiai tanulmányai és értekezései a »*Comptes Rendus des séances de l'academie des science*« különböző évfolyamaiban jelentek meg; az összes tőle ajánlott calorimétéres meghatározási módszereket pedig újabban megjelent: »*Traité pratique de calorimetrie chimique*« czímü munkájában írta le. Értekezéseiben azonban az eljárás csak egészen röviden van ismertetve, a miért 1889-ben *Stohmann* [2]) részletesebben leírta a készüléket, a vele való bánási módot, az eljárást, a szükséges számításokat és a correctiókat ismertette.

---

[1]) Sürített O használatát 1892-ben ajánlja Berthelot. C. R. 184. Tome 318.

[2]) Journal f. prakt. Chemie. 1889. évf. 147. k. 503.

Berthelot calorimétere az utóbbi években mind jobban elterjedt, de szélesebb körü alkalmazásának egy akadálya van és ez a készülék magas árában rejlik. A platinából készült erős falú bomba ugyanis igen drága; ezért oly bombát igyekeztek később előállítani, mely olcsóbb, de a heves chemiai hatásoknak mégis kellően ellenálló anyagból készüljön. — Ilyen bombát állított elő *Mahler* [1]). Az ő készüléke különben minden lényegesebb részében a Berthelot-féléhez hasonlít, csak a bomba tér el annyiban, hogy aczélból készül, kívül vastagon be van nikkelezve, belül pedig igen ellenálló és jóminőségü zománcz-mázzal (email) van bevonva.

Ugyanilyen fajta, de egyszerűbb szerkezetű a *Walter Hempel* [2]) módosított calorimétere, mely belül oxydált vasfémből készült autoclavéból áll s azért igen olcsó ugyan, de nem tartós és szigorúan tudományos czélokra kevésbbé alkalmas. Leginkább tüzelő anyagok égési hőjének meghatározására használható. Az apparátus berendezése és kezelése épen olyan, mint az eredeti Berthelot-féléé.

1896-ban *Konrad Kroeker* [3]) a módosított Mahler-féle caloriméterrel határozta meg a tüzelőanyagok gyakorlatilag értékesíthető égési melegét. Kimutatta azt, a mit különben már előtte *Ferd. Fischer* is tekintetbe vett, hogy a tüzelőanyagok égésekor képződő víz lényegesen megmásitja az égési hőmeghatározás eredményeit. Ezért minden oly meghatározásban, mely az úgynevezett »kihasználható égési hő« megismerése czéljából hajtandó végre, egyúttal számitásba kell venni a képződő víz elpárologtatására szükséges hőmennyiséget, mely az égési termékekkel együtt eltávozik és így használatlanul elvész. *Kroeker* a képződött víz mennyiségének meghatározását az égési meleg meghatározásával kapcsolatba hozta és a caloriméteres bombát olykép módosította, hogy a képződött víz abból könnyen kibocsátható és megmérhető legyen. E végett a bomba

[1]) Chemisches Centralblatt. 1892. évf. II. k. 889.

[2]) Zeitschrift für angewandte Chemie. 1892. évf. 389.

[3]) Jahresberichte d. Chemie. 1897. év. I. k. 193. Eredeti értekezés; Zeitschrift für Rübenzucker Industrie. 46. Bd. 482.

fedelére két elvezető fémcsövet alkalmazott, melyeket azonban csak a kísérlet végeztével kell a bomba fedelének két oldalán készített nyilásokba légzáróan becsavarni. E fémcsövek egyikén, a bomba szelepének megnyitása után, kibocsáthatók az égési termékek, a másikon pedig száraz levegőáram vezethető be.

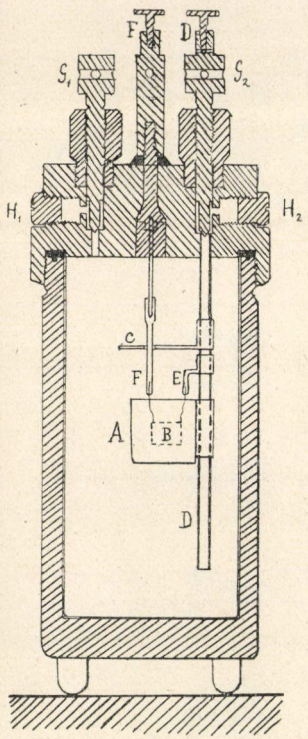
Az ilyképen igen szélszerűen módositott, legújabb szerkezetű *Berthelot-Mahler-Kroeker-féle calorimétéres bomba* szereztetett be a kolozsvári tudomány-egyetem chemiai intézete részére.

E készülékkel dr. *Fabinyi Rudolf* egyetemi tanár, intézeti igazgató megbizása következtében alkalmam volt behatóan foglalkoznom és vele számos meghatározást végezhettem. Vizsgálataim leírása és a kapott eredmények közlése előtt részletesebben megismertetem e készüléket és a vele követendő eljárást.

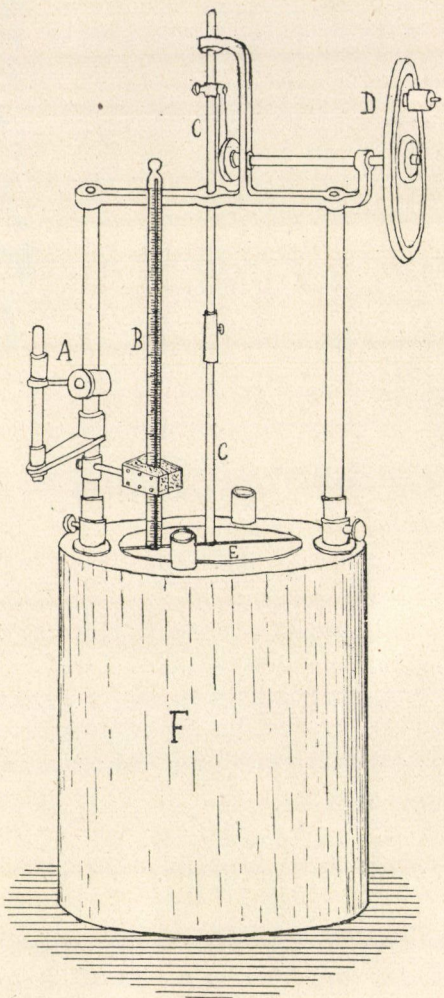
A készülék leglényegesebb része a *bomba*, amely aczélból van készítve, hengeralakú; teljes magassága a fedelén alkalmazott csavarokkal együtt 22 cm., szélessége 7 cm., belső űrtartalma 265 cm^3, súlya pedig kb. 2400 gramm. (Berendezése látható az I. számú rajzon.) A bomba kívül be van nikkelezve, belső felülete pedig ellenálló, jó minőségű zománczczal van bevonva. Födele belül vastag platina lemezzel fedett és két bevezető nyilással van ellátva, melyek kívülről szabályozható platina-irridiumból készült tolószelepekkel elzárhatók, s ezenkívül még külön-külön csavarorsókkal is vízáthatlanul tömíthetők. E két nyílásba, az elzáró csavarorsók eltávolítása után, a meghatározás végeztével, nikkelezett fémcsövek csavarhatók fel, melyeken át, a szelep óvatos megnyitásával a bombában foglalt gázalakú termékek kivezethetők. A fedelen levő nyilások egyike csaknem a bomba fenekéig érő platina-csőbe megy át, mely a gázok (pl. az oxygén) bevezetésére, valamint az elektromos gyújtóáram egyik sarkául szolgál. Ezenkívül a fedél közepén még egy, a fedéltől elszigetelt, platina-pálcza nyúlik be a bomba közepéig, ez az áram bevezetésére szolgáló második sarok. Ez áramvezető sarkoknak a fedél tetején alkalmas csavarjaik vannak az elektromos vezeték

II. àbra.

I. àbra.



1 : 2.



hozzákapcsolására. E fedél a bombáról lecsavarható, s a nyiláson annak belsejébe benyúlhatunk, azt kitisztíthatjuk és az anyag befogadására szolgáló kis platina-tégelyt a fedélre alkalmazott csőre felhúzva, a bomba közepén végződő sarkok közelébe állíthatjuk.

A bomba aljának a külső részén 3 kiálló kis czövek található, melyekkel a bomba neki megfelelő, az asztalhoz erősített aljazatba állítható és így egy nagy kulcs segítségével a fölcsavart fedél ólom tömítéssel a bombára ráhúzható; valamint e kulcscsal a kinyitáskor lecsavarható.

A felszerelt bombát, kísérlet alkalmával, egy nagyobb, henger alakú, nikkelezett fémedénybe állítjuk, melybe lemért mennyiségű vizet öntünk és pedig annyit, hogy a bomba teljesen víz alatt legyen és csak az áram bevezetésére szolgáló csavarok álljanak ki. E czélra készülékemnél 2100 gramm víz volt szükséges. E vizet melegíti föl a bombában szabaddá váló hő és ennek hőmérsékét kell pontos hőmérővel észlelni. E végett $^1/_{100}$ fokokra osztott, a berlini physikai birodalmi intézet által hitelességére nézve megvizsgált hőmérőt használtam, melyet nagyító lencsével olvastam le. Ily módon nemcsak a századfokokat mérhetjük meg, hanem az ezredfokokat is megbecsülhetjük. Ezenkívül az edényben foglalt vizet az egész kisérlet alatt egyenletes, lassú mozgásban tartjuk, hogy a bombától átadott meleget a víz egész tömege egyenletesen fölvegye, mindenütt egyenlő hőmérsékűvé legyen, a mi igen lényeges feltétel pontos eredmények elérése szempontjából. Ezt a czélt alkalmas szerkezetű kavaró-készülékkel érhetjük el. (A kavaró szerkezete látható a III. ábrán.) A caloriméter kavarókészüléke 3 koralakú, a bombát körülfogó, a hőmérőnek szabad helyet engedő, közös függőleges tengelyhez erősített, átlyukgatott, nikkelezett fémlemezből áll, melyet vagy kézzel vagy motorral hozhatunk mozgásba.

Végül még a bombát és az ezt körülvevő víztartó hengert lehető tökéletesen meg kell védeni a hővezetés és sugárzás útján előálló hőveszteségek ellen. E végett a víztartalmú hengert kísérlet előtt beállítjuk egy nagy, belül

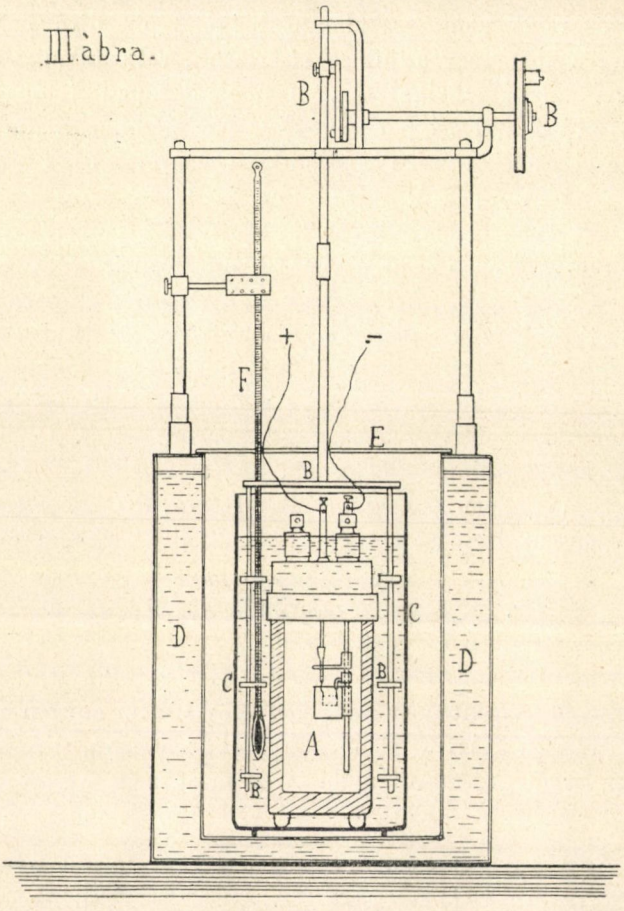
zománczozott, kettős falú vörösréz védő-edénybe, melynek két fala közé szoba-hőmérsékű vizet töltünk, felső nagy nyílását pedig ebonit-lemezekkel lefödjük, melyeken csak a kavarókészülék tengelye, a két elektromos vezető drót és a hőmérő nyúlnak ki. (Ez a berendezés látható a II. és III. ábrában.)

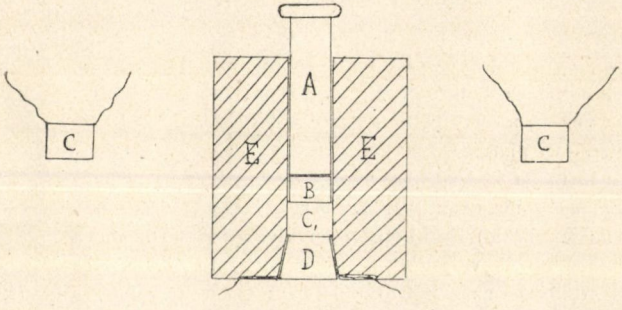
A calorimeterhez tartozik ezenkívül még egy kis aczélprés, melylyel a vizsgálandó szilárd test finom porából alkalmas kis hengerek, úgynevezett briketek formálhatók. E prés vastag aczélhengerből áll, melynek alsó nyílásába egy csonka kúp alakú betét illik, ennek két oldalán függőleges irányú finom csatorna van vágva, melybe a próbatest meggyújtására szolgáló vékony vasdrótnak körülbelül 6 cm. hosszú szála helyezhető be. A vizsgálandó anyag porát a hengerbe töltvén s betevén a dugót, ülőre teszszük a kis eszközt és előbb kézzel préseljük össze a benne foglalt anyagot, majd egynehány kalapácsütéssel szilárd tömeggé összenyomjuk. Erre fölfordítjuk a prést, alsó betétjét kivesszük, mire a dugóval a kész brikettet kitolhatjuk. Ilyen eljárással a legtöbb vegyületet könnyen összepréselhetjük eléggé szilárd briketté, melyre azért van szükség, hogy a vizsgált test fokozatosan égjen el, szerte ne dobassék és a nagyon heves hatás mérsékeltessék. (A prés szerkezete a IV. ábrán látható.)

Végül még a bomba oxygénnel való megtöltésére Elkann-féle sürített oxygént tartalmazó aczélpalaczkot használunk, melyet egy alkalmas fémmanométerrel és azután a calorimeteres bomba bevezető csövének nyilásával légzáróan összekötünk.

Ha már most e készülékkel meghatározást akarunk végezni, a következőképen járunk el: A készülék külső edényét olyan helyiségben állítjuk fel, melynek hőmérséke lehetőleg keveset változik. Ezután hozzáfogunk az előkészületekhez. Lemérjük egy circa 5—6 cm. hosszú, vékony, letisztított, fényes felületű virágdrótnak a súlyát, beléhelyezzük a présbe és a vizsgálandó finom porrá szétdörzsölt anyagból körülbelül 0·5—1·0 grammnyi mennyiséget betöltve, briketté préseljük. Ezután lemérjük a calorimeter kis pla-

III.ábra.





IV.ábra.

tina tégelyét, beletesszük a kívülről letakarított, semmi leporló részt nem tartalmazó briketet és újra mérjük. E mérésekből megtudjuk a kísérlethez vett anyag súlyát. Ha az anyag a briket-készítéskor nem tapad össze, vagy könnyen széthull és porlik, akkor por alakban a kis platina-tégelykébe teszszük, ujjunkkal lenyomkodjuk és így helyezzük bele a gyújtó vasdrótot.

Most a tégelyt a brikettel együtt megerősítjük a calorimeter fedelén levő platina-csövön, a gyújtó-drótokat a pólusokhoz kötjük, mire a fedőt a bombára rácsavarhatjuk és vigyázva meghúzzuk a bezáráshoz szükséges kulcscsal.[1] Ügyelnünk kell arra, hogy a fedél belső lapján elhelyezett ólom tömítőkarika ép legyen és úgy ezen, valamint a csavarmeneteken idegen anyag vagy por ne legyen. Czélszerű e részeket vaselinnal megkenni. Általában minden szelep vagy nyílás ólom tömítőkarikákkal van ellátva, csak így lehetséges az, hogy az aránylag sok nyílás ellenére, a calorimeter még a használt 20—25 atm. nagy nyomásnál is egészen jól zár. Miután a calorimeteres bombát a sürített oxygént tartalmazó vaspalaczkkal és a manométerrel összekötöttük, a bomba be- és kivezető nyilásait kinyitjuk és a palaczkból oxygént bocsátunk be. A kiáramló oxygén maga előtt teljesen kiűzi a bombában foglalt levegőt, mire lezárjuk a bomba kibocsátó nyilását és most nagyobb nyomású

[1]) Kisérleteimben azt tapasztaltam, hogy az eredeti bomba belső szerkezete nem felel meg minden tekintetben a kivánalomnak és azért egyes részeit átalakítottam. Első sorban is észrevettem azt, hogy a nagy nyomású oxygénben szinte explosiószerűen égő anyagok nagy lángja felcsaphat a bomba fedeléig, hol annak hidegebb részein teljesen el nem égett termékek (pl. korom) lecsapódhatnak, ennek elkerülése végett nehány centiméterre a tégely fölé, a platina csövön felcsúsztatható platinalemezt készíttettem, mely a lángot felfogja, széttereli és maga is izzó hőmérsékre melegedvén, el nem égett termékek lecsapódását megakadályozza. (Az így berendezett bomba rajza látható az I. ábrán.) Ezenkívül igen kivánatos volna, ha a bomba minden belső részét, valamint a ki- és bevezető csövek belsejét is platinával vonná be az előállító, mert az égési folyamat alatt képződő savanyú hatású termékek gyakran megtámadják a nem platinából készült fémrészeket.

oxygénnel megtöltjük azt. A bombában uralkodó nyomást a manométer mutatja, és mihelyt elértük a kísérlethez szükséges 20, illetve némely esetben a nehezebben égő, vagy ha nagyobb mennyiségü az anyag, a 25 atmosphaera nyomást, elzárjuk az oxygénes palaczk zárószelepét. Ha készülékünk mindenütt teljesen zár, a manométer változatlanul ugyanazt a nyomást mutatja. Ebben az esetben lezárjuk a bevezető nyílás szelepét, lekapcsoljuk a bombát az oxygénes palaczkról, külön orsócsavarokkal befedjük a bevezető két nyilást, hogy azokba a kisérlet alatt víz be ne hatolhasson és most a bombát behelyezzük a calorimeter víztartó edényébe, melybe már előzőleg 2100 grm. szobahőmérsékü, destillált vizet mérünk le, mely épen elegendő a bomba teljes elfedésére. Ezt az edényt most a hőisoláló külső védőköpönyegbe állítjuk. Ezután a viztartó edénybe helyezzük a kavarókészüléket és ugyanide, körülbelül a bomba közepe tájáig, besülyesztjük a hő mérésére szolgáló $^1/_{100}$-ad fokokra osztott hőmérőt.

Végül még az elektromos vezető drótokat bekapcsoljuk és erre befedjük a készüléket az ebonit-lapokkal; megindítjuk a kavarószerkezetet, mely ettől kezdve a kísérlet befejeztéig állandóan működik. Hogy a hőmérséki correctiókat lehetőleg elkerüljük és nagyobb hőveszteségeket ne szenvedjünk, igen czélszerü a calorimeteres edény hőmérsékét úgy megválasztani, hogy az a szoba temparaturájával egyenlő, illetőleg annál annyival alacsonyabb hőmérsékletü legyen, a mennyivel a kisérlet befejezése után előre várhatóan magasabb hőmérsékü lesz. Ezzel az előkészületek megtörténtek és áttérhetünk a tulajdonképeni kisérletre: *az elégetés végrehajtására és a termelt hő megmérésére.*

Néhány percz mulva megtörténik a készülék egyes részei között a hőmérsék kiegyenlítődése, ettől kezdve minden perczben pontosan leolvassuk a hőmérő állását és ezzel megkezdjük az előkísérletet. Az előkísérlet alatt a temperatura-változásoknak csak kis értéküeknek és minden perczben lehetőleg ugyanazoknak kell lenniök, vagy megtörténhetik az is, hogy temperatura-változás az utolsó perczekben már egyáltalában nem észlelhető. Ha ezt elértük, a mi ren-

des körülmények közt a 8. vagy 10-ik perczben megtörténik, véget ért az előkísérlet és áttérhetünk a kísérlet főrészére: az anyag elégetésére. 10 másodperczczel ez időpont elérkezte előtt zárjuk a gyújtó elektromos áram körét, mitől a bombában foglalt, a briketbe erősített vasdrót hirtelen izzásba jön és mivel comprimált oxygén légkör veszi körül, azonnal elég, meggyújtja a vele érintkezésben levő gyúlékony briketet, mely a fölösben jelenlevő oxygénben szinte explosiószerű gyorsasággal igen rövid idő alatt teljesen elég. Az elektromos áramnak oly erősnek kell lennie, hogy a vasdrótot azonnal égési hőmérsékére hevítse és azt elégesse, s ennélfogva azonnal meg is szakíttassék az áram, mert ha csak izzásba hozná a drótot és hosszabb ideig ilyen állapotban tartaná, számításba alig vehető hiba csúsznék be a meghatározásba.

A vasdrót ferri-, illetőleg ferroferri-oxyddá ég el, a mely a kisérlet végeztével, a bomba kinyitásakor, kis, összeolvadt gömböcske alakjában a platina-tégelyben feltalálható. A vizsgált organikus anyag pedig teljesen eltünik, gáznemű égési termékekké változik és a platina-tégelyben csak azon esetben marad vissza egy kis hamú, ha a vizsgált anyag légnemű termékekké el nem égő alkatrészeket is tartalmazott.

Már Berthelot és utána még többen, kik ilyen calorimèteres bombával kísérleteztek, kimutatták azt, hogy a használatba vett nagy sűrűségű oxygénben minden szerves vegyület, a mely könnyen meggyújtható és jól ég, kátrányos és félig égett termékek képződése nélkül teljesen elég. Oly calorimèterekben, melyekben az égés csak közönséges nyomáson megy végbe, csaknem mindig megtörténik az, hogy az égési folyamat alatt füst képződik, kevés korom, vagy más kátrányos, kozmás, félig égett termékek lecsapódnak. Ez az eset ily nagy nyomású oxygénben nem történik meg, ha csak a vizsgálatra vett anyag nem igen nagy mennyiségü, vagy pedig rendkívül illanó, a mikor a teljes elégés előtt részben elpárolog és a bomba hidegebb részein lecsapódik. Különben az égés oly gyorsasággal megy végbe, hogy sublimatióra és így az égés kikerülésére alka-

lom nem is lehet. Már Berthelot kimutatta, hogy az égés alatt az oxygénnek nagy fölöslegben kell jelen lennie és annak $^1/_3$ részénél többnek nem szabad elfogynia. Magam is tapasztaltam, hogy szénben nagyon gazdag és e mellett nagyobb mennyiségben kísérlet alá vett anyag (pl. 1·5 g. naphtalin) égési termékei között csekély mennyiségű szénmonoxyd (CO) volt kimutatható, tehát az égés nem volt tökéletes. De az utólag végzett számításokból kitünt, hogy e kísérletben az oxygén fele, sőt annál több is fölhasználódott. E körülményre tehát nagyon kell ügyelnünk és inkább kevesebb anyagot kell a kísérlethez venni, nagyobb nyomású, tehát több oxygénnel, hogy az elégés tökéletes legyen. Csak így kaphatunk hibátlan égési hőértékeket.

Kivétel a szerves vegyületek és a különféle szénféleségek közül a koksz, mely még a nagy nyomásu oxygénben sem ég el teljesen. Azonkívül összeálló briketet is nehéz belőle készíteni; de azért teljes elégetése mégis sikerül, ha lemért mennyiségű tiszta parafinnal keverve briketet formálunk belőle. A parafinnak égési hőjét természetesen ismernünk kell és a számításkor levonásba hozni.

Kísérleteim közben még azt is tapasztaltam, hogy a szerves vegyületek között találunk olyanokat, melyek az alkalmazott viszonyok között nem gyúlnak meg. Ilyenek voltak az ureum, oxálsav, borkősav, czitromsav, pyrogallol stb. Ezeket, az izzó vasdrót beolvadt a briketbe, de meg nem gyújtotta. Ily vegyületekkel talán a *Hempel* ajánlotta gyújtási módszerrel lehetne czélt érni, a mely abból áll, hogy a vasdrót-tekercset nem tesszük a brikettbe, hanem néhány milliméterrel fölébe helyezzük, erre a tekercsre vékony és rövid czérnafonalat fektetünk, úgy, hogy az a vasdrótot, de a platina-tégelyben fekvő brikettet is érje. A vasdrót elégésekor meggyúl a czérnafonál és gyertyabélhez hasonlóan meggyújtja a szerves vegyületet is. A czérnafonál égési melege a sejtanyag égési hőjében adva van.

Más kisérletezők pedig azt ajánlják, hogy a briketre lemért súlyú naphtalin kristályt tegyünk és a drótot ehhez értessük. A naphtalin nagyon könnyen gyúl, nagy lángot

adva, sok meleget fejleszt és meggyújtja a nehezen égő anyagot. Tapasztalatom szerint ez utóbbi eljárás jól beválik. A naphtalin égési hőjének ismeretében könnyű a nyert eredményt helyesbíteni.

De térjünk vissza kísérletünkhöz. Mihelyt az áram zárása következtében az anyag meggyúlt és elégett, azonnal észlelni fogjuk a hőmérő gyors emelkedésén a hatást; illetőleg a kísérlet alatt csakis e tüneményből tudjuk meg azt, hogy az anyag tényleg elégett. Most a hőmérőt fokozott figyelemmel észleljük és minden perczben följegyezzük állását, különösen pedig arra ügyelünk, hogy az észlelhető legmagasabb hőmérséket. pontosan följegyezzük. Ez rendesen 4—6 perczczel a gyújtás után következik be és jól leolvasható, mert a hőmérő elég sokáig megmarad a legmagasabb állásában. Ezzel a főkísérlet véget ért.

Ez után a hőmérő ismét kezd lassan alá szállani, a mivel az utóészlelések ideje bekövetkezik. Most újból 8—10 perczig megfigyeljük és feljegyezzük a hőmérsékváltozást, mert ez értékekre az eredmény kiszámításában szükségünk van.

Ezzel a tulajdonképeni égési hő meghatározását elvégeztük és most áttérhetünk az eredmények kiszámítására, a mely műveletnek megvilágítása végett egyik kísérletemet hozom föl példáúl.

A *nádczukor* égési hőjét határozzuk meg.

Az elkészített briket súlya vasdróttal együtt	1·1152 gramm.
Vasdrót súlya	0·0112 »
A kisérlethez vett tiszta nádczukor súlya	1·1040 gramm.

A caloriméteres edényben 2100 g. víz volt. Szobahőmérsék 18·5° C.

A kísérlet alatt a caloriméteres edényben foglalt víz hőmérsékének változása az elő-, fő- és utókísérletben, a következő táblázatba van összeállítva:

Folyó szám	Előkísérlet		Főkísérlet		Utókísérlet	
	Leolvasás	Diff.	Leolvasás	Hőemelkedés	Leolvasás	Diff.
	τ	v	t	t	τ_1	v_1
1	17·034	+	17·054	17·054	18·864	—
2	17·037	0·003	17·400		18·862	0·002
3	17·039	0·002	18·350		18·861	0·001
4	17·042	0·003	18·720		18·860	0·001
5	17·044	0·002	18·848		18·859	0·001
6	17·046	0·002	18·859		18·858	0·001
7	17·049	0·003	18·863		18·857	0·001
8	17·052	0·003	18·866	18·866	18·856	0·001
9	17·053	0·001	Diff.	1·812	18·854	0·002
10	17·054	0·001			18·852	0·002
Összeg	170·450	0·020	146·960	35·920	188·583	0·012
Közép érték	17·045	0·002			18·858	0·0012

A mint e kísérleti adatokból látható, a calorimeter vizének temperaturája 1·812° C-al emelkedett. Ez azonban még nem a valódi hőemelkedés, mert ebben a calorimeter környezetének befolyása nincs tekintetbe véve. E hibaforrást a Regnault-Pfaundler-Stohmann-féle formulával határozhatjuk meg.[1]) Melyszerint:

Correctio =

$$\frac{v - v_1}{\tau_1 - \tau}\left(\frac{t_2 - t_1}{9} + \frac{t_1 + t_n}{2} + \sum_{1}^{n-1}(t) - n\tau\right) - (n-1)v$$

Ebben a

v = az előkísérleti hőmérsékkülönbözetek középértéke.
v_1 = az utókísérlet » »
τ = az előkísérlet hőmérséklet leolvasásainak középértéke.
τ_1 = az utókísérlet » » »
$t_1, t_2, t_3 \ldots . t_n$ = a főkísérlet hőmérsék-leolvasási értéke.
n = a főkísérlet hőmérsék-leolvasásainak száma.

[1]) Stohmann értekezése Journ. f. prakt. Chemie 1889. évf. 147 k. 518.

Kísérletünk szerint:

$$v - v_1 = 0{\cdot}002 - (-0{\cdot}0012) = 0{\cdot}0032^0$$

$$\tau_1 - \tau = 18{\cdot}858 - 17{\cdot}045 = 1{\cdot}813^0$$

$$\frac{t_2 - t_1}{9} = \frac{17{\cdot}400 - 17{\cdot}054}{9} + \frac{0{\cdot}346}{9} = 0{\cdot}038^0$$

$$\frac{t_1 - t_n}{2} = \frac{17{\cdot}054 + 18{\cdot}866}{2} = \frac{35{\cdot}920}{2} = 17{\cdot}960^0$$

$\sum_1^{n-1}(t)$ vagyis ez esetben =

$$= \sum_1^{7}(t) = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 = 128{\cdot}094^0$$

$$n\tau = 7 \times 17{\cdot}045 = 136{\cdot}360^0$$

$$(n-1)v = 2 \times 0{\cdot}002 = 0{\cdot}014^0$$

a miből következik, hogy

Correctio =

$$= \left[\frac{0{\cdot}0032}{1{\cdot}813} \times (0{\cdot}038 + 17{\cdot}960 + 128{\cdot}094 - 136{\cdot}360)\right] - 0{\cdot}014$$

$$\text{Corr.} = 0{\cdot}0045^0$$

E szerint a corrigált hőemelkedés 1·812 + 0·0045 = = 1·8165°.

Miután a caloriméterben foglalt 2100 g. viz melegedett e hőfokra, a keletkezett hő = 1·8165 × 2100 = 3814·65 cal.

Ezt a meleget az elégetett czukor és a vasdrót eredményezték. A 0·0112 g. vasdrót égési melege: 18 caloria, mely érték levonandó a keletkezett hőből:

$$3814{\cdot}65 - 18 = 3795{\cdot}65 \text{ caloria.}$$

Ezt a meleget 1·1040 g. nádczukor idézte elő. Kiszámítandó 1 gramm nádczukorra a hőfejtés.

$$1{\cdot}1040 : 3795{\cdot}65 = 1 : x; \qquad x = 3438{\cdot}99 \text{ cal.}$$

Ehhez végül még hozzáadandó a caloriméter vizértéke (készülékemé 517 cal.):

$$3438{\cdot}99 + 517 = 3955{\cdot}99 \text{ cal.}$$

E szerint *a nádczukor égési hője = 3956 cal.*

Ha valamely tüzelőanyag gyakorlatilag hasznosítható hőértékének meghatározásáról volna szó, még az égés alatt képződött víz mennyiségét is ismernünk kell. Ez a víz a valóságban 200—350°-nyi forró vízgőz alakjában az égési termékekkel együtt a kürtőbe elszáll és a benne foglalt meleg felhasználatlanul elvész. A bombában végzett égetés alatt azonban a képződött víz a többi égési termékekkel együtt körülbelül 20° C-ra hül le, cseppfolyósodik és összes hőjét a calorimeteres edény vizének adja át. Ez okból kisérletünkben több meleget mérünk és így nagyobb hőértéket határozunk meg, mint a mekkorát a valóságban elméletileg mindenben tökéletes tüzelőhelyiségben egyátalában elérhetünk.

A képződött víz okozta hiba anthracén és kőszén vizsgálatakor nem oly jelentékeny (legfeljebb 250—300 caloriát tesz), mert e szenekben rendesen kevés a hydrogén és a nedvesség, minélfogva kevesebb víz képződik; de barnaszenek, tőzeg vagy fa vizsgálatakor a víz okozta hiba igen nagy lehet, mert ezekben egyrészt sok kötött hydrogén, továbbá sok hygroskopikus víz is van. Ez utóbbi anyagoknak egyes esetekben az égés alatt képződő víz 60%-át is kiteheti.

A keletkezett víz meghatározása czéljából *Kroeker* szerint a következőképen járunk el: A bombát az égési kisérlet bevégzése után kivesszük a calorimeteres edényből, jól megtöröljük és a fedelén elhelyezett két orsócsavar eltávolítása után 2 fémcsövet erősítünk a be- és kivezető csatornák külső nyilásaira. Erre lemérjük a granulált calciumchloriddal megtöltött, U-alakú, vízmeghatározó üvegcsőnek a súlyát és kaucsukcsővel hozzákapcsoljuk a bomba kivezető csövéhez. A bombát olajfürdőbe állítjuk és a benne foglalt gáz lassú kibocsátása után a fürdő hőmérsékét lassanként 105—110°-ra emeljük. A bomba szelepe megnyitásának nagyon óvatosan kell történnie, hogy a gázok csak lassan áramoljanak át a calciumchloridon és így összes nedvességüket átadják. Ha a nyomás már közönséges légköri nyomásra alászállt, összekötjük a bomba másik, bevezető csövét tökéletesen száraz levegőt szolgáltató készü-

lékkel és most megnyitva a bomba mindkét szelepét, száraz levegőt vezetünk rajta át, a mi az összes vízgőzt a calciumchloridos csőbe hajtja át. Körülbelül 1 óra múlva lekapcsoljuk a calciumchloridos csövet és lehűtés után megmérve, súlyszaporodását megállapítjuk, a mi a képződött víz mennyiségének felel meg. Természetesen ügyelnünk kell arra, hogy a bomba a kisérlet előtt teljesen száraz legyen, valamint a megtöltésére használt oxygén nedvességet ne tartalmazzon.

Ha az oxygén nedvességet tartalmazna, annak meghatározott értékét le kell vonni az összes vízből, s igy a vizsgált szénből képződött víz mennyiségét tudjuk meg. Ezt $^0/_0$-okra számítjuk át és *6·0 caloriával* megszorozva, megtaláljuk a víznek megfelelő caloriaszámokat, melyeket az összes fejlett hőből le kell vonnunk. Ha a tüzelőanyagban kén- vagy nitrogéntartalmú vegyület volna, ez salétromsavvá és kénsavvá égne el, a mi szintén csekély hőfejlődéssel jár, de a rendesen használt és nem igen fertőzött tüzelőanyagok hőfejtésében ez alig tesz ki 5—10 caloriát és ezért elhanyagolható.

Végül még csak a bomba és a calorimeter többi részei *vízértékének (hőértékének)* kipuhatolásáról és a használt hőmérő correctiójáról akarok megemlékezni.

Az elégéskor képződő hő nem megy át összes mennyiségében a calorimeter vizébe, hanem annak egy részét a bomba, másik részét a calorimeteres edény, a kavarószerkezet és a hőmérő vízben álló része veszik föl és melegszenek fel e hőmérsékre. Azt a hőmennyiséget, mely e czélra szükséges, a calorimeter vízértékének (vagy hőértékének) nevezzük. Ez az érték a calorimeter minősége szerint változó és annak súlya, valamint anyagának fajmelege, határozza meg. Azonban a súly- és fajmelegértékekből számítással csak nehezen volna meghatározható, mert e részek igen különböző fajhőjü anyagokból állanak. Egyszerübben és sokkal megbízhatóbban meghatározható az érték néhány kisérlettel. Oly anyagból, melynek égési hőjét egészen pontosan ismerjük, lemért mennyiséget elégetünk a calorimeterben, meghatározzuk a hőmennyiséget

és kiszámítjuk az égési meleget; az így kapott érték és a valódi égési hő közötti különbség adja készülékünk vízértékét. E czélra legalkalmasabban a tiszta, száraz nádczukrot használhatjuk, melynek égési hőjét *Berthelot* igen szabatosan határozta meg és 3962 caloriának találta. 5 meghatározás középértékeképen caloriméterem vízértékeül 517 caloriát találtam. Ez az érték minden meghatározás kiszámított eredményéhez hozzáadandó volt.

Végül egészen szabatos eredmények elérése czéljából a hőmérőn eszközlendő correctiókat is tekintetbe kell vennünk. Használt hőmérőm, a melléje adott hitelesítési bizonyítvány szerint, 14—15 fok között 0·01°-al magasabb értéket mutat; 16—22°-ig számbavehető hibája nincs, föltételezve azt, hogy a hőmérő egész higanyszála a megmérendő hőmérsékü közegben van. Kisérleteinkben azonban a hőmérő higanyának csak egy, az igaz, hogy legnagyobb része foglaltatik a megmérendő hőmérsékü közegben, másik része a caloriméteres edényből kinyúlik és a szobahőmérséket veszi föl. E szerint a leolvasott értékek $\frac{n(T-t)}{6300}$ érték hozzáadásával kijavítandók. Melyben n a higanyszál levegőn levő részének hosszát fokokban kifejezve, T a megmérendő hőmérséket, t a levegőn levő higanyszál közepes hőmérsékét jelenti. Hogy t értékét meghatározhassuk, a nagy hőmérő közvetlen szomszédságába, a levegőbe felfüggesztünk egy másik hőmérőt és ennek állását is leolvassuk.

Az épen ismertetett eljárással nagyszámú szerves vegyület és többféle tüzelőanyag égési hőjének értékét határoztam meg. Ekkor nagyrabecsült főnököm, dr. *Fabinyi Rudolf*, egyetemi tanár úr felszólítására megvizsgáltam azt, hogy a caloriméterben elégő anyagból képződött széndioxydnak és víznek, a szénvegyületek mennyiségi elemzésében szokásos módon calciumchloriddal, illetve kaliumhydroxyddal töltött és lemért elnyelő készülékekben való összegyűjtése révén, nem volna-e lehetséges az égési hő meghatározását a vegyületek mennyileges elemzésével egybekapcsolni.

A caloriméterben ugyanis minden szénvegyület teljesen elég végső égési termékeivé. Igen közeleső tehát az a gondolat, hogy az égési termékeknek alkalmas elnyelő anyagokkal való megkötésével és az így előálló súlyszaporodás meghatározásával megállapítsuk a vizsgált anyag szén- és hydrogéntartalmát, azaz hogy a caloriméterrel, az égési hő meghatározása mellett, egyúttal a szénvegyületek mennyiségi elemzését is végrehajtsuk.

Előre is jelezhetem, hogy e czélt, bizonyos nehézségek leküzdése után, elértem. Legnehezebb volt azoknak az eljárásoknak a megállapítása, a melyek alkalmazásával olyan szénvegyületek mennyiségi elemzése is végrehajtható, a melyek szén, hydrogén és oxygénen kívül még egyéb elemi alkatrészeket is tartalmaznak.

Az irodalomban, azt találtam, hogy e kérdéssel eddigelé csak kevesen foglalkoztak és azok sem rendelkeztek e speciális czélra alkalmas módon szerkesztett készülékkel, a miért e módszert a szerves elemzés czéljaira kellőleg ki nem aknázhatták.

Ha röviden áttekintjük azokat a módszereket, melyekkel a szerves vegyületeket elemezni szokták, azt találjuk, hogy e vegyületeket legelőször *Lavoisier* próbálta 1784-ben úgy meghatározni, hogy lemért mennyiségű anyagot ismert térfogatú oxygénben égetett el és a képződött égési termékeket elnyeletve vagy megsürítve mérte meg. Később (1789-ben) módosította és tökéletesítette eredeti eljárását; alkalmas szerkezetü készüléket állított össze, melyben külön lámpában égette el a szerves anyagot; az égési termékeket pedig, első sorban a víz megsürüsítése végett üvegeken és kigyóalakú csöveken vezette át, azután egész sorozat lemérhető, kálilúgot és mészvizet tartalmazó üveggömbbe bocsátotta.[1] Ily módon az égési folyamatban képződött víz és széndioxyd súlyát már közvetlenül megmérhette. Tudjuk azt is, hogy később is foglalkozott még e módszerek tökéletesítésével, sőt egyéb eljárásokat is meg-

[1]) Roscoe-Schorlemmer. Ausführl. Lehrbuch der Chemie. III. Organische Chemie 36—38. oldal.

próbált, de mindezeknek teljes kidolgozásában az 1794-ben, a tudomány örök kárára, bekövetkezett korai, gyászos halála meggátolta.

Eljárásait többen követték, így *Saussure, Thénard, Berthollet* és *Berzelius*, kik közül az utóbbi, 1810 körül, a helyes értékeket már jól megközelítő eredményeket tudott elérni. Ugyanez időben *Gay-Lussac* és *Thénard* is kidolgozott egy új eljárást, mely abban állott, hogy az elemzendő, lemért mennyiségű szerves vegyületet chlorsavas kalium porával és kevés vízzel keverve kis golyókká idomította; ezeket teljesen kiszárította és izzó hőmérsékre előre felhevített, alkalmas szerkezetü készülékbe ejtette be, hol a $KClO_3$-ból fejlődött oxygén a szénvegyületet szinte explosiószerű gyorsasággal elégette. A képződött égési termékeket higany fölött gyüjtötte össze, a fölös oxygént hydrogénnel vízzé egyesítette, a széndioxydot pedig kaliumhydroxyddal nyelette el. 1814-ben *Berzelius* módosította ez eljárást annyiban, hogy a szerves anyag és chlorsavas káliumhoz, a hatás enyhítése és lassítása végett, még chlornatriumot kevert. E keveréket egyik végén zárt üvegcsőbe töltötte és nagyon óvatos melegítéssel elégette; a képződött vizet súly szerint, a széndioxydot pedig térfogatos úton határozta meg.

Utána 1831-ben lépett föl *Justus Liebig* korszakalkotó szerves elemzési módszerével. Ez időponttól kezdve, majdnem valamennyi buvár egyik végén zárt, vagy később mind a két végén nyitott üvegcsőben rézoxyd és oxygéngázzal égette el a szénvegyületeket, s ez eljárásokat az idők folyamán valóban a legnagyobb tökéletességre fejlesztették.

Ezekhez képest a zárt caloriméteres bombában végrehajtott égetési módszer mintegy a múlthoz való visszatérésnek látszik. Hogy a szerves vegyületeket ily módon meg lehet elemezni, azt először *Berthelot* említi föl néhány thermochemiai értekezésében,[1] továbbá »Pratique calorimétrique« című könyvének a végén, de kisérleti bizonyító adatokat arra nézve, hogy ez az elemzési eljárás használ-

[1]) Comptes Rendus, 114. Tome 317. (1892. év.)

ható és jó eredményeket ad, továbbá végrehajtására vonatkozó utasításokat alig ad. Különben is a *Berthelot* eredeti bombája nem alkalmas ily irányú meghatározásokra, mert csak egy bevezető nyilással és csővel lévén ellátva, az égési termékek tökéletes kibocsátása alig lenne keresztülvihető. A bombában t. i. mindig marad vissza széndioxyd és a képződött, cseppfolyóvá sűrűsödött víz legnagyobb része. Hogy ezeket is átvihessük az elnyelő készülékekbe, ki kell szivattyúznunk a bomba tartalmát, azután tiszta, száraz levegővel újból megtöltenünk, azt ismételten kiszivattyúzni és végezetül a gázokat az elnyelő készülékeken átbocsátani. Már ebből is látható, hogy a Berthelot-féle eredeti bombával nagyon nehézkessé és körülményessé válik az eljárás, a melyhez azonban ezeken kívül még egyéb nehézségek is társulnak. Így a kisérlet előtt a bombában foglalt levegő abból tökéletesen ki nem üzhető, ha pedig az égési folyamat alatt levegő, azaz nitrogén marad a bombában, az a heves égés alatt legnagyobb részben nitrogénoxyddá, illetőleg peroxyddá ég el, mely az égési termékek elnyeletésekor számbavehető hibákat idézhet elő.

Ezután *Walter Hempel*[1] foglalkozott a szénvegyületek ily módon való elemzésével. Ő a rendes calorimétéres bombát e czélra alkalmasnak nem találván, sokkal kisebb méretű és könnyebb autoclavot használ, mely körülbelül 33 cm^3 ürtartalmú és fél kg. súlyú, elemzőmérlegen lemérhető és kizárólag csak ily elemzési czélokra való. *Hempel* módszere szerint tehát az égési hő meghatározása nem történhetik az elemezéssel együtt. Az eljárás maga hasonlít az előbb ismertetetthez, de annál még bonyolódottabb, még több mérést kíván és ugyanazon hibákban szenved, mint az. Miután a készüléknek csak egy nyilása van és így a levegő a megtöltés előtt ki nem űzhető, a keletkező nitrogénperoxyd előidézte hiba szintén terheli az eljárást, melyet azzal vél kiküszöbölhetni, hogy a kisérlet végrehajtása után az autoclavban megsürüsödött vízben oldott salétromsavat $^1/_{100}$ normál alkalilúggal

[1] Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1897. évf. 30. k. 205.

határozza meg és súlyát az autoclavban maradt víz súlyából levonja. A készülékben megsűrüsödött vizet ugyanis nem üzi ki melegítéssel, hanem a calciumchloridos elnyelő csőben csak az eltávozó gázokkal együtt elmenő víz súlyát határozza meg, a többit pedig az autoclav súlyszaporodásából állapitja meg, a salétromsavra eső súlyt levonván belőle.

Eljárása kivihetőségének bizonyitására csak egy példát hoz fel és pedig a salycilsav elemzését. Ebből az egy példából is eléggé látható, mily sok mérést, számitást, correctiót kell végezni, míg végül eljutunk a még hozzá kétséges eredményhez. Különben értekezése végén maga *Hempel* is beismeri, hogy az eljárás még nem tökéletes és arra fog törekedni, hogy az égési termékek meghatározását térfogatos úton végezze. Azóta azonban ily irányú újabb közleménye nem jelent meg.

Számos kisérletem és beható tanulmányaim alapján kijelenthetem, hogy a *Krocker* módosította Berthelot-Mahler-féle caloriméteres bomba segítségével az *égesi hő szabatos meghatározása mellett, azzal egyidejüleg szerves elemzést is lehet végezni* és pedig az alább részletesen ismertetendő módon.

Hogy a meghatározás lehetséges, az a bomba czélszerü berendezésének köszönhető, mely lehetővé teszi azt, hogy az elégés után a benne foglalt légnemü égési termékeket a legnagyobb könnyüséggel kibocsáthatjuk és a vizet is száraz levegőárammal, a bombának 110—120°-ra való fölhevítése közben, teljesen kiüzhetjük. Ugyancsak a bomba czélszerü berendezése teszi lehetővé azt is, hogy a megtöltése előtt benne foglalt levegőt oxygénnel helyettesíthetjük.

Az elemzések megkezdése előtt első sorban a használatba veendő oxygén tisztaságáról kell meggyőződnünk, illetőleg annak széndioxyd- és víztartalmát kell több kisérletben meghatározni. E kisérletek minden újból beszerzett, sűrített oxygént tartalmazó palaczkkal megismétlendők. Az Elkan-féle gyárból beszerzett, erősen comprimált oxygén meglehetősen tiszta. Így pl. egy kisérletsorozatból azt

találtam, hogy 1 normál liter oxygén 0·0020 gr. CO_2-t és 0·00129 gr. H_2O-t tartalmazott.

Erre egyszer és mindenkorra kimérjük a calorimétéres bomba ürtartalmát, megtöltjük az égetéshez szükséges 20 vagy 25 légnyomásra sűrített oxygénnel és gázmérő edénybe kibocsátván a gázt, meghatározzuk annak térfogatát. Különben számítással is elérhetjük ez utóbbi czélt. A kisérlet alatt a bombában foglalt oxygén mennyiségének ismeretére azért van szükségünk, hogy a meghatározások végén az oxygénben foglalt CO_2 és H_2O mennyiségét levonhassuk mérési eredményünkből.

Ezek megállapítása után hozzáfoghatunk a kisérletekhez. Első sorban briketet készítünk az anyagból, a mi a legtöbb szénvegyülettel igen jól sikerül. Egyúttal czélszerű a kisérlet előtt kipróbálni azt, vajjon könnyen meggyul-e az anyag.

Erről úgy kapunk felvilágosítást, hogy platinadrót végét gyűrűalakúlag meghajtván, arra felveszünk egy keveset a vizsgált vegyületből és egy pillanatra a Bunsen-lángba tartjuk. Ha a vegyület könnyen meggyúl és azután a levegőn jól ég, a caloriméterben is kifogástalanul meg fog gyúlni. Ha azonban a vegyület előbb megolvad, lecsepeg a drótról és csak nehezen gyújtható meg, a caloriméterben is nehezen lesz meggyújtható. A könnyen gyúló anyagok meggyújtására vékony virágdrótot használhatunk, az olyanokra, melyek előbb megolvadnak, a vasdrót nem alkalmas. Ilyenkor a vékony, tiszta czérnaszállal vagy a naphtalin kristálylyal való gyújtást kisérelhetjük meg.

De a czérnaszál vagy a naphtalin súlyát ismernünk kell, hogy annak szén- és hydrogéntartalmát utóbb számításba vehessük.

Kisérleteinkhez túlságosan sok vizsgálandó anyagot ne vegyünk, mert könnyen megtörténhetik, hogy az égés nem lesz tökéletes. Azt tapasztaltam, hogy legczélszerűbb 0·5—0·7 g. súlyú briketet használni. Tovább az égési hő meghatározásában már részletesen leírt módon járunk el. A lemért briketet a meghatározás előtt mindig a leggondosabban kiszárított caloriméteres bombába erősítjük,[1] annak fedelét

rácsavarjuk, oxygénnel előbb a levegőt kiűzzük, azután nagyobb nyomású (20, esetleg 25 atm.-ás) oxygénnel megtöltjük és ha meggyőződtünk róla, hogy a bomba teljesen zár, a calorimétéres edényben foglalt, lemért mennyiségü vízbe tesszük, a kavarókészüléket, hőmérőt belehelyezzük, az elektromos vezető drótokkal összekötjük és a kavaró működésének megindítása után, a rendszeres hőmérsékleolvasásokhoz fogunk. Végrehajtjuk az elő-, a fő- és az utókisérletet, s ezzel az égési hő meghatározását bevégeztük. Ezután szétbontjuk a calorimétert, a bombát kivéve a vízből, megtöröljük, két nyilásába becsavarjuk az oldalcsöveket és most a tulajdonképeni szerves elemzéshez fogunk.

Ha a vizsgált szerves vegyület csak *szént*, *hydrogént*, és esetleg még *oxygént* tartalmaz, az eljárás meglehetősen egyszerü. A bomba kivezető fémcsővét összekötjük előre lemért, kis vízgyüjtő gömbbel ellátott, kiizzított, szemcsézett calciumchloridot tartalmazó U-alakú vízmeghatározó csővel; közvetlenül ezután a széndioxyd elnyeletésére szolgáló kalikészüléket alkalmazzuk (legczélszerübbnek a Classen módosította készüléket találtam, mely az V. számú rajzon látható). Ezután egy calciumchlorid és szemcsézett nátronmészszel töltött, előre lemért, U-alakú ellenőrzőcsövet kötünk a kalikészülékhez, mely az esetleg meg nem kötött széndioxyd utolsó nyomait is visszatartja. Végül még egy rövid, natronmészszel töltött

---

[1]) A próbatest odaerősítésének módját némileg megváltoztattam. A. P. Altmann berlini czégtől beszerzett bomba fedelére szilárdan odaerősített két platinasarkhoz kell a vékony vasdrótokat kötni. De ezek az égéskor gyakran ráolvadnak a platinára és bevonják azt rosszúl vezető oxydkéreggel. Ezért kisérlet után meleg sósavval leoldandó az oxydréteg. de az ekkor elszálló HCl gőzök megtámadják a bomba fedelét, a miért vízzel le kell azt mosni és szárítani. Ennek elkerülése czéljából oly szerkezetet adtam a két sarknak, hogy azok könnyen levehetők a tartórészekről és így azután külön tisztíthatók, moshatók és kiizzíthatók. Azonkívül e berendezéssel a próbatesteknek a polusokhoz való erősítése is könnyebben végezhető. Még a tégely fölött elhelyezett platinafedőt is tartó gyűrűvel láttam el, mellyel a platinacsövön tetszés szerinti magasságban beállítható.

(E berendezés látható a bomba I. szám alatti rajzán.)

védőcsövecskét teszünk az elnyelők után, mely a külső levegőből esetleg behatoló H_2O és CO_2 ellen védi az elnyelőket. (A készülék összeállítása az V. számú ábrában látható.)

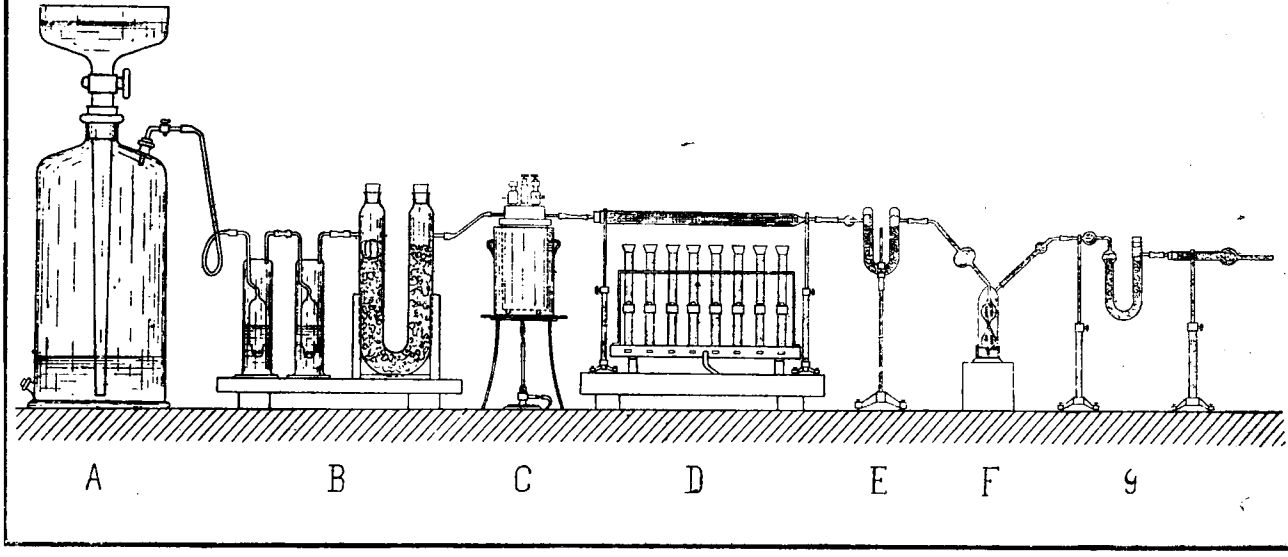
Most az olajfürdőbe helyezett bomba kibocsátó nyílásának szelepét óvatosan megnyitjuk és buborékonként, lassú áramban, a mint azt a rendes organikus elemzéskor is szoktuk, kibocsátjuk a bombában foglalt gázokat az elnyelőkbe. Ha a kitóduló gázáram gyorsasága egyszer szabályozva van, bátran magára is hagyhatjuk a készüléket mindaddig, míg annak tartalma ki nem ürült, a mely folyamat néhány óráig eltart. Ha a gáz kiáramlása már megszünt, összekötjük a bomba másik, bevezető csövét szárított és tisztított levegőt tartalmazó gasométerrel és megnyitva a bomba mindkét szelepét, állandó levegőárammal üzzük ki a még benne levő gázokat az elnyelő készülékekbe. Ugyanekkor a megsűrűsödött víz tökéletes eltávolítása végett a bombát az olajfürdőben 120° C-ra hevítjük. Az égési termékek ily módon való teljes kiüzésére legalább fél óráig kell a légáramot az egész készüléken átvezetni. Ennek végeztével leszedjük az elnyelőket és miután teljesen lehültek, lemérjük súlyukat; a súlyszaporodásból megtudjuk az égéskor képződött széndioxyd és víz súlyát, melyből a kisérletre használt oxygénben fertőzés alakjában jelenlevő CO_2 és víz mennyiségét levonjuk. Az ilyképen javított értékekből kiszámítjuk a vizsgálat alá vett anyag szén- és hydrogéntartalmát.

Ha a szerves vegyület a szén, hydrogén és oxygénen kívül még *nitrogént* is tartalmaz, kissé módosítanunk kell az eljárást. Elégéskor ugyanis a nagy nyomású oxygénben a nitrogén egy része nitrogénoxyddá, illetőleg nitrogénperoxyddá ég el, mely a képződött vízzel salétrom- és salétromsavvá egyesül. Ha azután a kisérlet végén az égési termékeket az elnyelőkbe bocsátjuk és a vizet is átpárologtatjuk, az eltávozó NO_2 és salétromsavgőzök azokban elnyelődve súlyszaporodást okoznak, melyet helyesbíteni nem lehet. Ennélfogva a nitrogénoxydok elbontására és megkötésére kellett törekednem. Legczélszerübbnek talál-

Elemzési készülék teljes összeállítása.

Mérték: 14 *cm* 1 *méter.*

V. ábra.



tam azt a módszert, hogy a bombából kiáramló gázokat egy körülbelül 40 cm. hosszú, tiszta vörösrész-tekercscsel és porral eléggé tömötten megtöltött, a kisérlet alatt vörös izzó hőmérsékre hevített csövön bocsátottam át. Az izzó réz tökéletesen elbontja a nitrogénoxydokat, azokat nitrogénné reducálja, ellenben a széndioxydra és vízre változtatólag nem hat. Czélszerűnek találtam továbbá e csőnek a bomba felé eső részébe 8 cm. hosszúságban, tömötten elhelyezett, finom drótalakú rézoxydot is tenni, melyet asbestszálakból készített elrekesztő dugók tartanak össze. Azt tapasztaltam ugyanis, hogy néha, különösen szénben igen dús anyagok elégetésekor, az égési termékek között, habár csak nyomokban, szénoxyd kimutatható. A szénmonoxyd esetleges nyomainak széndioxyddá való elégetésére használtam tehát a rézoxydot, mely 8 cm. hosszú rétegben e czélra teljesen elegendőnek bizonyult. A cső többi részét, a rézoxyd után, vörösrézhálóból sodort tekercscsel töltjük ki és közéje még rézreszeléket is hintünk. A cső két végét egyfúrású dugóval zárjuk el, melyek egyikébe (a hol a CuO van), a bomba kivezető csövét alkalmazzuk, a másikba pedig a vízelnyelő calciumchlorid-készülék csövecskéjét erősítjük. E cső, a gázok átvezetése előtt sötétvörös izzó hőmérsékletre hevítendő, a mire egy kis, 5 lángú kemencze elegendő. Ily berendezéssel az elnyelő készülékekbe, a változatlan víz és széndioxyd mellett, csak a teljesen közömbös nitrogén kerül, mely hibát nem idézhet elő. A kiáramló gázokkal együtt az égés után még fenmaradt nagymennyiségű oxygén is áthalad az izzó rézen és azzal rézoxyddá egyesül. Épen ezért annyi rezet kell a csőbe tenni, hogy az összes szabad oxygén megkötése után is maradjon elégséges mennyiségű réz a nitrogénoxydok teljes elbontására. Könnyű kiszámítani a bombában foglalt oxygénre szükséges rézmennyiséget és ennél jóval többet mérünk le a cső megtöltéséhez. E módszernek, azonkívül hogy a nitrogénoxydokat teljesen ártalmatlanokká teszi, még az a haszna is van, hogy az oxygén nagymérvű elvonása révén a kisérlet végrehajtását jóval megrövidíti. Ezért oly anyagok elemzésére, melyekben nitrogén nem volt, szintén használtam

ilyen csövet és annak alkalmazását minden esetben csak ajánlhatom. (E csővel fölszerelve látható a teljes szerves elemzési készülék az V. számú ábrában.)

A rézzel töltött csőben képződött rézoxyd minden kísérlet után hydrogéngáz árammal újból fémes rézzé reducálandó. Ily módon azután egy ilyen cső igen sok meghatározásra használható.

A nitrogén tartalmú vegyületek nitrogénje — a mint számos kísérletemből kitünt — nem ég el tökéletesen salétromsavvá, hanem csak egy része lesz azzá, más része pedig valószinüleg elemi nitrogén alakjában szabadúl föl. Ha az összes nitrogént salétromsavvá lehetne elégetni, akkor igen egyszerű lenne a meghatározása. Például Hempel [1]) szerint, a ki a bombában megsürüsödött vízben feloldott salétromsavat normál alkálilúggal titrálja. Ily irányban végzett kísérleteim mindenikében azonban a számítottnál mindig sokkal kevesebb nitrogént kaptam, a miből következik, hogy a nitrogén nem alakúl át teljesen salétromsavvá. Azt is megkísérlettem, hogy a fölös oxygénnek a rézhez való kötése és a nitrogénes gázoknak elbontása után a nitrogént elemi állapotban, térfogatos uton határozzam meg, de idáig nem sikerült e czélt kielégítő módon elérnem, a miért is a nitrogén meghatározást még nyilt kérdésnek kell kijelentenem.

Azonban a *halogén-tartalmú szénvegyületekben* a halogén mennyisége a calorimeteres bomba segítségével jól meghatározható.

Ha csak arról van szó, hogy csupán a *halogén elem (pl. a chlór) mennyisége* határoztassék meg, akkor a következőképen kell eljárnunk. A rendes módon fölszerelt bombába, annak lezárása előtt, nehány grammnyi porított salétromsavas ezüstöt helyezünk el és e vegyület jelenlétében égetjük el az anyagot. — Égés alatt a szénvegyület összes chlórja a vegyület hydrogénjével hydrogénchloriddá (sósav) egyesül. A jelenlevő ezüstnitrát a hydrogénchlorid legnagyobb részét elnyeli és vele ezüstchloridot (AgCl) ad.

[1]) Berichte d. d. chem. Gesellschaft. XXX. 205.

A hydrogénchlorid kisebb részét pedig a képződő és megsűrűsödő vízgőz nyeli el. Hogy az ebben foglalt chlort is ezüstchloriddá alakítsuk át, az égési kísérlet bevégzése után a bomba tartalmát igen jól összerázzuk, mi által az ezüstnitrát por a bomba belső falával és fedelével mindenütt érintkezésbe jön, fölveszi az összes condensált vizet és az abban feloldódott hydrogénchloridot. Néhány órai állás után, mely idő alatt a bombában foglalt gőzök teljesen megsürüsödhetnek, kibontjuk a bombát, tartalmát hengerüvegbe mossuk, fedelét és a bomba falait lepárolt vízzel többször lemossuk, végre az így kapott folyadékot salétromsavval megsavanyítva, megmelegítjük, midőn az ezüstchlorid összecsomósodik és jól szűrhető. Az ezüstchlorid azután a súlyszerinti elemzés módszerei szerint kezelendő tovább.

A szerves vegyületekben azonban ez eljárással a *szén, hydrogén és chlor (vagy más halogén) mennyiségét ugyanazon anyagból, egyszerre is meghatározhatjuk.* — Ily esetekben következőképen kell eljárnunk. A bombába teendő ezüstnitrát port a kísérlet előtt 120°-on teljesen kiszárítjuk, hogy az esetleg benne levő víz a meghatározásnál hibát ne okozzon. Ezenkívül a bomba után és az elnyelők elé alkalmazott, rézzel töltött csövet is, bizonyos alább ismertetendő esetekben, módosítanunk kell. Megtörténhetik ugyanis, hogy a bombának 120°-ra melegítésekor az eltávozó vízgőzzel együtt kevés, az ezüstnitráttól ezüstchloriddá még teljesen meg nem kötött hidrogén-chlorid is eltávozhatik, mely így a lemérésre elveszne. Ezért a rézzel töltött cső elejére, mindjárt a bomba után következő részébe, körülbelől 5 cm. hosszú platinalemezből a cső belső ürének megfelelő hengert készítünk és ezt kiszárított ezüstnitrat porral bőven behintett asbestszálakkal töltjük meg. A cső hevítésekor az ezüstnitrátos asbestszálakat tartalmazó részt csak annyira melegítjük, hogy ott víz le ne csapódhassék és az ezüstnitrát meg ne olvadhasson. Ily berendezéssel a kibocsátott gázok az összes még esetleg magukkal ragadott chlort itt visszahagyják. Ily irányú kísérleteimben különben azt tapasztaltam, hogy a cső épen ismertetett berendezése csak abban az esetben

föltétlenül szükséges, ha a vizsgált szénvegyület oly összetételű, hogy az égéskor fölszabaduló halogén elem csak kevés hydrogénnel találkozhatik, és így egy része elemi állapotban válik ki. Ilyenkor elkerülhetetlenül szükséges az égetőcsőbe helyezett ezüstnitrát.

Az égési termékek kibocsátása, valamint az egész elemzési eljárás a rendes módon viendő keresztül. Csak arra kell ügyelnünk, hogy a bomba legalább $1^1/_2$ óráig álljon a 120°-ra hevített olajfürdőben és ez alatt az idő alatt folytonosan száraz, tiszta levegőáram haladjon át rajta, mert csak ez esetben hajtható ki tökéletesen az ezüstnitráttól elnyelt víz. A salétromsavas ezüstből cserebomlás folytán fölszabaduló salétromsav eltávozik az égési termékekkel és az izzó vörösréz teljesen nitrogénné desoxydálja; a széndioxyd és víz pedig akadály nélkül meghatározhatók. A kísérlet végeztével kibontjuk a bombát, tartalmát hengerüvegbe mossuk és úgy bánunk vele, mint a hogy az előbbi eljárásban történt. Ha az üvegcsőbe ezüstnitrátos asbestet is tettünk volna, azt most a platinalemezzel együtt kihuzzuk, hengerüvegbe teszszük, ammoniumhydroxyddal leöntve melegítjük. A változatlan ezüstnitrát és az esetleg képződött ezüstchlorid is feloldódik. A folyadékot megszűrjük, az asbestet ammoniás vízzel kimossuk és az oldatot salétromsavval megsavanyítjuk, a mikor a benne foglalt ezüstchlorid újból kiválik. E csapadékot egyesítjük a bombából kimosott folyadékból kapott ezüstchloriddal és azt a súly szerinti elemzés módszerei szerint határozzuk meg.

A szerves elemzésnek ez a módja azonban még tovább is kibővíthető, mert a mint erre vonatkozó kísérleteimből kitűnt, *a kén* és *a phosphor* is meghatározható segítségével. Ez elemek t. i. a calorimétéres bombában nagy nyomású oxygénben teljesen elégnek kéntrioxyddá (SO_3) és phosphorpentoxyddá (P_2O_5). Külön, ennek bebizonyítására végzett kísérleteimben azt tapasztaltam, hogy a kéntartalmú szénvegyületekből nagy nyomású oxygénben végbemenő elégésükkor képződő termékek között a kéndioxydnak (SO_2) nyoma sem mutatható ki, a miből következik,

hogy a kén teljesen kéntrioxyddá (SO_3) ég el, illetőleg a vele egyidejüleg képződő vízzel kénsavhydráttá (H_2SO_4) egyesül. Így például különböző kéntartalmú szénvegyületeket elégettem a bombában és az égési termékeket derékszögűleg lefelé hajlított üvegcsövön jód-oldattal sárgára festett sósavas bariumchlorid oldaton bocsátottam át. Kísérleteim egyikében sem állott elő az oldatban fehér zavarodás vagy csapadék, jeléül annak, hogy az égési termékek között kéndioxyd nem volt jelen, mely a jodos bariumchlorid oldatban kénsavas bariummá alakult volna át. Ebből következik, hogy a szénvegyületek kénje kénsavvá lesz és ilyen alakban meghatározható. Ugyanígy a phosphor is, mivel kizárólag pentoxyddá ég el, phosphorsav alakjában határozható meg.

Ha valamely szerves vegyületben csak *a kéntartalmat* kell meghatároznunk, a következőképen járunk el: Mindenekelőtt néhány gramm tiszta, poritott bariumchloridot teszünk a bombába, erre a rendes módon fölszereljük azt és az anyagot elégetjük. Az elégés után legalább egy óráig várunk a gázok kieresztésével, ez alatt az idő alatt a bomba tartalmát többször jól fölrázzuk, hogy a benne levő bariumchlorid lehetőleg a bomba egész belső felületével érintkezésbe jőjjön és a kéntrioxydból képződött kénsavval bariumsulfáttá alakulhasson át. Miután az égési termékeket a bombából kibocsátottuk, kibontjuk azt, tartalmát átmossuk főzőpohárba, és itt a folyadékot sósavval megsavanyítva, megmelegítjük; ekkor az összes képződött bariumsulfát lecsapódik. Ezt megszűrjük és a súly szerinti elemzés módszerei szerint határozzuk meg. A lemért báriumsulfat mennyiségéből kiszámítható a vegyületben lévő kén tartalom.

Ha a *kénmeghatározással egyidejüleg szén- és hydrogén*-meghatározást is akarunk végezni, akkor előzetesen kiszárított bariumchloridot teszünk a bombába és most különösen ügyelnünk kell arra, hogy a képződő összes kénsav a bariumchloridtól bariumsulfát alakjában a bombában tökéletesen visszatartassék, mert ha kénsav szabadon maradna fenn, az vizet szívna magába, mely 120°-ra hevíti

téssel abból elhajtható nem volna. A kénsav szilárd, poralakú bariumchloriddal is teljesen elvonható, ha a bombát többször megrázzuk és a bomba falait mintegy végigmossuk vele. Ilyenkor csak a cserebomlás folytán képződő hydrogénchlorid ártalmatlanná tevéséről kell gondoskodnunk, a mi a rézzel töltött cső elejére elhelyezett jókora mennyiségű, enyhén hevített ezüstnitrátos asbesttel érhető el. Ilyenkor sem a széndioxyd, sem pedig a víz mennyiségében nem állhat elő veszteség. Az égési termékek kibocsátásának nagyon lassan kell történnie, hogy az említett cserebomlások tökéletesen végbemehessenek. Ezután a bombának 120°-ra való tartós hevítésével a bariumchloridtól felszivott összes víz levegőárammal áthajtható az elnyelő calciumchloridos csőbe. A mint e leírásból látható, a szén, hydrogén és kén együttes meghatározásának művelete csaknem úgy hajtandó végre mint a szén, hydrogén és halogén meghatározása, legfeljebb annyiban van különbség, hogy ez esetben kiszárított bariumchloridot teszünk a bombába, halogén elem meghatározásakor pedig ezüstnitrátot.

Phosphor-tartalmu szénvegyületek elemzésekor a következő módon járunk el: Ha csak arról van szó, hogy magának a phosphornak mennyiségét határozzuk meg, kevés vizet vagy kaliumhydroxydot kell a bombába tenni, mely a képződő phosphor-pentoxydot előbb metaphosphorsavvá, felfőzéskor azonban orthophosphorsavvá, illetőleg sójává alakítja át. A bomba kibontása után tartalmát vízzel hengerüvegbe mossuk, a folyadékot majdnem forrásig hevítjük és most, bevárva annak teljes lehülését, ammoniával meglúgosítjuk, a phosphorsavat magnésia-mixturával phosphorsavas-ammon-magnésia alakjában kicsapjuk s ezt súly szerint meghatározzuk, a miből a phosphor-tartalom kiszámítható.

Ha a szénvegyület *fémet* vagy *fémoxydot* tartalmaz az az elégés után a kis platina-tégelyben oxyd alakjában (hamu) marad vissza. Megtörténhetik, hogy a heves égéskor a képződő hamu szétszóródik vagy sublimál, de akkor is összegyüjthető és mennyiségileg meghatározható.

Az előbbiekben ismertetett szerves elemzési eljárások kivihetőségének és használhatóságának bizonyítására szolgáljanak a külön táblázatban ide mellékelt, eddig végrehajtott meghatározásaim eredményei. A legkülönbözőbb fajta, összetételű, szerkezetű, szilárd és cseppfolyós szénvegyületeket vizsgálat alá vettem, és általában azt találtam, hogy mindazok a szénvegyületek, melyek könnyen meggyújthatók, oxygénben jól és tökéletesen elégnek, elemezhetők ezen a módon. Ez eljárás pedig különösen akkor igen czélszerű, ha a vegyületeknek nemcsak összetételét, hanem égési hőjét is meg kell határoznunk, mert akkor e munkálatokat egybefoglalhatjuk és egyidejüleg végezhetjük el.

Kisérleti

Sorszám	Vegyület neve és képlete	A meghatározásra lemért mennyiség grammokban
1	Nádczukor: $C_{12}H_{22}O_{11}$	0·7380
2	Ugyanaz:	1·2383 *)
3	Ugyanaz:	0·7982
4	Ugyanaz:	0·9491 *)
5	Salicylsav (o-oxybenzoesav) $C_6H_4 . OH . COOH$	0·6452
6	Ugyanaz:	0·6365
7	Fumarsav: $C_2H_2 . (COOH)_2$	0·8318 *)
8	Naphtalin: $C_{10}H_8$	0·5606
9	Amylalkohol (frissen fractionált): $C_5H_{11} . OH$	0·5674

*) A táblázatokban *)-al jelölt anyagok 25 atm. nyomásu
**) 7 égetési kisérlet középértéke.

adatok.

Elégés után kapott termékek súlya grammokban	Kisérletileg talált %-os mennyiség	A vegyület számított %-os összetétele	Égési hő 1 g. anyagra caloriákban
$H_2O = 0{\cdot}4327$ $CO_2 = 1{\cdot}1292$	H = 6·50 C = 41·76	H = 6·43 C = 42·10 O = 51·47 100·00	3960 **)
$H_2O = 0{\cdot}6951$ $CO_2 = 1{\cdot}9042$	H = 6·24 C = 41·94		
$H_2O = 0{\cdot}4777$ $CO_2 = 1{\cdot}2140$	H = 6·50 C = 41·47		
$H_2O = 0{\cdot}5468$ $CO_2 = 1{\cdot}4557$	H = 6·44 C = 41·83		
$H_2O = 0{\cdot}2403$ $CO_2 = 1{\cdot}4366$	H = 4·14 C = 60·72	C = 60·87 H = 4·35 O = 34·78 100·00	5274
$H_2O = 0{\cdot}2588$ $CO_2 = 1{\cdot}4167$	H = 4·49 C = 60·70		
$H_2O = 0{\cdot}2646$ $CO_2 = 1{\cdot}2598$	H = 3·53 C = 41·30	C = 41·38 H = 3·45 O = 55·17 100.00	2752
$H_2O = 0{\cdot}3153$ $CO_2 = 1{\cdot}9236$	H = 6·24 C = 93·58	C = 93·75 H = 6·25 100·00	9670·7
$H_2O = 0{\cdot}6957$ $CO_2 = 1{\cdot}4166$	H = 13·60 C = 68·09	C = 68·18 H = 13·63 O = 18·19 100·00	8960

oxygénben égettettek el.

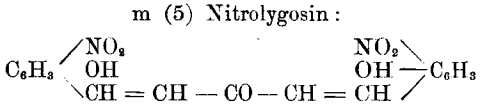
Sorszám	Vegyület neve és képlete	A meghatározásra lemért mennyiség grammokban
10	Chlorszénsavas-aethyl (frissen destillált): $CClO_2 . C_2H_5$	0·3366
11	Hydrochinon: $C_6H_4(OH)_2$ (1 : 4)	0·6691 *)
12	Maltosa: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$	0·4970
13	Cumarin: $C_6H_4 \begin{cases} O - CO \\ CH = CH \end{cases}$	0·6098 *)
14	Dinitrobenzol: $C_6H_4(NO_2)_2$	0·6911 *)
15	p.-Nitroanilin: $C_6H_4 . NO_2$ (1) NH_2 (4)	0·7795 *)
16	m.-Nitroanilin: $C_6H_4 . NO_2$ (1) . NH_2 (3)	0·6686

*) A táblázatokban *)-al jelölt anyagok 25 atm. nyomásu

Elégés után kapott termékek súlya grammokban	Kisérletileg talált °/₀-os mennyiség	A vegyület számított °/₀-os összetétele	Égési hő 1 g. anyagra caloriákban
$CO_2 = 0{\cdot}4087$ $H_2O = 0{\cdot}1440$ $AgCl = 0{\cdot}4430$	$C = 33{\cdot}10$ $H = 4{\cdot}74$ $Cl = 32{\cdot}53$	$C = 33{\cdot}20$ $H = 4{\cdot}61$ $Cl = 32{\cdot}68$ $O = 29{\cdot}51$ 100·00	3968
$H_2O = 0{\cdot}3494$ $CO_2 = 1{\cdot}6050$	$H = 5{\cdot}70$ $C = 65{\cdot}42$	$C = 65{\cdot}46$ $H = 5{\cdot}45$ $O = 29{\cdot}09$ 100·00	6078
$H_2O = 0{\cdot}3050$ $CO_2 = 0{\cdot}7180$	$H = 6{\cdot}81$ $C = 39{\cdot}40$	$C = 40{\cdot}00$ $H = 6{\cdot}66$ $O = 53{\cdot}34$ 100·00	3683·8
$H_2O = 0{\cdot}2355$ $CO_2 = 1{\cdot}6482$	$H = 4{\cdot}28$ $C = 73{\cdot}72$	$C = 73{\cdot}97$ $H = 4{\cdot}11$ $O = 21{\cdot}92$ 100·00	6710
$H_2O = 0{\cdot}1424$ $CO^2 = 1{\cdot}0879$	$H = 2{\cdot}29$ $C = 42{\cdot}92$	$C = 42{\cdot}86$ $H = 2{\cdot}38$ $N = 16{\cdot}66$ $O = 38{\cdot}10$ 100·00	4023
$H_2O = 0{\cdot}3051$ $CO_2 = 1{\cdot}4859$	$H = 4{\cdot}34$ $C = 52{\cdot}00$	$C = 52{\cdot}17$ $H = 4{\cdot}35$ $N = 20{\cdot}29$ $O = 23{\cdot}19$ 100·00	5280
$H_2O = 0{\cdot}2573$ $CO_2 = 1{\cdot}2723$	$H = 4{\cdot}28$ $C = 51{\cdot}90$	Ugyanaz	5290

oxygénben égettettek el.

Tudomány-Egyetem Könyvtára Szeged FOLYÓIRATOK

Sorszám	Vegyület neve és képlete	A meghatározásra lemért mennyiség grammokban
17	Asarylaldoxym: $C_6H_2\begin{cases}(O\,.\,CH_3)_3\\CH:N\,.\,OH\end{cases}$	0·6666
18	Ugyanaz:	0·6444
19	Ugyanaz:	1·0049 *)
20	Ugyanaz:	0.3425
21	p.-Nitrobenzoesav: $C_6H_4\,.\,NO_2\,(1)\,.\,COOH\,(4)$	0·6617
22	Ugyanaz:	0·7216 *)
23	m.-Nitrobenzoesav: $C_6H_4\,.\,NO_2\,(1)\,.\,COOH\,(3)$	0·6677
24	Pyridin (tiszta, frissen fractionált): C_6H_5N	0·8491*)
25	Diphenylamin: $(C_6H_5)_2NH$	0·7704 *)
26	Ugyanaz:	0·4155
27	Acetanilid: $C_6H_5\,.\,NH\,.\,(C_2H_3O)$	0·5844
28	m (5) Nitrolygosin:  $= C_{17}H_{12}O_7N_2$	0·2010

*) A táblázatokban *)-al jelölt anyagok 25 atm. nyomásu

Élégés után kapott termékek súlya grammokban	Kisérletileg talált %-os mennyiség	A vegyület számított %-os összetétele	Égési hő 1 g. anyagra caloriákban
$H_2O = 0{\cdot}3622$	H = 6·03	C = 56·87 H = 6·16 N = 6·64 O = 30·33 100·00	5657
$H_2O = 0{\cdot}3561$ $CO_2 = 1{\cdot}3401$	H = 6·13 C = 56·73		
$H_2O = 0{\cdot}5657$ $CO_2 = 2{\cdot}0885$	H = 6·24 C = 56·68		
$CO_2 = 0{\cdot}7127$	C = 56·75		
$H_2O = 0{\cdot}1817$ $CO_2 = 1{\cdot}2173$	H = 3·03 C = 50·17	C = 50·30 H = 2·99 N = 8·38 O = 38·33 100·00	4284
$H_2O = 0{\cdot}1925$	H = 2·96		
$H_2O = 0{\cdot}1740$ $CO_2 = 1{\cdot}2268$	H = 2·89 C = 50·21		
$H_2O = 0{\cdot}4852$ $CO_2 = 2{\cdot}3571$	H = 6·35 C = 75·70	C = 75·95 H = 6·33 N = 17·72 100·00	7534
$H_2O = 0{\cdot}4458$ $CO_2 = 2{\cdot}4039$	H = 6·43 C = 85·10	C = 85·21 H = 6·51 N = 8·28 100·00	8570
$H_2O = 0{\cdot}2479$ $CO_2 = 1{\cdot}2974$	H = 6·61 C = 85·16		
$H_2O = 0{\cdot}3628$ $CO_2 = 1{\cdot}5296$	H = 6·88 C = 71·38	C = 71·11 H = 6·66 O = 11·86 N = 10·37 100·00	7379·5
$H_2O = 0{\cdot}0634$ $CO_2 = 0{\cdot}4205$	H = 3·50 C = 57·05	C = 57·30 H = 3·37 O = 31·46 N = 7·87 100·00	6766

oxygénben égettettek el.

Sorszám	Vegyület neve és képlete	A meghatározásra lemért mennyiség grammokban
29	Asarylaldoxym sósavas sója: $C_6H_2\begin{cases}(O--CH_3)_3\\CH:N.OH.HCl\end{cases}$	0·5773
30	Ugyanaz:	0·6122
31	Phenylhydrazin-chlorhydrát: $C_6H_5.NH.NH_2.HCl$	0·4102
32	Aethylénchlorid: $C_2H_4Cl_2$	0·5672
33	Jodoform: CHJ_3	0·6532
34	Bromoform: $CHBr_3$	0·6157 *)
35	Bromacetophenon: $C_6H_5.CO.CH_2Br$	0·6575 *)
36	Brombenzol (frissen destillált): C_6H_5Br	0·5992 *)

*) A táblázatokban *)-al jelölt anyagok 25 atm. nyomásu

Elégés után kapott termékek súlya grammokban	Kisérletileg talált %-os mennyiség	A vegyület számított %-os összetétele	Égési hő 1 g. anyagra caloriákban
$H_2O = 0{\cdot}2838$ $CO_2 = 1{\cdot}0038$ $AgCl = 0{\cdot}3328$ $AgCl = 0{\cdot}3538$	$H = 5{\cdot}46$ $C = 48{\cdot}00$ $Cl = 14{\cdot}26$ $Cl = 14{\cdot}29$	$C = 48{\cdot}50$ $H = 5{\cdot}66$ $Cl = 14{\cdot}32$ $N = 5{\cdot}65$ $O = 25{\cdot}87$ 100·00	5398
$H_2O = 0{\cdot}2520$ $CO_2 = 0{\cdot}7439$ $AgCl = 0{\cdot}4042$	$H = 6{\cdot}70$ $C = 49{\cdot}46$ $Cl = 24{\cdot}36$	$C = 49{\cdot}84$ $H = 6{\cdot}23$ $N = 19{\cdot}38$ $Cl = 24{\cdot}55$ 100·00	6385
$H_2O = 0{\cdot}1988$ $CO_2 = 0{\cdot}4973$ $AgCl = 1{\cdot}6354$	$H = 3{\cdot}89$ $C = 23{\cdot}92$ $Cl = 71{\cdot}28$	$C = 24{\cdot}27$ $H = 4{\cdot}04$ $Cl = 71{\cdot}69$ 100·00	2771·6
$H_2O = 0{\cdot}0178$ $CO_2 = 0{\cdot}0772$ $AgJ = 1{\cdot}1563$	$H = 0{\cdot}301$ $C = 3{\cdot}22$ $J = 95{\cdot}69$	$C = 3{\cdot}05$ $H = 0{\cdot}25$ $J = 96{\cdot}70$ 100·00	1190
$H_2O = 0{\cdot}0258$ $CO_2 = 0{\cdot}1088$	$H = 0{\cdot}40$ $C = 4{\cdot}81$	$C = 4{\cdot}75$ $H = 0{\cdot}39$ $Br = 94{\cdot}86$ 100·00	1318·6
$H_2O = 0{\cdot}1911$ $CO_2 = 1{\cdot}1393$ $AgBr = 0{\cdot}6185$	$H = 3{\cdot}23$ $C = 47{\cdot}26$ $Br = 40{\cdot}42$	$C = 48{\cdot}24$ $H = 3{\cdot}52$ $Br = 40{\cdot}20$ $O = 8{\cdot}04$ 100·00	4920·6
$H_2O = 0{\cdot}1861$ $CO_2 = 1{\cdot}0132$	$H = 3{\cdot}40$ $C = 46{\cdot}10$	$C = 45{\cdot}86$ $H = 3{\cdot}18$ $Br = 50{\cdot}96$ 100·00	5084

oxygénben égettettek el.

Sorszám	Vegyület neve és képlete	A meghatározásra lemért mennyiség grammokban
37	Trimethylénbromid : $CH_2Br . CH_2 . CH_2Br$	0·6722 *)
38	Sulfanylsav : $C_6H_4(NH_2) . (SO_3H)$	0·5114
39	Ugyanaz :	0·6414
40	Anilinsulfát : $C_6H_5NH_2 . H_2SO_4$	0·5734
41	Diaethylsulfondimethylmethan (Sulfonal) : $(C_2H_5 . SO_2)_2 . C . (CH_3)_2$	0·6265 *)
42	Ugyanaz :	0·6172
43	Lupényi barnaszén :	0·4574 *)
44	Barnaszén (lignit) :	0·5182 *)
		7·3488
		7·3488

*) A táblázatokban *)-al jelölt anyagok 25 atm. nyomásu

Elégés után kapott termékek súlya grammokban	Kisérletileg talált %-os mennyiség	A vegyület számított %-os összetétele	Égési hő 1 g. anyagra caloriákban
$H_2O = 0{\cdot}1815$ $CO_2 = 0{\cdot}4376$ $AgBr = 1{\cdot}2048$	H = 3·00 C = 17·74 Br = 76·27	C = 17·83 H = 2·97 Br = 79·20	2716·5
$H_2O = 0{\cdot}1840$ $CO_2 = 0{\cdot}7763$ $BaSO_4 = 0{\cdot}6758$ $BaSO_4 = 0{\cdot}8444$	H = 3·99 C = 41·40 S = 18·20 S = 18·10	C = 41·62 H = 4·04 N = 8·09 S = 18·50 O = 27·74	4963
$BaSO_4 = 0{\cdot}7016$	S = 16·79	S = 16·75	5937
$H_2O = 0{\cdot}3219$ $CO_2 = 0{\cdot}8288$ $BaSO_4 = 1{\cdot}2363$ $H_2O = 0{\cdot}3840$ $CO_2 = 0{\cdot}8314$ $BaSO_4 = 1{\cdot}1966$	H = 5·70 C = 36·23 S = 27·60 H = 6·91 C = 36·73 S = 27·12	C = 36·84 H = 7·02 S = 28·07 O = 28·07 100·00	5561·5
$H_2O = 0{\cdot}2134$ $CO_2 = 1{\cdot}1809$ $BaSO_4 = 0{\cdot}0551$	H = 4·83 C = 71·42 S = 0·69	Szénben nedvesség 3·16%. Eschka szerint összes kén = 0·71%.	7514 Formulából számítva: 7360·8
$H_2O = 0{\cdot}2807$ $CO_2 = 0{\cdot}9375$ $BaSO_4 = 0{\cdot}0886$	H = 3·87 C = 49·34 S = 2·35	Eschka módszere szerint összes S = 2·43	5255·3 Gyakorlatilag értékesíthető hő (levonva a víz elpárologtatására szükséges hőt): 4930·4 Számítva: 4863
Term. nedvesség: Hamu:	1·4230 grm 0·6466 grm	$H_2O = 19{\cdot}36\%$ $= 8{\cdot}79\%$	

oxygénben égettettek el.

Ábrák magyarázata.

I. ábra. A bomba függőleges metszete. Mérték 1 : 2.

Módosított berendezéssel.

A = a platina tégelyke, mely a D csövön feltolható.
B = a vizsgált anyagból készített briket, vasdrótokkal.
C = platinafedél, mely a D csövön tetszés szerinti magasságban rögzíthető.
D = bevezető cső platinából.
E = egyik sarok platinából, mely D csővel fémes összeköttetésben áll és D csavarnál az elektr. árammal kapcsolatba hozható.
F = másik sarok platinából, mely F csavarnál köthető össze az elektr. árammal.
G_1 = a kivezető nyilás záró szelepje.
G_2 = a bevezető nyilás záró szelepje.
H_1 és H_2 = a külső nyilások elzárására szolgáló csavarorsók.

II. ábra. A kaloriméter külső képe.

A = nagyító lencse állványon, a hőmérő leolvasására.
B = hőmérő.
C = a kavaró szerkezet kiálló része.
D = kerék, melylyel a kavaró hajtható.
E = két félből álló ebonit-fedő, mellyel a készülék a kisérlet alatt lefödendő.
F = vörösrézből készített, kettősfalú, vízzel töltött, külső védőedény.

III. ábra. Az összeállított kaloriméter függőleges metszete.

A = a lezárt bomba teljesen felszerelve, próbatesttel és elektromos vezető drótokkal összekapcsolva.
B = a kavarókészülék.
C = a lemért mennyiségű vizet tartalmazó nikkeles kaloriméteres edény.
D = a külső, vörösrézből álló, vizet tartalmazó védőedény.
E = ebonit-fedő.
F = a hőmérő.

sekről. — *Lojka* Hugó: Az 1872. tett társas kiránduláson gyüjtött zuzmókról. — *Ludman* Ottó: Az 1872. tett társas kirándulás helyrajzi magasságmérési és légtüneti tekintetben. — *Koch:* Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt hegycsoportnak 1872. folytatott részletes földtani vizsgálatáról. — *Herman* Ottó: Erismatura leucocephala a magyar Ornisban. — *Mocsáry:* Adatok Biharmegye Faunájához. — *Kriesch:* Állattani utazásjelentések 1870. és 1872. évről. — Egy új halfaj. — Ára 2 kor. 40 fill. — **XI. kötet.** *Balló* Mátyás: A Duna-folyam vegyi viszonyairól Budapest mellett. — *Molnár* János: Vöröspataki és vörösvágási agalmatolith vegyelemzése. — *Lojka* Hugó: Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Szabó* József: A salgó-tarjáni kőszénbánya-részvénytársaság bányászatának leirása. — *Mocsáry* Sándor: Biharmegye téhely- és pikkelyröpüi. — *Simkovics* Lajos: Adatok Magyarhon edényes növényeihez. — Jelentés az 1873. évben Bánság területén tett növénytani kutatásokról. — Dr. *Szabó* József: Az Abrudbánya-vöröspataki bányakerület és különösen a vöröspatak-orlai magy. kir. bánya-társulati sz.-kereszt-altárna monographiája. — Ára 3 kor. 50 fill. — **XII. kötet.** *Scherfel:* A tátrafüredi Castor és Pollux ásványforrások vegytani elemzése. — *Koch:* Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi trachyt-hegycsoportnak az 1874. év nyarán bevégzett részletes földtani vizsgálatáról. — *Horváth, Pavel:* Magyarország nagy-pikkelyröpüinek rendszeres névjegyzéke. — *Borbás:* Ujabb jelenségek a magyar Flórában. — *Lojka:* II. Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Bolla:* Nehány uj gombafaj Pozsony környékéről. — *Bernáth:* Közlemények a budai keserüforrásokról. — *Janka:* Adatok Magyarhon délkeleti flórájához. — *Gesell:* Adatok a máramarosi m. k. bányaigazgatósághoz tartozó, a megye és kerület részében fekvő vaskőbányaterület földtani megismertetéséhez 2 térképpel. — *Frivaldszky:* Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 3 kor. — **XIII. kötet.** *Hazslinszky:* Magyarhon hasgombái (Gasteromycetes). — *Borbás:* Észrevételek és phytographiai megjegyzések Janka V. »Adatok Magyarhon délkeleti flórájához stb.« czimü czikkére. — *Ormay:* Az 1868. évi földrengés Jászberényben. — *Freyer:* Az 1871—1873. évben Magyarország keleti részeiben gyüjtött növények jegyzéke. — *Mocsáry:* Adatok. Zemplén és Ung megyék faunájához. — *Borbás:* Adatok a sárga virágú szegfüvek és rokonaik systematikai ismeretéhez. — *Staub:* Phytophaenologiai tanulmányok 6 graphikai táblával. — *Bernáth:* Adatok Magyarország ásványviz-ismejéhez. — *Scherfel:* Lejbicz kénfürdő kénesvizének vegytani elemzése. — *Frivaldszky:* Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 5 kor. — **XIV. kötet.** *Staub:* A vegetatio fejlődése Fiume környékén. — *Molnár:* A budai Rákóczy keserüviz vegyelemzése. — *Bernáth:* A budai Kinizsi forrásviz vegyelemzése. — *Nendtvich:* A parádi Enargit. — *Mocsáry:* Bihar- és Hajdumegyék hártya-, kétreczés-, egyenes- és fölröpüi. — *Hazslinszky:* Magyarország üszökgombái és ragyái. — *Staub:* Fiume és legközelebbi vidékének floristikus viszonyai. — *Borbás:* Adatok Arbe és Veglia szigetek nyári florája közelebbi ismeretéhez. — *Borbás:* Dr. Haynald L. érsek herbariumának harasztféléi. — Ára 6 kor. — **XV. kötet.** *Hazslinszky:* Uj adatok Magyarhon gombavirányához. — *Koch:* Az Aranyihegy kőzete és ásványai és ezek között két ú jfaj. — *Ortvay:* A magyarországi dunaszigetek alakja és iránya. — *Rik:* Az erdőbényei vas-timsós ásványviz vegyelemzése. — *Ilosvay:* A luhii Margit-forrás vegytani elemzése. — *Borbás:* Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb cruciferák körül. — *Gesell:* A vörösvágás-dubniki opálbányák földtani viszonyai. — *Mocsáry:* Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához. — *Borbás:* Floristikai közlemények. — *Galgóczy:* Az alföldi aszályosság legvalószinübb okai és hatásának természetszerü mérséklése. — *Nendtvich:* A Stubnai hévviz. — *Molnár:* »Aeskulár« budai uj keserüviz vegytani elemzése. — *Ludmann:* Kivonat a Vihorlét Trachythegységnek topographikus leirásából. — *Szabó:* Adatok a moraviczai ásványok jegyzékének kiegészitéséhez. — *Bernáth:* A magyarországi ásványvizek lelhelyei. — *Simkovics:* Bánsági s Hunyad megyei utazásom 1874-ben. — Ára 8 kor. — **XVI. kötet.** *Mocsáry:* Ujabb adatok Temesmegye hártyaröpü faunájához. — *Simkovics:* Nagyvárad és a Sebes-Kőrös felsőbb vidéke. — *Fodor:* Egészségtani kutatások a levegőt, talait és vizet illetőleg. — *Borbás:* A magyar birodalom vadon termő rózsái. monographiájának kisérlete. — *Örley:* A magyarországi oligochaeták faunája. — *Roth:* Szepesmegye nehány barlangjának leirása. — Ára 8 kor. — **XVII. kötet.** *Mocsáry:* A magyar fauna másnemü darázsai. — *Hidegh:* Adatok egyes magyar ásványok chemiai elemzéséhez. — *Fodor:* Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg. II. és III. rész. — Ára 7 kor. — **XVIII. kötet.** *Staub:* Magyarország phaenologiai térképe. *Staub:* Az állandó melegösszegek és alkalmazásuk a Magyarország éjszaki felföldjén tett phytophaenologiai megfigyelésekre. — *Téglás:* Egy uj csontbarlang Toroczkó vidékén, a bedellői határban. — *Chyzer:* Zemplén megye ásványvizei. — *Parádi:* Jelentés az erdélyi vizek örvényfergeire tett kutatások eredményéről.

— *Tömösváry:* Adatok hazánk thysanura faunájához. — *Tömösváry:* A magyar fauna álscorpiói. *Schaarschmidt:* Tanulmányok a magyarhoni desmidiacéákról. — *Roth:* Jelentés az eperjes-tokaji hegylánczy éjszaki részében tett utazásról. — *Lovassy:* Adatok Gömörmegye madár-faunájához. — *Primics:* A Kis-Szamos forrásvidéki hegység kristályos palakőzetei. — *Tömösváry:* A hazánkban előforduló heterognathák. — Ára 7 kor. — **XIX. kötet.** *Téglás:* A Buhuj nevü csontbarlang Stajerlak-Anina határában. — *Dr. Daday:* Uj adatok a kerekes férgek ismeretéhez. — *Dr. Tömösváry:* Ujabb adatok hazánk thysanura faunájához. — *Hazslinszky:* Előmunkálatok Magyarhon gombavirányához. — *Dr. Daday:* A Magyarországban eddig talált élő evezőlábú rákok magánrajza. — *Hazay:* Az éjszaki Kárpátok és vidékének mollusca faunája. — *Mocsáry:* Jellemző adatok Erdély hártyaröpü rovarainak faunájához. — Ára 4 korona. — **XX. kötet.** *Szigethy:* Az astacus fluviatilis és astacus leptodactylus átmeneti alakjai. — *Mocsáry:* Adatok Magyarország fürkészdarázsainak ismeretéhez. — *Dr. Daday:* Jelentés az 1884. év nyarán Magyarország különböző vidékein végzett crustaceologiai kutatások eredményéről. — *Dr. Sipőcz:* Néhány magyarhoni ritkább ásványfaj vegyi összetételéről. — *Teschler:* Ablepharus pannonicus Fitz. — Ára 6 kor. 80 fill. — **XXI. kötet.** *Dr. Örley:* A rhabditisek magánrajza, orvosi és természetrajzi szempontból. — *Dr. Primics:* A rodnai havasok geologiai viszonyai, különös tekintettel a kristályos palákra. — *Hazslinszky:* Magyarhon és társországainak szabályos discomycetjei. — *Horváth Géza:* A magyarországi psyllidákról. — *Loyka:* Adatok Magyarország zuzmóflórájához. — Ára 7 kor. — **XXII. kötet.** *Dr. Roth:* A hajdani jégárak nyomai a Magas-Tátra déli oldalán. — *Dr. Örley:* A magyarországi pióczák faunája. — *Lendl:* A magyarországi Tetragnothafélékről. — *Dr. Daday:* A Tintinnodeák szervezeti viszonyai. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Magyarország ornithologiájához. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Gömör megye madár-faunájának ismeretéhez. — *Dr. Simonkai:* Hazánk és a földkerekség hársfajainak biráló átnézete. — *Dr. Simonkai:* Magyarország és környékének zanótjai. — Ára 6 kor. 60 fill. — **XXIII. kötet.** *Dr. Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyrészi Érczhegység övéből. — *Dr. Istvánffi:* Jelentés a felsőmagyarországi tőzegképletek algologiai megvizsgálásáról. — *Dr. Daday:* A magyarországi Branchipus-fajok átnézete. — *Dr. ifj. Apáthy:* A magyarországi pióczák faunája. — Ára 5 kor. 40 fill. — **XXIV. kötet.** *Dr. Brancsik:* Trencsén vármegyében található molluscák rendszeres összeállitása. — *Dr. Borbás:* Közép-Európa, különösen Magyarország kakuk-füveinek ismertetése. — *Hazslinszky:* A magyarhoni lemezgombák (Agaricini) elterjedése. — *Teschler:* Körmöczbánya és északnyugati vidékének kőzetei. — *Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyi Érczhegység övéből, és a Fejér-Körös hunyadmegyei völgyszakaszáról. — *Loczka J.:* Ásvány-elemzések — *Dr. Lendl:* Tanulmány az Epeira cucurbitana CL. E. Alpica L. K. és E. inconspicua E. S. nevü fajokról. — *Dr. Weszelovszky:* Éghajlati viszonyok Árvaváralján. 1850—1884-ig terjedő észlelései alapján. — *Méhely:* A magyar Fauna Bombinatorjai s egy uj Triton (Molge) faj hazánkból. *Dr. Simonkai:* Növényföldrajzi vonások hazánk Flórájának jellemzéséhez. — Ára 12 kor. 90 fill. — **XXV. kötet.** *Méhely Lajos:* Magyarország barna békái (Ranae fuscae Hungariae.) 8 tábla rajzzal. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarország s társországainak sphaeriái. 15 tábla rajzzal. — *Dr. Karpelles Lajos:* Adalékok Magyarország atkafaunájához. 8 táblával. — *Méhely Lajos:* A nyugat-palaearctikus gőték két vérrokonáról. (Molge montandoni Blgr és molge pelmata Schneid.) Két táblával. — *Dr. Borbás Vincze:* A szerbtövis hazája és vándorlása. — Ára 15 kor. 80 fill. — **XXVI. kötet.** *Franzenau Ágoston:* Adatok Letkés faunájához. Egy tábla rajzzal. Ára 1 kor. 80 fill. — *Dr. Ónodi A.:* Adatok a gége beidegzésének boncztanához, élettanához és kórtanához. 4 tábla rajzzal. Ára 4 kor. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarhon és társországainak husos gombái. Öt tábla rajzzal. Ára 6 kor. — *Méhely Lajos:* Magyarország kurta kigyói. Két tábla rajzzal. Ára 3 kor. — **XXVII. kötet.** *Hegyfoky Kabos:* Folyóink vizállása és a csapadék. Ára 3 kor. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaentologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 6 kor. — *Hegyfoky Kabos:* A felhőzet a magyar szent korona országaiban. Ára 6 kor. — *Dr. Filarszky Nándor:* Adatok a Pieninek moszatvegetatiójához. Ára 1 kor. 60 fill. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaentologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 1 kor.

Budapest, 1904. Az ATHENAEUM r.-társ. könyvnyomdája.

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI

KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI

Dr LENGYEL BÉLA.

XXVIII. KÖTET.

3. SZÁM.

A DUNA BALPARTI MELLÉKFOLYÓINAK HYDROGRAFIÁJA

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A

TERASSE-KÉPZŐDMÉNYEKRE

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ÁLTAL GRÓF SZÉCHÉNYI BÉLA ADOMÁNYÁBÓL 200 ARANYNYAL JUTALMAZOTT PÁLYAMŰ

IRTA

SÓBÁNYI GYULA.

T 1922/23-151.

Ára 5 korona.

BUDAPEST, 1905.

Mathematikai és Természettudományi Közlemények.

I. kötet. *Chyzer:* A pesti levéllábu héjanczok (phyllopodák). — *Tóth:* A budapesti kandicsfélék (daphnidák). — A budapesti keréklönyök (rotatoriák). — *Hantken:* Geologiai tanulmányok Buda s Tata közt. — Ára 2 kor. 40 fill. — **II. kötet.** *Pettkó:* Körmöczbánya magassága. — *Tóth:* Pestbudán 1861-ben talált daphnidák. — *Wallandt:* Magyarország vizszínmérési térképe. — *Pokorny* után: Magyarország tőzegképletei. — *Kalchbrenner:* Adatok a Szepesség viráyához. — *Hazslinzsky:* Eperjes viránya, zuzmói. — *Frivaldszky* Imre: Entomologiai kémleletek. — Ára 2 kor. — **III. kötet.** *Szabó* Gőzmalmaink lisztjének vegyvizsgálata. — A pogányvári hegy Gömörben, mint bazaltkráter. — A tarnóczi kövült fa Nógrádban. — *Hazslinszky:* Imbricarioryssalea homoksíkjainkon. — Eperjes viránya stilbosporái. — *Frivaldszky* János: Adatok honunk barlangi faunájához. — *Pettkó:* Magasságmérések. — Meteorologiai észleletek Selmeczbányán 1845—1851. — *Hantken:* A Hegyalján 1863-ban tett magasságmérések. — Az ujszőny-pesti Duna s az ujszőny-fehérvár-budai vasut befogta terület földtani leirása. — *Hasenfeld:* A szliácsi forrás vegyelemzése. — A Perneken talált ásványforrás helyrajza. — *Margó:* Ázalagtani adatok a Pestbuda ázalagfaunájának rendszeres átnézete. — *Kalchbrenner:* Jelentés a Szepesmegyében 1863. tett természettudományi utazásról. — A szepesi gombák jegyzéke. — *Muszynszky:* Pestbuda környékének magasságméreti viszonyai. — Ára 3 kor. 60 fill. — **IV. kötet.** *Hantken:* A buda-esztergomi vidék szerves testek képezte kőzetei. — *Schenczl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyar- és Erdélyországban. — *Jellinek:* Budapest középlégmérséklete. — *Hazslinszky:* A Tokaj-Hegyalja viránya. — A borsai Pietrosz havasi viránya Máramarosban. — Éjszaki Magyarhon lombmohai. — *Molnár:* A rákospalotai ásványvíz vegyelemzése. — Tokaj-Hegyalja talajának természet- s vegytani tanulmányozása. — *Bernáth:* Hegyaljai rhyolithok vegyelemzése. — Magyarhoni trachytok vegyelemzése. — *Keller:* Vágujhely viránya. — *Szabó:* Tokaj-Hegyalja s környékének geologiája. — Tokaj-Hegyalja talajának leirása s osztályozása. — Jelentés az Euganeákban 1865-ben tett földtani utazásáról. — *Kalchbrenner:* A szepesi moszatok jegyzéke. — *Greguss* Gyula: A Dunaviz hőmérséke 1865—1866. — Ára 4 kor. — **V. kötet.** *Frivaldszky* János: A magyarországi téhelyrepüek (Coleoptera) műszavak magyarázata rövid boncz- s élettani ismertetéssel, 3 táblával. — *Schenczl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 1 táblával. — *Bernáth:* Magyarországi ásványok elemzése. — *Greguss:* A Duna vizének hőmérséke 1866. — *Hazslinszky:* Magyarország s társországai moszatviránya. — *Neupauer:* Az ásatag diatomaceák rhyolith-csiszpala s egyéb kőzetekben. Rajzokkal 3 táblán. — *Kalchbrenner:* A szepesi gombák jegyzéke II. — *Hunfalvy:* Magyarországi légtüneti észleletek az 1864., 1865. és 1866. évekből. — Ára 3 kor 60 fill. — **VI. kötet.** *Schenczl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyarországban 1866. és 1867. — *Hazslinszky:* Beszterczebánya vidékének moszatviránya Márkus S. hagyatékából összeállitva. — *Kalchbrenner:* A szepesi érczhegység növényzeti jelleme. Utazási jelentés. — *Molnár:* Magyarhoni keserü források. — *Keller:* Pótadatok a vágujhelyi virányhoz. — *Preisz:* Mölczer György szegedi ásványvizének vegyelemzése. — Ára 2 kor. — **VII. kötet.** *Schenzl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. — *Hazslinszky:* Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. — *Molnár:* A hévvizek Buda környékén. — Ára 1 kor. 60 fill. — **VIII. kötet.** *Horváth:* Adatok a hazai félrepüek ismeretéhez. — *Feichtinger:* Jelentés a Csajkások területe és Torontál vármegye Flórája érdekében tett 1870. augusztus havi utazásomról. — *Schenzl és Kondor:* Magnetikai helymeghatározások Magyarország DNy. részén. — Ára 1 Korona 40 fillér. — **IX. kötet.** *Koch* A.: Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt-hegycsoportnak 1871-ben megkezdett részletes földtani vizsgálatáról. — *Borbás:* Pestmegye Flórája Sadler (1840.) óta és ujabb adatok. — *Feichtinger:* Krasznamegye és környéke Flórájáról. — *Karl:* Jelentés az 1871. kirándulásom alkalmából Triest és Fiume környékén tett állattani gyüjteséseimről. — *Frivaldszky:* Adatok Mármaros vármegye Faunájához. Jelentés az 1871. juliusban e megyébe tett állattani kirándulásról. — Ára 2 korona. — **X. kötet.** *Hazslinszky:* Jelentés az 1872. tett füvészeti társas kirándulásról. — A helyszinén gyüjtött vagy vizsgált phanerogam növények jegyzéke. — Uj adatok Magyarország phanerogam virányához. — A bánát-erdélyi határvidék gomba-viránya. — *Simkovics:* A magyar-erdélyországi határhegyek és a Retyezáton gyüjtött májusi lombmohokról. — *Feichtinger:* 1872. tett társas-kiránduláson észlelt fészke-

A DUNA BALPARTI MELLÉKFOLYÓINAK

HYDROGRAPHIÁJA

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TERASSE-KÉPZŐDMÉNYEKRE.

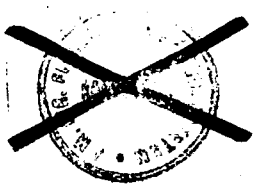
A M. TUD. AKADÉMIÁTÓL GRÓF SZÉCHÉNYI BÉLA ADOMÁNYABÓL
200 ARANYNYAL JUTALMAZOTT PÁLYAMŰ.

IRTA

SÓBÁNYI GYULA.

M T. AK. MATH. ÉS TERMÉSZETTUD. KÖZLEMÉNYEK. XXVIII. K. 3. SZ.





Budapest, az Athenæum r.-t. könyvnyomdája.

Sárvári és Felsővidéki Gróf Széchényi Béla Ő Nagyméltósága, v. b. t. Tanácsos és a M. Tud. Akadémia igazgató tanácsának tagja, az 1897. évben 200 aranyat bocsájtott a M. Tud. Akadémia rendelkezésére e munka czímlapján álló pályatétel kitűzésére. A III-ik osztály ajánlatára a pályázat eredményeképen engem ért a szerencse, hogy e munka elvégzésére kitüntető megbizatást kaptam. A pályadíj felét, valamint a Mathematikai és Természettudományi Bizottságtól később utalványozott 200 frtot az 1898., 1899. és 1900. években területem beutazására fordítottam, s ezután munkámat a budapesti Tud. Egyetem Földrajzi Intézetében megirtam. Ott foglalkoztam a folyók forrásterületeinek és vízválasztóinak orometriájával, valamint a területemre vonatkozó irodalom tanulmányozásával.

Midőn tanulmányaim eredményét közrebocsájtom, hálás köszönetemet fejezem ki mindazoknak, kik anyagi és szellemi támogatásukkal segítettek e munka elvégzésében. Úgy érzem, hogy e helyen meg kell emlékeznem az én jóságos mesteremről, a ki engem észrevett, évek hosszú során át buzdított, tanított és előtanulmányok végzése czéljából külföldre való kiküldetésemet kieszközölte. Hálás szívvel elismerem, hogy *Dr. Lóczy Lajos* egyetemi tanár úr támogatása és buzdítása nélkül sohasem lettem volna képes e dolgozatot megírni.

Budapesten, 1904. deczember havában.

Sóbányi Gyula.

ELŐSZÓ.

A képzelet sebes szárnyain visszaszállunk a multba. Rohanva tünnek el mögöttünk az évek, évszázadok, sőt évezredek és mi földünk történetének azon korszakába pillantunk, mikor még nem volt rajta élet. A tenger zúgását, a szél süvöltését nem hallotta senki. A nap mosolygó verőfénnyel csókolta fiatal földünket, eljegyezvén őt magának hosszú évezredek és évmilliókra.

Hogy minő volt földünk gyermekkora és rajta az élet kezdete, az a tudomány előtt nyilt kérdés. Az archai éra képződményeiről alig mondhatunk valami biztosat, mert az ős gnájsz és gránitnak egymáshoz, valamint a paleozoi képződményekhez való viszonya nincs még tüzetesen megvilágítva. Az azonban bizonyos, hogy a paleozoi éra vége felé a föld kéregmozgásának következtében a tengerből már kiemelkedtek a Felvidék egyes őspalákból álló rögei. Az Osztrovszki Vepor, Alacsony Tátra, Magas Tátra, Tribecs, Inovecz stb., melyek fiatalabb sedimentektől körülvéve ma is szigethegységeket alkotnak, azon időben a tengerből kiemelkedő szigetek voltak.

Ha a tengerfenék egy részlete valamely ok miatt kiemelkedik, akkor rajta *Philippson* szerint [1] egy fő és több mellékvízválasztót kell megkülönböztetni s nyomban megkezdődik a szárazzá lett területen a folyóvizek véső munkája. A legrégibb völgyrészletek és folyómedrek tehát az említett szigetek környékén keresendők.

A szigetek közti medenczéket egykor tenger borította, a legujabb korban azonban kiemelkedvén, hosszanti völgyekké

[1] Philippson: Studien über Wasserscheiden. Verhandl. der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig.

alakultak. Így lett a Liptói-medencze a Vág forrásterületévé; így folyik a Garam a Beszterczebánya és Breznóbánya között húzódó mesozoos öbölben. Egyszóval mondhatjuk, hogy a Felvidék összes nagyobb folyói nehány rövid folyószakaszt leszámítva tektonikus völgyekben folynak. E völgyek alapvázát tehát a föld kéregmozgása hozta létre.

Midőn a következőkben a Felvidék hydrografiáját ismertetem, legczélszerűbbnek tartom, nem a hegyvidékek, hanem a folyók szerinti tárgyalást. Bemutatom tehát először a Vág mentén tapasztalt hydrografiai sajátságokat s azután sorban haladva a többi folyóvölgyeket. Kivétel a Kis-Magyar-Alföld lesz, a mennyiben ennek felépítését és egész vízrendszerét egyszerre világíthatjuk meg.

A VÁGVÖLGY.

A Vág folyó medenczéinek helyzete és azok keletkezése.

A Vág folyó 11042□ kilóméternyi terület vizeit gyűjti össze s így az összes felvidéki folyók közt a legnagyobb víztömeget szállítja a Dunába. Hossza 375·5 kilométer. Egyenes távola forrásától torkolatáig 189·65 km. Nevének szláv eredetét [1] *Schröerrel* szemben, ki azt állítá, hogy ó-felnémet szó, *Hunfalvy Pál* konstatálta először. (Régi okiratainkban a következő neveken említtetik: Vag, Vaga, Vagh, Vaghetum, Vagus, Vaha, Waag, Waagh, Wacha, Wag, Wagh, Waget uin, Wagtu, Uag, fons, aqua, fluvius, fluvius magnus, flumen, amnis.) [2]

A Vág a Magas Tátra és Királyhegyről jövé előbb nyugat és északnyugati irányban folyik, majd nagy ívben kanyarodva délnyugati irányt vesz fel. Ha a térképen vízválasztóját vizsgáljuk, rögtön észrevesszük, hogy a folyó vízgyűjtő területe eredeténél rendkívül nagy, mert itt magába fogadja az Árva, Turócz, Kisucza és Rajecz folyók vízterületein összegyült csapadékot, míg tovább haladva, a vízgyűjtő terület mindinkább keskenyedő szalaggá lesz, úgy, hogy a Kis-Magyar-Alföldön már a Kis Kárpátok vizei is elkerülik, mert nem a Vágba, hanem a Dudvágba ömlenek.

Szembetünő tehát, hogy a Vág folyónak meglehetősen élesen elkülöníthető két szakasza van ú. m.: a felső, hol számos mellékfolyó vizével gazdagodik, és az alsó, melyben vízgyűjtő területe fokozatosan keskenyedik. E két szakasz-

[1] Dr. Ortvay Tivadar: Magyarország régi vízrajza 1882. II. k. 307 l.

[2] L. u. o.

nak geotektonikai értelemben is teljesen elütő typusa van, a mennyiben a Vág felső szakaszában a Neumarkti, Liptó-Szt.-Miklósi, Turóczi és Zsolnai medenczék vizeit gyüjti össze, tehát három medenczén folyik át; míg az alsó szakaszban a Kis Tátra és Magyar Morva Határhegység között szükebb hosszanti völgyben siet le a Kis Magyar Alföldre. Érdekes, hogy felső medenczéi közül legnagyobb a legmagasabban fekvő Neumarkti medencze, a mélyebben fekvő Liptói, Turóczi és Zsolnai medenczék ellenben fokozatosan kisebbednek. Miután a Vág, mint láttuk, orografiailag nagyon különböző vidékeken folyik át, külön kell tárgyalnunk e folyóvölgy felső szakaszát, a mely tulajdonképen medenczesorozat és külön az alsó szakaszt, mely dél felé nyitott hosszanti völgy.

Legészakibb fekvése a Neumarkti medenczének van. A Niedzwiedz, a Nyugati Beszkidek, Árvai Magura, Chocs, Liptói havasok, Galicziai Tátra és a Piennin hegység zárják körül. Az ekként körülzárt nagy medenczét az Árvai Magura magas bérczei kettéosztják s bár e hegység a medencze központi legmélyebb részében mintegy alásülyedni látszik és vastagon elfödik fiatal fluviatil képződmények: továbbvonulási iránya Neumarkt és Kis Béla környékén, a medencze mélyén, felbukkanó szirtek alakjában és a Piennini hegységben kivehető. E szirtek sora délre domború ívet alkot. Olyanok ezek, mint a tengeri mélységbe sülyedt hegygerincz megtépett csúcsai.

A Liptói medencze kelet felé nyitott, nyugati irányban ellenben fokozatosan szűkülő völgy. Északi határán a Magas Tátra, a Liptói havasok, továbbá a Liptói Magura vonulnak és nyugati irányban fokozatosan alacsonyodnak. Rózsahegynél a Nagy Fátra rekeszti el e medenczét, míg délen az Alacsony Tátra határolja.

Kelet felé, a Csorbai hágón és vízválasztón túl, a Poprád lapályára ér át és a Vikartócz Szepes Gömöri Érczhegység, Branyiszkó, Lőcse-Lublói hegység, a Pienninek és a Magas Tátra közt emelkedő Szepesi Magura kerítik be.

A Túróczi medencze helyzete könnyen körülírható, mert csak a Kis és Nagy Fátra, a Zsgyár és a Veterna Hóla zárja körül. A Zsolnai medencze a harmadkorban

a Kárpátok külső karélyán elterülő tengernek mélyen benyúló völgye volt. Ma a Varinka és Zsolna patakok völgyeit foglalja magában s északdéli irányban húzódva a tágabb értelemben vett Kis Fátra magaslatai veszik körül.

Miként keletkeztek e medenczék és az ezeket körülzáró hegységek?

Ha valamely területet a tengervíz elborít, akkor azon okvetlenül tengeri üledékek (sedimentek) keletkeznek; részben a beömlő folyók hozta anyagokból, részben szélhordta porból, részben a tengeri növényzet és állatélet maradványaiból. Mindaddig, míg víz födi a területet, a sedimentek gyarapodása meg nem szűnik. Ezzel ellentétben a szárazzá lett területeken folytonos anyageltávolítást tapasztalunk. A folyóvizek összemorzsolják és szállításra alkalmassá teszik a legkeményebb kőzeteket is. Igaz ugyan, hogy a folyók mellékén sok helyütt látunk törmelékfelhalmozást; de ezt csak ideiglenesen raktározott anyagnak tekinthetjük; mert a vizek erosiója azt később megbonthatja és eltávolíthatja. E szerint az erosio végeredménye az anyageltávolítás. Ha azon óriási anyaghalmazt mérlegeljük, melyet a vésett völgyekből a folyóvizek elhordtak, be kell vallanunk, hogy e mennyiségnek a völgyekben helyenként felhalmozott törmelék csak elenyésző csekély része. A szél is mozgatja a szárazföld laza málladékát, és azt helyenként vastag rétegekben ideiglenesen fel is halmozza. Az a por, vagy homok azonban, mely a tengerbe sodortatott, nem kerül többé vissza. Egyszóval a szárazföld a folytonos anyageltávolítás, a tenger mélye pedig az anyagfelhalmozás színhelye. E szempontból vizsgálva területünket, könnyen kijelölhetők a Felvidéken a különböző geologiai korokban a szárazföldek és tengerek határvonalai.

Ott van első sorban az Alacsony Tátra, Osztrovszki Vepor és a Gömör Szepesi Érczhegység, a melyek együttvéve összefüggő kristályos pala tömegeikkel alapul szolgálnak a reájuk települt fiatalabb képződményeknek. Ha e hegységek azon részeit, melyeken ma csupán gránitok vagy kristályos palák tünnek ki, a palaeozoi korban, vagy azután tenger borította volna, akkor e palákról a megfelelő palaeozoi

249

üledékek nem hiányzanának; a mint a Garam forrásterületén és a Tiszolczi öbölben, melyek a palaeozoi korban a tenger szintája alá merültek, az említett sedimentek jelen vannak. Hogy a tenger abrasiója pusztította volna el e képződményeket, azt képtelenség feltételezni; mert bár az abrasio sokat elpusztít, de nyom nélkül semmit sem. Az abrasiadált területeken, egyes szirtek alakjában, mindig visszamarad valami a letarolt kőzetekből. De meg az abrasio termékeire, a durva konglomerátos üledékekre is figyelni kell. Mondhatom: e hegységeket környező fiatalabb mesozooi és harmadkori konglomerátos szövetü kőzetek közt nem találtam olyat, a melynek anyagából arra következtethetnénk, hogy e kristályos tömegeket egész kiterjedésükben valamikor palaeozoi képződmények borították volna.

Nézetem szerint a Felvidék központja a paleozoi korban tehát már nagy kiterjedésü sziget volt, a melynek déli határa meg sem állapítható, miután ez irányban nem mesozoos, hanem palaeogen és neogen üledékek, valamint eruptiv kőzetek takarják el. Más irányban a mesozoos kor mészzónája környezi s néhol, mint pl. a Garamvölgyben és a Királyhegy Tiszolcz közti vonalon, keskeny öblökben, a kristályos magba mélyen benyomul. E hegység alakját, illetve vizszintes tagosultságát a mesozoos korból így irhatjuk körül.

Területünkön a kristályos palák és félig kristályos mészkövek sokféle változatban és kisebb-nagyobb elterjedésben az archei-a devon és a carbon szisztemákat képviselik. Mindezek azonban a mi szempontunkból kevéssé érdekes dolgok. Minket sokkal inkább érdekel az, hogy a permi szisztema kvarczhomokköve és konglomerátja csaknem mindenütt előfordul a kristályos palák és mesozoi üledékek között. Azért érdekes ez, mert a vörös homokkő és konglomerát azok a kőzetek, melyek e korban a szárazföldön végbement erosio és a tengerpartok abradálásának produktumai.

Már a carbonos képződmények közt is előfordulnak homokkövek és konglomerátok, de ezek főtömegét mégis mész teszi ki. A permi homokkövekről mondhatjuk, hogy az összes kristályos tömzsöket környezik. Így a Magas Tátra északi részén vörös kvarczitzóna vonul. A Nagy Fátrán és

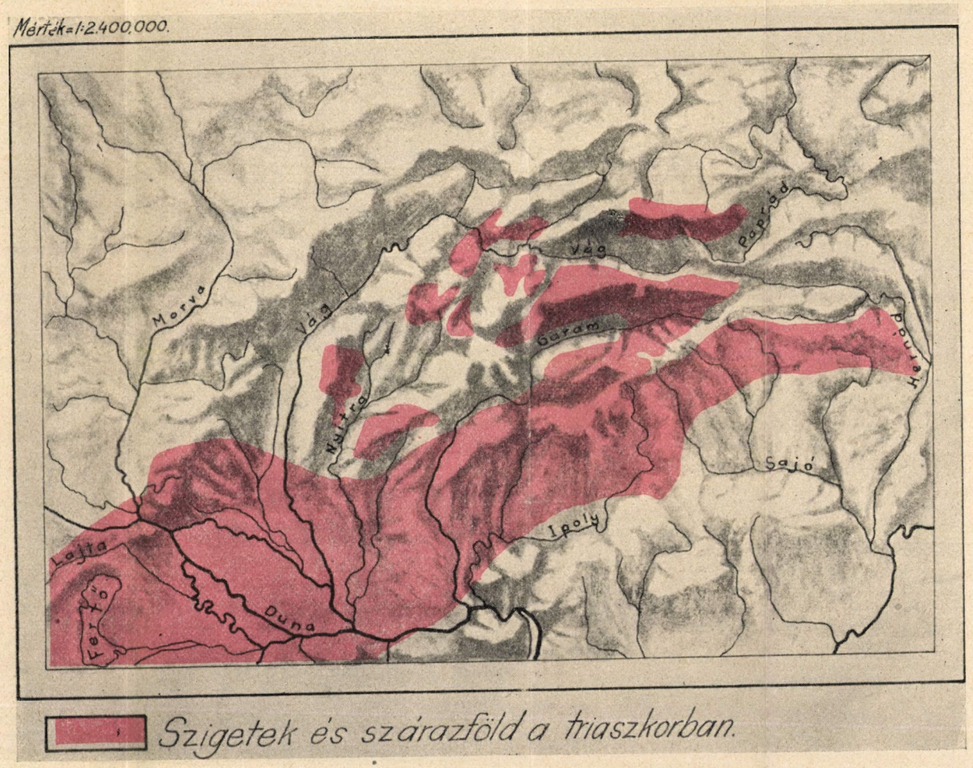
az Alacsony Tátra északi részén *Stur* a permi szisztema három emeletét választja szét. Alul talkos palák, ezen kvarczkavicsok, szemcsés grauwacke és kvarczit vannak, a melyre vörös homokkő települ. A Kis Fátrán is körülbelül hasonlóan fejlődött a permi szisztema. A Kunjerád völgyben *Stur* e palákból növénymaradványokat gyüjtött. A dyasképződmények főtömegét kvarczhomok és kavics alkotja, s miután ezekben mésztörmelék elő nem fordul, tehát származási helyéül csak a tengerből kiemelkedett kristályos palaszigetek tekinthetők. E palák és konglomerátok anyaga bizonyítja, hogy a kristályos palaszigeteken carbonmész nem volt soha. A carbon csak egyes öblökben, Dobsina és a centralis massiv környékén volt kifejlődve. Valamint az Alpok kristályos paláit mészzóna takarja, úgy a Kárpátok régi szigeteit is közvetlenül vastag mészöv környezi, mely a mesozoos tenger terméke Igaz ugyan, hogy a trias, jura és krétaképződmények nem kizárólag mészkövek, de mégis túlnyomóan azok. Homokkövek és palák csak alárendelten fordulnak elő. A mészkövek és dolomitok buja tengeri faunára utalnak; az ezek közé ékelt kevés homokkő pedig feltünteti a már meglévő szárazföldek további letarolását. Miután a szerves eredetü kőzetek uralkodnak, nem pedig a dynamikus hatások következtében származott képződmények: ebből azt következtethetjük, hogy a mesozoos kor a nyugalom időszaka volt. Nagyobbszerü földkéregmozgások ekkor nem történtek, mert különben az abrasio és denudatio fokozódott volna s így több lenne a tengerbe leülepedett törmelékkőzet, mint a mennyit tényleg találunk.

E korszak tartama alatt alig változott valamit területünk, csupán a krétában történtek jelentősebb változások. A triasz korban a központi massivot a Revucza-völgy mentén keskeny tengercsatorna választotta el a Lubochna szigetétől. A Garam mentén és a Királyhegy Tiszolczi vonalon ekkor is mélyen benyuló keskeny öblök voltak; a Liptói havasokat, a Magas Tátrát, a Kis és Nagy Fátra szigeteit szintén elválasztotta a mesozoos tenger vize. Mindezeket csupán a képződmények elterjedéséből következtethetjük; mert a hol és a meddig trias korú rétegeket találunk, legalább is addig

kellett terjednie azon tengernek, a melynek üledéke az említett képződmény. (Lásd a mellékelt 1. számú térképet.)

A trias legalsó emeletét csillámos, zöldes, kövületes werfeni pala, sötét guttensteini mész, grauwacke vagy dolomit s végül virgloria mész alkotja. Ezek közül minket a werfeni palák érdekelnek, mert eredetök a szárazföld csekély mértékű denudatiójára vihető vissza. Igen fontos az is, hogy e palák az Alacsony Tátra északi oldalán melafirral összekötve fordulnak elő. Hogy mily korú ez az eruptiv kőzet, még eldöntve nincs. *Hauer* szerint egyes kitörései a felső dyas és az alsó trias közt foglalnak helyet, de valódi werfeni palákon, sőt keupermárgán is ülnek. Valószinű, hogy e régi eruptiv anyagok a trias-periodusban keletkezett repedéseken tódultak fel, mert e periodus végén a Magas Tátra és Alacsony Tátra közti völgyfenék keleti része, valamint Lőcse és Szepesváralja vidéke is annyira kiemelkedett, hogy a krétaperiodusban már szárazföld volt. A földkéreg e niveau változását talán kapcsolatba hozhatjuk a melafireruptiókkal.

A bécsi geologusok munkálataiból kitünik, hogy nem csupán márgák, meszek és dolomitok, hanem tekintélyes vastagságú homokkő- és konglomerát-telepek is jellemzik a kréta-formatiót. Konglomerátok és krétakorú kárpáti homokkő a Kis Fátra és Magas Tátra közelében mutatkoznak. A homokkövek szintén ott; de távolabbra is követhetők úgy, hogy a zóna délnyugati részében is találhatók. Mindezekből következtethetjük, hogy a kréta-periodusban a kristályos massivok, a melyekből a kavicsokat a folyóvizek lehordták, fokozottabb mértékben kiemelkedtek s ezzel egyidejüleg azon az egész vonalon, a melyet a homokkövek és konglomerátokkal jellemzett krétazóna alkot, óriási depressió keletkezett. E synclinálisban települtek a folyóktól a kristályos massivokról szállított anyagok. E depressió a Wiener Waldban kezdődik és a Kis Kárpátok északnyugati oldalán egyenes vonalban terjed tova a Vág mentén. A Zsolnai medenczében mindinkább Keletre hajlik; azután a Kis Fátra északi oldalán és az Árvai Magurán átvonulva, a Neumarkti medenczét alkotja. E krétakorú medenczét a hegy-



1. ábra.

M. Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED





képző erők átformálták úgy, hogy az már a harmadkorban mint lánczhegység emelkedett ki.

Az ó-harmadkorban szintén nevezetes változások történtek területünkön. A tenger olyan területeket is elfoglalt, a melyek a krétakorban szárazföldek voltak. Így a Magas Tátra déli oldalán a Poprád és Liptó-Szt.-Miklós közötti völgyrészletben a triason nincsen kréta, hanem reá közvetlenül nummulit mész és kárpáthomokkő települ. A krétaképződmények hiánya arra vall, hogy e korban itt szárazföld volt, a mely azonban az eoczen periodusban a tenger szintája alá süllyedt, úgy, hogy az egész Szepesi fensikot elborítá a víz. Így a Liptó-Szt-Miklósi krétaöböl az eoczen korban kelet felé tovább terjedve összeköttetést kapott a nyilt tengerrel. Ugyanekkor kiemelkedni látunk olyan területeket, a melyek a krétában tengeri mélységek voltak. Így a Nagy Fátra északi része, a Liptói Magura a Chocscsal és a Liptói havasok; tovább északon a Magas Tátrát óriási ívben környezve bukkannak föl az Árvai Magura s az ennek folytatását alkotó szirtvonulat a Neumarkti medenczében. E vidéken az eoczen periodusban szemmel láthatólag három depressió kifejlődését konstatálhatjuk. Első a Liptói medencze, második az Árvai Magura és a Liptói havasok közt húzódó Árvai medencze, s végül az Árvai Magura és a szirtvonulat északi oldalán vonuló, kárpát-homokkővel borított terület alkotja a harmadik medenczét, mely az északi szirtvonulatig terjed úgy, hogy a Babjagora és a magyar határon vonuló kárpáthomokkő-hegység anyaga az északi és déli szirtvonulat közt medenczeszerű kitöltést alkot.

A legészakibb synclinálisnak nevezetes öble is van, és ez a Zsolnai medencze, mely az ó-harmadkorban a Varinka völgy mentén keskeny tengerszorossal volt összekötve a tengerrel.

A térszini viszonyokat szemlélve, de még az eoczen korú lerakódások anyagát is figyelemmel kisérve, megállapítható hozzávetőleg nemcsak az, hogy hol, hanem az is, hogy minő mértékben történtek nevezetesebb kiemelkedések. A Zsolnai és a Bécsi medenczék közti vonalon találjuk a legnagyobbszerű kiemelkedést. Említettem, hogy e terület a krétakorban

a Bécsi medencze irányában vonuló synclinálist alkotott. Zsolna és Trencsén között a felső kréta Upochlawi konglomerátjai és homokkövei az észak felé szükülő medenczébe települtek, melynek peremét az alsó kréta alkotja. Az eoczen periodus kezdetén ez az egész terület kiemelkedik, szárazzá lesz, úgy, hogy csak közvetlenül a Kis Fátra peremén keletkezett depressióban látunk egy kis öblöt, a mai Zsolnai medenczét.

Zsolna és Domanis közt *Paul* szerint alul nummulit mész, ezen legömbölyített mészkavicsokból konglomerát (Sulowi konglomerát) s végül márgába átmenő homokkő van. Oly nagymennyiségű mészkavicsot sehol sem találunk az eoczen szisztemában mint itt; joggal következtethetünk tehát ebből a környező terület nagyfokú emelkedésére s az ezzel járó fokozott denudatióra. A kavicsok anyaga krétadolomit, tehát a Kis Fátra oldaláról lefolyó patakok produktuma.

Nagy mértékben emelkedik a Nagy Fátra vagy Lubochna massiv északi része, mert a Hradiskai szoros mentén e korban a Turóczi és Árvai medenczék közt a tengeri összeköttetés megszakad. A Liptói Magura, a Liptói havasok és az Árvai Magura emelkedéséről már szólottam. Mindezen hegységek környékén az eocen képződményeket mészkonglomerátok jellemzik s fokozottabb denudatióra utalnak. Így a Turóczi medenczében *Stur* szerint alul finomszemű mészkonglomerát van, a melyre amphysilepala települ. Árvában *Mojsicsovics* a krétaklippektől délre oly eocen teknőt lát, a melynek legmélyebb tagja a Chocs oldalán tünik ki. Alul nummulit homokkő és konglomerát van s ezen petroleumos lágy palák nyugszanak hal- és növénynyomokkal. Erre borul aztán a fiatalabb kárpát-homokkő. A Liptói medenczében is hasonló képződmények vannak. Itt is, bár csekélyebb mennyiségben, megtaláljuk a konglomerátokat és nummulit mészkövet; az amphysilepala és petroleumos rétegek azonban hiányzanak. Ezek helyett a leírt rétegekre Pectunculus homokkő települ, a melyből *Stache* és *Hazslinszky* Eperjes táján oligocen korú növényi és állati kövületeket gyűjtöttek.

A harmadik, vagyis legészakibb fekvésű synclinálisban

az eoczen más módon fejlődött ki. *Hauer* szerint itt a nummulit mész és homokkő hiányzani látszik és a petroleumos rétegek a legrégiebbek. *Paul* e területre nézve alulról fölfelé a következő rétegsorozatot állapítja meg: 1. Belowezsa-rétegek; 2. Smilno-rétegek és 3. Magura-homokkő. A kárpát-homokkő még nincs eléggé tanulmányozva s az egyes rétegcsoportok kora nincs kétségtelenül megállapítva. Petrografiailag semmi különbség sincs e kövületszegény homokkövek közt. *Hochenegger* azt állítja, hogy a fiatal kárpát-homokkövet nem lehet a krétakorú (Gault) Godula homokkőtől különválasztani.

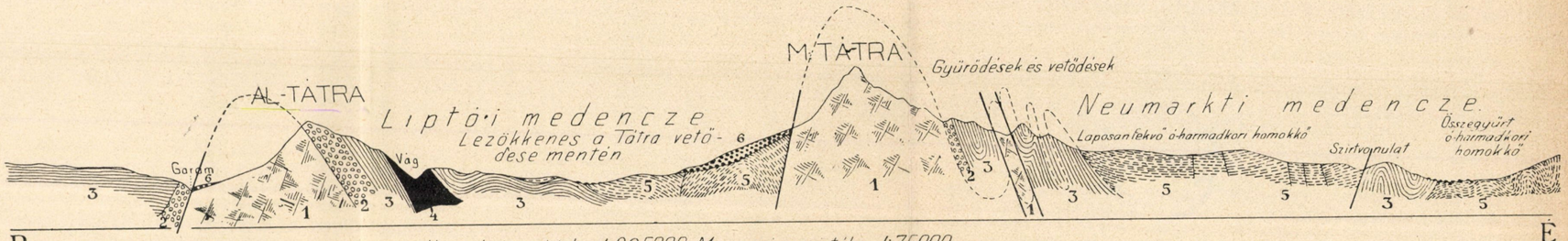
Bár a Magura-homokkő anyaga a kristályos alaphegységből származik, még sincs benne konglomerát. Az egész tömeg csak durva és finomszemű homokkőpadok váltakozásából áll. A granitok és csillámpalák anyagát valószinűleg a csekély mélységű öblök fenekéig leható hullámmozgás őrölte meg ennyire.

A Neumarkti és Kubini medenczék.

E két medencze helyzetét már előbb körülírtam s kimutattam, hogy ezek a krétakorban keletkeztek; a mennyiben a Wiener-Waldig lenyúló nagy depressióhoz tartoznak. Ebbe települtek a Magyar-Morva határhegység és a Beszkidek krétaképződményei is. Ha kérdezzük, hogy hogyan fejlődtek ki e medenczék, azt e helyen csak a tektonikai viszonyok nagyon vázlatos megvilágításával magyarázhatom, mert e terület, a Magas Tátra kivételével, geologiai szempontból részletesen még nem tanulmányoztatott, s így csupán a bécsi geologusok átnézetes felvételei, és egy pár helyen saját megfigyeléseim alapján igyekszem e medenczék tektonikai viszonyait bemutatni.

Bizonyos, hogy a Magas Tátra óriási gránittömege már a legrégibb geologiai időben sziget volt. *Uhlig* V. e terület legjobb ismerője[1] konstatálja, hogy a Tátra gránitja a permi képződményeknél régibb, mert ezek gránitkonglomerátból állanak. Ez abrasios sediment lévén, képződése idejében a Tátrának szigetként kellett a tengerből kiemelkednie. *Uhlig* szerint a Tátra északi oldalára települt sedimentek összegyűrődtek és törésvonalak mentén eltolódtak. (2. ábra.) Négy fő antiklinalis és négy fő synklinalist alkotó kelet-nyugati irányú gyűrődési systémát látunk a Tátrában. Nevezetes, hogy a kristályos tengelyt alkotó boltozat a legszélesebb és legmagasabb. Míg a Tátrát takaró idős sedimentek északra dőlnek, a gránit ellenkezőleg délre vagy délkeletre dől, s ennek oka a permi rétegek települését megelőző időben működött hegyképző erők más irányú hatásában keresendő. Észak felé haladva a gyűrt sedimen-

[1] V. Uhlig: Die Geologie des Tatragebirges. Wien, 1899.



Hosszúság mértéke = 1:225000. Magasság mértéke = 1:75000.

1. Gránit 2. Paleozoikum (Perm). 3. Triasz, jura és kréta. 4. Melafir. 5. Ó-harmadkori kárpáthomokkő. 6. Kavicstelepek. — Vetődések. — Gyürődések

2. ábra.

M. KIR. FERENCZ JÓZSEF TUD. EGYETEM KÖNYVTÁRA



tek fokozatosan alacsonyabb és keskenyebb boltozatokat alkotnak. Valamennyi boltozat ferdén fekvő, észak felé hajló s azonkívül vetődések mentén tolódtak el, úgy hogy a Tátra ezen oldalán a földkéregnek négy pikkelye fekszik egymáson. Szerző szerint a perm után a felső kréta és eoczen közt történt a Tátra további fölemelkedése s ennek következtében az idős sedimentek összegyűrődése. Ezt bizonyítja az eoczen konglomerát településével. E kőzet ugyanis



3. ábra. A Magas Tátra mészöve Jurgó felől a Novy-Targi medenczéből tekintve.

az összes idősebb sedimentekből tartalmaz darabokat és nyugodtan települve körülveszi a Tátrát, Chocsot, Prosecsno vonulatot. Ha tehát a Tátra később gyűrődött volna föl, akkor e konglomerátnak is részt kellene venni a gyűrődésben, holott ez mint parti képződmény fekszik az idősebb rétegeken, Zuberecnél közvetlenül a grániton.

A Tátra déli részén óriási vetődés vonul az egész Liptói medenczén végig. Ez a vetődés a Tátrával egykorú.

Uhlig szerint csak az ó-tertiär utáni időben alakult ki teljesen. Bő savanyúviz-források bugyognak e törésvonalon Tátrafürednél és Lucskynál.

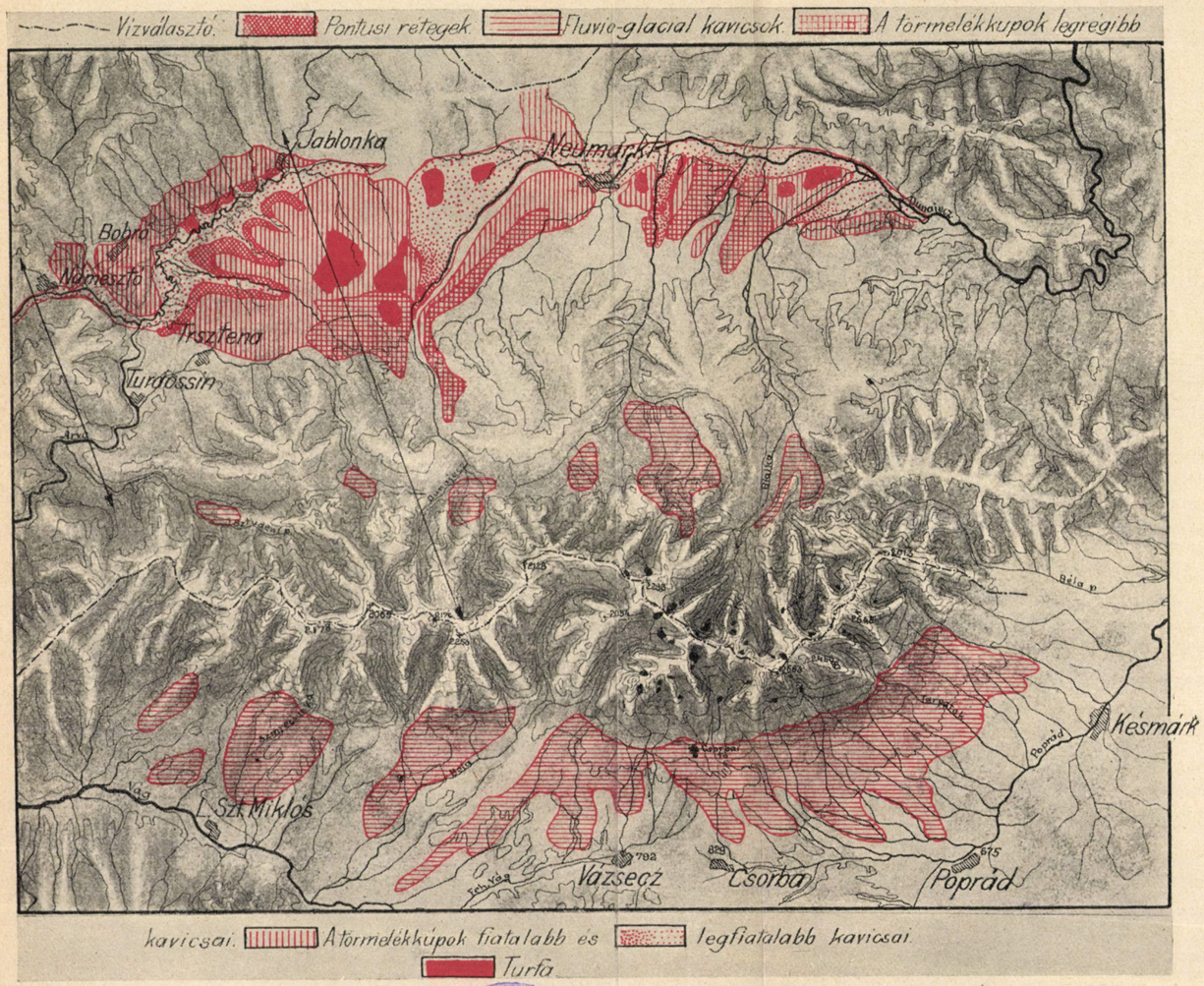
Ez az óriási törésvonal nyugati irányban, a Liptói medenczében, Rózsahegyig terjed és e vetődés mentén kiemelkedett hegységek határolják délről a Neumarkti és Kubini medenczéket; míg északon a Kárpáthomokkő magaslatai a határa. Az egész medenczét mintegy hosszában kettéválasztja az Árvai Magura és az ennek folytatását alkotó szirtvonulat. Mindkettő a Tátrát ívben körülvevő vetődési vonalat jelez.

Dr. Uhlig Viktor: »Ergebnisse geol. Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen« cz. munkálatában a Neumarkti szirtvonulatot a Tátra mesozoos sedimentjeivel kapcsolatos tömegnek tekinti. A klippekben csak elvétve talált gyűrött rétegeket; nagyobbrészük az alaphegységre dűlő padok; s ebből következteti, hogy egy hosszanti vetődés és erre merőlegesen több törésvonal mentén bukkannak ki a harmadkori kárpáthomokkőből. A szirtvonulat eltolódási vonala nagyon fontos tektonikai határvonal, mert a kárpáthomokkő területét két részre osztja. Míg a szirtvonulat és a Magas Tátra közt a kárpáthomokkő laposan fekszik, és csak néhol van törésekkel tagolva; addig a szirtvonulattól északra fekvő területen össze és 1200—1300 m. magasságra pikkelyesen föl van gyürve.[1]

A szirtvonulat keletkezési ideje a krétába, sőt talán a júra korba helyezhető. A krétában a szirtvonulatnak Új-Bélától keletre eső része már süllyedni kezdett, oly mértékben, hogy később már az eoczen rétegek, s végül a kárpáthomokkő is reá települhettek. A Neumarkti medencze tehát a júra óta, környezetéhez viszonyítva, folytonosan süllyedő terület.

Az Árvai Magurában más viszonyok vannak. E hegység a kréta korban még nem emelkedett ki, mert hiszen főtömegét a tenger szintája alatt képződött krétamész teszi ki. Nevezetes, hogy erre közvetlenül kárpáthomokkő települ

[1] V. Uhlig: Die Geologie des Tatragebirges. Wien, 1899.



4. ábra.

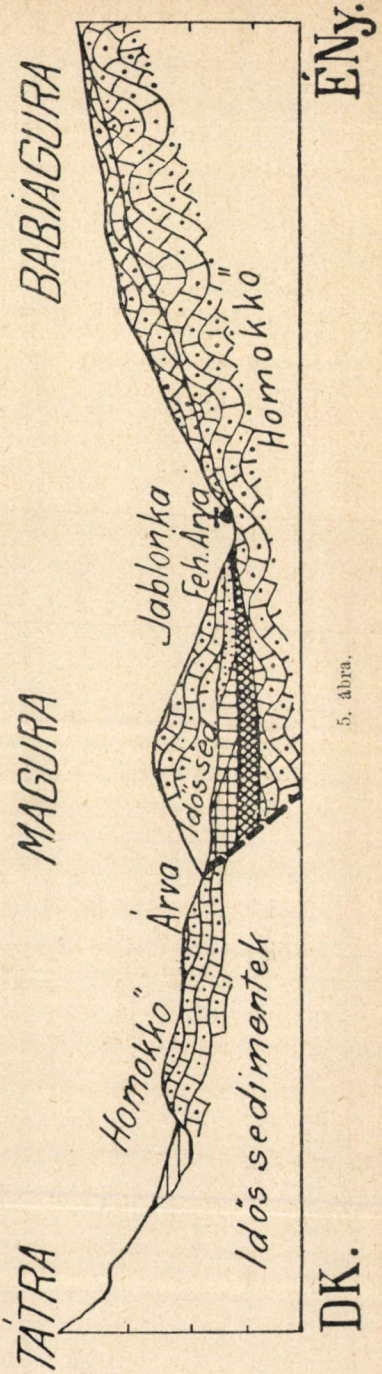
Tudományegyetem Könyvtára FOLYÓIRATOK Szeged
Horváth Miklós-Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED
Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED

s eoczen konglomerátot, továbbá amphisil és menilitpalát sehol sem találunk a krétán, noha a Magurától délre fekvő Chocsban ezek nem hiányzanak, sőt még a szirtvonulat keleti részén is kibukkannak. Ebből következtethetjük, hogy az Árvai Magura az eoczenben kiemelkedett, s a kárpáthomokkő képződése idejében újból visszasüllyedt.

Miután pedig a Magura tetején található kárpáthomokkő a délkeleti oldalán lesüllyedt homokkővel nem függ össze, következtethetjük, hogy az Árva völgye oly vetődést jelez, mely a kárpáthomokkő települése után fejlődött ki teljesen. Noha a Magura az ó-harmadkor óta emelkedett ki, a törésvonal, a melynek mentén kifejlődött, mégis sokkal régibb.

A kárpáthomokkő a Neumarkti és Kubini medenczékben nem fekszik egészen szintesen, hanem a Magas Tátra és a Chocs idősebb sedimentjeire borulva, a medenczében két enyhe hajlású boltozatot alkot a Neumarkti sík szirtvonaláig.

A Magura északi oldalán, a Fehér Árvához tartozó Hrustinka-patak mentén, több ponton megmértem a homokkő dőlését és csapását. A csapásirány megegyezik a Magura tengelyével, a dőlés pedig Námesztónál 30°,



5. ábra.

Brezánál pedig 60° észak felé. A homokkövek tehát itt is a Magura lejtőjére simulnak. A települési viszonyokat megvilágítja a Neumarkti medencze szelvénye. (4. és 5. ábra.)

Miután a homokkövek több ponton fölemelkedtek, másutt meg lesüllyedtek; a harmadkori tenger elvonulása után medenczénk területén részben lefolyásnélküli mélyedések keletkeztek, részben pedig oly egymással kapcsolatban lévő lejtők képződtek, a melyekről a folyóvizek szabadon lefolyhattak. A lefolyásnélküli területen tovább folyt az anyagfelhalmozás munkája, s így ezek ma is jól elkülöníthető területek. Ilyen első sorban a nagykiterjedésü Neumarkti sík, a melyen egymásfölé halmozva találunk fiatal harmadkori tavi üledékeket és fluviatil kavicsokat. E zárt medencze északkeleti részében mint legalsó tag szürke agyag tűnik ki, barnaszén nyomokkal. A bécsi geologusok e képződményt a Congeria rétegekkel azonosították, tehát pontusi képződmények. E fölé települnek a kavics- és sárga agyagrétegek, melyek kétségtelenül a medenczébe ömlő patakok és folyók hordalékai. A fiatal tengeri és folyami képződmények a kárpáthomokkő települése utáni időtől napjainkig képződtek és így e két időhatár közötti összes geologiai periodusok képződményei gyanánt tekinthetők.

A. *Philippson* mondja: »A vízválasztó- és folyórendszer nem függ egyenesen a terület petrografiai vagy tektonikai állapotától, hanem egyedül a felület azon domborzati alakulásától, melyet akkor kapott, mikor az utolsó tenger róla elvonult.« Kisértsük meg tehát, e terület képét a neogen korból magunk elé idézni. Helyesen járunk el, ha figyelmünket a lejtősödési viszonyokra irányozzuk.

Láttuk, hogy a legrégibb lejtők keletkezésének oka a földkéreg mozgása és azt is tudjuk, hogy területünk nagy része egykor a tenger szintája alatt feküdt. A szárazföld közelében lévő tengerfenék nem sík, hanem hullámos és völgyelt. A földségeket nagy távolságra benyuló széles lépcső veszi körül, melyet a folyók hordalékai borítanak. E lépcső a szomszédos szigeteket is a szárazföldhöz csatolja. Így veszi körül az ó-harmadkori homokkő a Tátra szigetét is.

Ha már most a tengerfenék valamely ok következtében

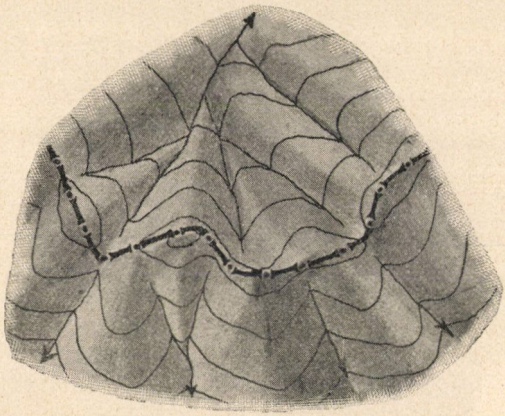
kiemelkedik, akkor azon egy vagy több vízválasztót és ezzel kapcsolatosan lejtőket és lejtőcsoportokat kell megkülönböztetnünk. Ha még azt is tekintjük, hogy a kiemelkedés gyűrődéssel, vetődésekkel és rögökre való hasadásokkal jár, akkor belátjuk, hogy területünk orografiai arczulatát főképpen a földkéregmozgás eredményeül tekinthetjük. Mindazon lejtők, a melyek tektonikus okokból keletkeztek, tehát a melyek kialakulása nem a folyóvizek hatásának, sem a szél munkájának, sem pedig az abrasiónak nem tulajdonítható: *ősi lejtőknek* tekinthetők.

Midőn egykor az Óczeán mélyéből egyenként és csoportonként kibukkantak a Felvidék hegyei, felületük nem volt oly barázdált, mint ma, de azért elég változatos lejtőkkel volt borítva. Ezen ősi lejtőkön gördültek le az első esőcseppek, ezeket tépázták meg a szelek, porhanyította a fagy, lesurolta a jég, s ezekbe vésték mély barázdákat a patakok. De a mérhetetlen idők viszontagságai csak annyira torzították el az ősi lejtőket, mint a mennyire elváltozik az emberi arcz késő vénségében. A mint ki lehet azon venni a jellemző vonásokat, épp úgy a rommá lett hegyrögök ősi lejtőit is ki lehet mutatni, s képzeletben restaurálni. Ha pl. a Magas Tátra déli oldalán a völgyeket képzeletben betömjük, igen meredek sziklafal áll előttünk. Ez azon ősi lejtő, mely hiven mutatja a vetődési síkot, a melynek mentén e hegység egykor kiemelkedett. A Tátra északi oldala sokkal lankásabban simul a Neumarkti medenczébe és a sedimentek rétegcomplexusával van borítva. Ime a Tátra, bár az erosio denudatio és sok más hatás miatt rommá lett, mégis megőrizte eredeti alakját, s a folyóvizek északi és déli irányban folynak még ma is le róla, híven feltüntetvén az ősi lejtők hajlását. Mindezekből következik, hogy ha valamely terület hydrografiáját tárgyaljuk, első sorban fő kötelességünk az ősi lejtők kikutatása, mert a folyóvizek lejtőkön folynak le. Az ősi lejtők hajlásszögei igen változatosak lehettek, főképen oly helyeken, a hol vetődések mentén emelkedett ki egy-egy rög.

Penck a völgylejtőkről szólva megkülönböztet domboru és homoru lejtőket. Mindkét elnevezés egy-egy lejtőcsoportra

illik, mert csak több sík lejtő összetételéből keletkezhetik domboru vagy homoru lejtő. Oly hegységnek, a mely geologiai tekintetben egységes, főképen az ősi vízválasztóit kell megfigyelnünk s ennek irányából megitélnünk, hogy a hegység ősi lejtői melyik oldalon összehajlók és hol széthajlók.

A 6. sz. rajzon pl. a vízválasztó homorú oldalán összehajló, vagyis olyan lejtők vannak, a melyek esésvonalai egymást metszik. Ezek a folyóvizeket összeterelik és nagyobb folyóvizek keletkezését elősegítik. A domború oldalon ellenben a lejtők esésvonalai sugarasan szétágaznak s így ott nagyobb



6. ábra.

vízbőségű patakok nem keletkezhetnek. A Magas Tátra, a Liptói havasok és Chocs ősi vízválasztóját legpontosabban úgy kapjuk, ha e magaslatok legkiemelkedőbb részeit összekötjük. Ezt cselekedvén, láthatjuk, hogy az ősi vízválasztó iránya és alakja csak kevéssé változott. Sok helyen, mint pl. a Chocsban át van helyezve alacsonyabb hegygerinczre, a minek okát később tárgyalom, nagyjából azonban a vízválasztó csak kevéssé deformálódott. A 2. és 4. rajzon látható e hegységek fő vízválasztója. A Tátra északi oldalán a Bialka és Dunajecz, a déli oldalon pedig a Béla-patakok, a vízválasztó homoru részeiben, tehát ott, a hol az összehajló ősi lejtők a vizet összeterelik, erednek; ellenben a domboru

oldalon, mint pl. Poprád környékén, a patakok sugarasan szétfutnak úgy, hogy csak a fővölgyben egyesülhetnek.

Bármely lejtőn is a víz mindig a lejtő esésvonalán folyik le, tehát irányát nem változtatja. A Tátra észak felé hajló ősi lejtőit könnyen szemünk elé állíthatjuk, ha a területen átfolyó patakok völgyeit betömjük. A folyóvizek ma is e lejtők esésvonalán észak felé folynak, csaknem párhuzamosan egymással. Csak a Tátra nyugati részén, a vízválasztó domború oldalán, kezdenek a folyóvizek sugarasan szétágazni, úgy, hogy a Studeni patak már nem a medenczébe, hanem a Magura alján vonuló Árva völgybe folyik.

A Magura északi oldalán a Neumarkti medencze folytatásaként a kárpáthomokkőben teknős mélyedés vonul végig, a mely azonban a neogen korban már szárazföld volt s az összehajló ősi lejtők vizeit már ekkor is a medencze legmélyebb barázdájában lefolyó Fehér Árva vitte a Neumarkti medenczébe.

E medenczének azon időben sem kelet, sem nyugat felé nem volt lefolyása. Keleten a szirtvonulat, nyugaton pedig a Magura nyulványa zárta el. Ily körülmények közt itt neogen korú tó alakult. A tóba eleinte minden irányból csak a kárpáthomokkő területéről lefolyó vizek ömölhettek; azért a neogen korú lerakodások alsó rétegeit csak agyag, homok és a homokkőből származó apróbb kavics alkotja. Mikor azonban a Tátra felől érkező patakok hátráló erosiója áttörte a homokkőzóna peremén emelkedő vízválasztót, a lefolyó vizek magukkal hozták a Tátrából a durva gránitkavicsokat és az idős sedimentek kavicsaival befödték s végül kitöltötték a medenczét, mely időközben lefolyást kapott és szárazzá lett. Nagyszerű kavicskúpok födik be itt az agyagos, homokos tóüledéket. A medencze nyugati részét teljesen kitölti a Czarny-Dunajecz hozományával. Keleti részében Bialy-Dunajecz és Biatka patakok halmoztak fel nagyobbszerű kavicskúpokat. Azok a patakok ellenben, a melyek a kárpáthomokkő területéről folynak le, miután vízbőségük csekély és hozományuk is finomabb, nem halmoztak fel oly nagy törmelékkúpokat, sőt az előbb említett két folyó hozománya a kisebb patakok kúpjait el is takarta.

Neumarktól délre azonban megtaláltam a Lesnica patak törmelékkúpjának egykori, ma már magasan fekvő csúcsát, mely tisztán a kárpáthomokkőből származó, lapos kavicsokból van felépítve. Alább ezt is a Bialy-Dunajecz és a Biatka durva kavicsai takarják el.

A törmelékkúpok elég változatos anyagból vannak felépítve. Ott, a hol a Czarny-Dunajecz a medenczébe lép, tehát Chocholownál, a mai ártér felett körülbelül 36 m. magasságban van e folyó törmelékkúpjának csúcsa, vagyis egykori semleges pontja. Nagyon durva, ökölnyi és fejnagyságú, túlnyomóan permi quarzit, valamint gránitkavicsok alkotják, de ezeken kívül a Tátra összes kőzetei képviselve vannak itt, kavicsok alakjában. A gránitkavicsok nagyon mállottak, sőt néhol teljesen gránitdarává alakultak. A telepet vékony agyagréteg födi, mely a kúp alacsonyabb részein vastagabb és rajta tőzegtelepeket találunk.

Nem kételkedhetünk abban, hogy a kúp csúcsát alkotó kavicsok a legrégiebbek és én ezeket a 4-ik ábrán külön jelzéssel tüntettem ki. E magasan fekvő kavicstelep, mint a 4. ábra mutatja, át van vágva, mert a folyó később a kúpba véste medrét és régi kúpjához egy alacsonyabb kúpot épített; majd ezt is átmetszvén, mai árterületét fejlesztette ki. E bemetszések után a régi kúprészletek terrasszokká alakultak. Ezek fedőlejtőit a kúp lejtői alkotják, oldalaikat pedig a vízmosásos árkok és a folyó alámosott lejtői határolják.

Én három, nagyon szembetűnő lépcsőt választottam szét térképemen; de tudnivaló, hogy pontosabb vizsgálat alkalmával egész sorozatát lehetne a lépcsőzetes terraszoknak egy ily törmelékkúpon tanulmányozni. Szembetűnő az is, hogy valahányszor egy lépcsővel alábbszállunk, mindannyiszor a kúpot alkotó kavicsok finomodnak. Az összes lépcsőket vastag agyagréteg födi. Nagyon természetes, hogy a kúpon visszahagyott folyómedrekben a felbukkanó talajvizek, sőt néhol a folyó holt ága is, még bizonyos ideig folytatják a törmelékfelhalmozás munkáját; de a csendes vízből most már csak a finomabb iszap üllepedik le. A nedvesség kedvez a tőzegképző növények fejlődésének. Ha végül később

magán a kúpon eredő patakok is bemélyítik erosios árkaikat a kúp anyagába (4. ábra), akkor a tőzegtelepek vize lecsapolódik és ezek kiszáradnak. Jablonka környékén láthatjuk ezt legszebben. *Dr. Staub Móricz* megemlíti,[1] hogy Árva megyében, *Környei Ferencz* főerdész jelentése szerint, 7000 holdnyi területet tőzeg borít. Ennek legnagyobb részét a Czarny-Dunajecz kúpján találjuk.

A Bialy-Dunajecz és a Biatka folyók kúpjai ugyanoly módon fejlődtek, mint a Czarny-Dunajecz törmelékkúpja.

Hogy alakultak át e törmelékkúpok accumulatios terraszokká? E kérdésre kell most felelnünk.

Sokan tanulmányozták már a törmelékkúpokat, igyekeztek e képződményeket lehetőleg híven leírni és fejlődésük okait megvilágítani. Így *Penck* közli,[2] hogy *J. A. de Luc*[3] már 1779-ben leírja a hegyi patakok működését s ő az első, a ki megfigyeli a törmelékkúpokat. Megkülönbözteti a patakok gyüjtőmedenczéjét, a levezető csatornát és a törmelékkúpot. Később *James Yates*[4] még pontosabban írja le a törmelékkúpokat s azok elváltozásait. Szerinte van: 1. közönséges, 2. alapjában alámosott, 3. alul lemetszett és fűrészelt szélű kúp. Ha a folyó a kúpot alámossa, akkor a patak a folyótükörig bevéső dik. Miután feljebb sok a lerakott anyag, könnyen elhagyja medrét és újat vés a kúpba, melyet ismét elhagy. Igy lesz a kúp fűrészelt szélű. A kúp hegyén letompul, ha tóba vagy tengerbe nyúlik; mert a vízben födő lejtője 20—30 fokú is lehet, holott a levegőbe nyúló részét 5—9 fokú lejtő födi.

Surell[5] megfigyelte a patakok dynamikai hatását. Megkülönböztet: 1. Patakot tökéletlen esésgörbével. A kúp és levezető csatorna közt ugrás van. Ez új képződmény.

[1] Dr. Staub M.: A kir. m. Természettudományi Társulat Tőzegkutató Bizottságának működése 1892-ben.

[2] Penck: Morphologie der Erdoberfläche.

[3] J. A. de Luc: Lettres physiquer et morales. II. p. 51., 64.

[4] James Yates: Remarks on the Formation of alluvial Deposits The Edinb. New. Philos. Journ. 1831. XXI. p. 1.

[5] Surell: Etude sur les torrento des Hautes Alpes. 1841. Cap. XXIV.

2. Egyenletes görbével. A vízfolyás a kúpon gyakran változik, de azt nem magasítja lényegesen. 3. Megszünt vadpatakokat, melyek sem a gyűjtőmedenczében, sem a kúpon változást nem okoznak.

Miként majd látni fogjuk, a harmadik osztályba sorozott patakok nem léteznek. Ez tévedés, a melyet *Surell* csak azért vezetett be erőszakosan a tudományba, hogy kedvezzen kora ama felfogásának, hogy a folyók úgy erodáló, mint accumuláló munkájukkal állandóságra, geometriai görbével kifejezhető lejtő alakítására törekszenek. *Surell* szerint a három állapot megfelel a folyók három fejlődési periodusának, melyek a következők: 1. Az esés kezdete, 2. a levezető csatorna bemélyítése és a kúp felépítése, 3. az *állandó meder kialakulása.*

Simony[1] szerint az Etsch völgyet, Merán felett. három völgysík jellemzi, melyeket törmelékkúpok választanak el. *Simony*nak azonban nem volt alkalma a törmelékkúpok fejlődésének minden mozzanatát az Etsch völgyben tanulmányozni. Ott nagyszerű, de csak olyan kúpok vannak, a melyek még nem alakultak át terraszokká.

Lóczy Lajos[2] érdekesen írja le a Hoang-ho óriási terjedelmű lapos törmelékkúpját, a folyó árterét és gyakori mederváltoztatásait. A kúp fejlődésére vonatkozó hiteles történeti adatok teszik értékessé e leírást.

Ezek előrebocsájtása után megkisértem a kúpok átalakulásának okait megvilágítani.

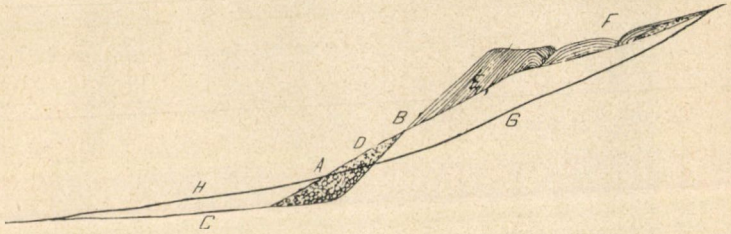
Előbb leírtam, hogy törmelékkúp ott keletkezik, a hol a folyóvíz meredekebb, vagyis nagyobb hajlásszögű lejtőről menedékesebb lejtőre folyik. A kúp tehát e két lejtő közt mint átmeneti összekötő lejtő szerepel. Keletkezésének egyedüli oka az, hogy a folyóvíz a meredek lejtőn a durva törmeléket is szállítja; de mikor a csekélyebb hajlásszögű lejtőre jut, sebessége és ezzel együtt kotró hatása csökken, úgy hogy a mozgó törmeléket elejti, illetve felhalmozza. A kúp

[1] Simony: Über die Alluvialgebilde des Etschthales 1857. Sitzungsberichte d. k. k. Akademie d. Wissenschaften. 24. B.

[2] Dr. Lóczy Lajos: A khinai birodalom természeti viszonyainak és országainak leírása.

magva ennélfogva a legdurvább törmelékből áll. Miután a víz folyását mindaddig, míg a kúp fölfelé nő, a kúpon gyakran változtatja: a kavicstelep rétegesen, héjason, különböző durvaságú anyagokból épül fel. Az egymásra fekvő rétegek kiékülnek. Így a kúpok fluviatil rétegezettségűek.

Félreértés elkerülése czéljából meg kell azonban itt jegyeznem, hogy nem minden esetben keletkezik törmelékkúp ott, a hol két különböző hajlásszögű lejtő csatlakozik egymáshoz. Első feltétel: állandóan vagy periodikusan működő folyóvíz, mely a két lejtőn végig folyik. Ha a lejtőket alkotó anyagnak csekély az összetartása ez nagyon kedvező a kúp fejlődésére, mert a folyóvíz ez esetben rövid idő alatt sok anyagot szállíthat. Mészkőhegységben ellenben, a hol a



F= vízgyüjtő terület. E, G= levezető csatornák. B, A= semleges pontok. D, H= a kúpok fedőlejtői.

7. ábra.

kőzetek összetartása igen nagy, vízmosta szakadékok-, hasadások- és szűk csatornákból csak kevés anyagot távolíthat el a folyóvíz; azért itt nagyobbszerű törmelékkúpokat hiába keresünk. Végül az is kedvezőtlen eset a kúp fejlődésére, ha oly szűk völgyfenéken halmozza fel a patak hozományát, a hol egy nagyobb patak vagy folyó a kúp anyagát eltávolítja, avagy saját árterén szétteríti. Ez esetben törmelékkúp nem keletkezhetik.

A jelenkori törmelékkúpokat felépítő patakok esésgörbéje tökéletlen, szabálytalan, úgy hogy közvetlenül a kúp felett igen meredek csatornában folyik a patak; míg feljebb a vízgyüjtő terület lejtői néha laposabbak. (7. ábra.)

B ponton van a kúp csúcsa. Ezt semleges pontnak nevezzük; mert itt sem bevésés, sem feltöltés nem tapasztal-

ható. E pont helyzete csak rövid ideig állandó; mert a kúp eleinte alulról fölfelé nő s így a semleges pont a vízfolyással ellentétes irányban előre halad, de csak addig, míg a kúp fedőlejtője *(D)* és a levezetőcsatorna fenéklejtője *(E)* közötti hajláskülönbség megszünik, vagyis, míg e lejtők egymásba



8. ábra. Törmelékkúpok.

olvadnak. Ekkor a semleges pont merőleges irányban többé elő nem halad. Minél nagyobb ellentét van tehát a hajlásszöget illetőleg a két lejtő közt, a melyektől a kúp fejlődése függ, annál magasabbra nő a kúp s így annál inkább előrehalad a semleges pont merőleges irányban.

Az Etsch-völgy törmelékkúpjait magam is megnéztem és állíthatom, hogy e kúpok azért nőttek oly tekintélyes

magasságra, mert a Hasenohr 3257 m., Rontscher 2711 m., Hochwart 2607, Trumser sp. 2910 és a Texel gruppe 3000 métert meghaladó tetőiről a Vintsgau 600 méter tengerszínfeletti magassággal bíró völgyébe, alig 4 kilométernyi úton, tehát igen meredek lejtőn érkeznek le a patakok. E patakok esése tehát kilométerenkint átlag 400 méter. Hogy fogalmat szerezzen az olvasó e kúpok magasságáról, megemlítem, hogy a Tarschi kúp magassága 575 m., a Tablandi 477 m., a Partschinsi pedig 300 m.

Az elmondottakból még egy következtetést vonhatunk le. Miután a törmelékkúp fölfelé csak addig fejlődik, míg födőlejtője a levezetőcsatorna fenéklejtőjével egybeolvad, a régi kavicstelepek, a minők ma már terraszokon foglalnak helyet, a födőlejtőjének hajlásából következtethetünk azon patakok medreinek egykori hajlásszögére, a melyekből egykor e kavicstelepek felhalmozódtak.

A törmelékkúp továbbfejlődése azonban a legmagasabb pont elérésével még nincs befejezve. Ha a kúp függőleges irányban fejlődésének tetőpontját elérte, a levezetőcsatornában a víz esése majdnem vagy épen oly nagy, mint a kúp födőlejtőjén s így természetes, hogy hatása is egyenlő lesz mind a két helyen úgy, hogy ha a levezetőcsatornában véső hatása van, akkor a kúpon is vés. Most tehát bekövetkezik a kúp átmetszése (7. ábra). De mert a kúp födőlejtője *(D)* és egy alább fekvő *(C)* lejtő hajlásszögei közt még mindig tetemes különbség van, azért a víz e két lejtő közt alacsonyabb kúpot épít. A semleges pont tehát most a vízfolyás irányában *(A)*-ba helyeződik át. Itt, mint látjuk, új kúp keletkezik; miközben a régi kúp erodált területté változik. Így halad folytonosan a folyóvíz accumulatiója előre a vízfolyással egyirányban. Megtörténik néha, hogy a régi kúpot a patak nem metszi át, hanem letér róla és oldalt épít alacsonyabb új kúpot. Nagyon tanulságos képeket nyujtanak e tekintetben a régi accumulált területek. Ha most összefoglaljuk a törmelékkúpokra vonatkozó ismereteinket, látjuk, hogy a kúp fejlődése közben a folyóvíz rajta irányát gyakran változtatja, sőt később medrét a kúp csúcsába bevési és így a már meglévő kúphoz mindig alacso-

nyabb kúpok sorozatát építi. A törmelékkúpok fedőlejtői nem lehetnek tehát egyenletes hajlásuak, hanem mindig homorú lejtők olyformán, mint azt a 9. ábra mutatja.

Ugyanezen rajzból látható most már, hogy egy bizonyos területen az erosió három irányban érvényesülhet, ú. m.: 1. Függőleges irányban mint mélyítő erosió. (Ennek jelen esetben legnagyobb értéke *f—d*-nél mérhető le.) 2. Hátráló erosió, melynek mértéke *g—k* vonal, és végül 3. előreható erosió, a melynek mértéke jelen esetben *b—e* vonal; mert egykor *(b)* ponton volt, most pedig *(d)* pontig nyomult előre a semleges pont. Az erosió ily módon három irányban tért foglalva, az egykori accumulált területeket is tagolja, míg a víz accumuláló hatása a vízfolyással megegyező irányban előrehalad és mindig kisebb térre szorul.

Bár a Neumarkti sík törmelékkúpjai kivétel nélkül északnyugati irányban vannak kifejlődve (4. ábra), a kúpokat felépítő folyók mégsem ez irányban folynak, hanem északkelet felé kitérve, szállottak alá mindig mélyebb pontokra s e közben balpartjukon régi árterületeiket mint terraszokat hagyták vissza. Így a Czarny-Dunajecz kúpjának legmagasabb pontja a folyó balpartján van s ugyanezen parton találjuk fokozatosan alacsonyodó terraszait is egész a mai ártérig. Szemmelláthatő tehát, hogy egykor e folyó északnyugati irányban folyt s ez az irány fokozatosan északkeletivé változott.

A Biali-Dunajecz csúcsa szintén a folyó balpartján maradt vissza; bár régi kúpjának nagy részét a jobbparton találjuk, de mert balpartján a régi kúprészletet már elpusztította s a jobbparton lévő részeket erősen alámosta; itt is azt mondhatjuk, hogy a folyó északkelet felé törekszik kitérni.

A Biatka kavicstelepének csúcsa és régi kúpja határozottan a balparton van, a fokozatosan alacsonyodó terraszokkal együtt s északkeleti irányú kitérését biztosan konstatálhatjuk.

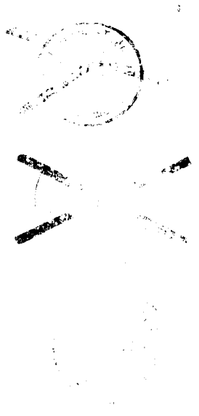
Vajjon miért változott meg e folyók iránya?

A medencze legmélyebb részei kétségtelenül nyugaton vannak, mert itt találjuk a pontusi rétegeket, melyek a kúpok



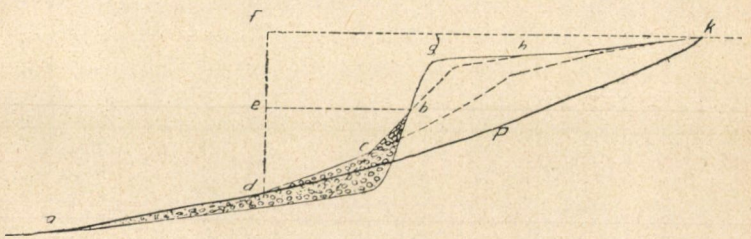
10. ábra.

Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED





kavicsanyagának alapját teszik ki. Ha tehát feltételezzük, hogy e medencze valaha lefolyástalan volt; akkor az összes folyóktól szállított anyagoknak a medencze legmélyebb pontjai felé kellett irányulniok. És valóban a régi kúpok helyzete azt bizonyítja, hogy a kitöltő anyagok északnyugati irányban terjedtek szét s a medencze legmélyebb részét kitölteni igyekeztek. Mikor azonban a tó vize valamely irányban lefolyhatott, ugyanakkor a belé ömlő patakok is a kifolyás felé irányultak s ugyanezen irányban kellett a kúpoknak is tovább fejlődniök. A folyóvizek erodáló és accumuláló hatása szintén ezen irányban érvényesült. Ebből látható,



a, d, c, b = Concav lejtő, mely bc, cd és da lejtőkből alakult. bcd = három különböző magasságú egymásra támaszkodó kúp csúcsa, melyek közül c és b kúpokat P patak már átmetszette.

9. ábra.

hogy medenczénk első lecsapolása nem nyugati, hanem keleti irányban történt a Dunajecz mentén.

Régen ismeretes, hogy a mellékfolyók a főfolyóval lehetőleg hegyesszög alatt igyekeznek egyesülni; ez az oka tehát folyóink általános keleti irányú kitérésének.

A medencze nyugati lefolyása sokkal fiatalabb. Az Árvai Magura hegysarkán, Turdossin és Usztya községek közt láthatjuk a visszaható erosió nagyszerű művét, mely a Neumarkti medencze vizeinek egyrészét nyugati irányban lecsapolta. (10. ábra.)

A Magura déli lejtőjén az a tektonikus völgy vonul végig, a melynek keletkezéséről már előbb megemlékeztem. E völgynek azon időben, mikor a Neumarkti medencze még tó volt, lefolyásának kellett lennie, mert egész hosszában

hiányzanak azon üledékek, a melyek az említett medenczét kitöltik.

Trsztenától, Alsó-Kubin felé haladva, az Árva számos kanyarulatával jobbról mindenütt a Magura oldallejtőihez, a balparton pedig a homokkő határához alkalmazkodik és sehol nagyobb kavicstelepek nem kisérik. Csak itt-ott találjuk a folyó partján, alacsony hegyorrokon, a beömlő mellékpatakok kavicskúpjainak maradványát. Minden arra vall tehát, hogy a folyónak e völgyszakaszban erodáló hatása volt. Míg a Neumarkti medenczében az anyagfelhalmozás munkája folyt, addig itt anyageltávolítás történt. A Magura áttörése előtt az Árva folyó forrásterülete csak Turdossin és Trsztena környékéig terjedt.

E forrásterületen a visszaható erozio két irányban nyitotta meg a medenczét. Trsztenánál a Dunajecz kúpjának szegélyén összegyülő vizeknek nyit utat. Itt azonban a visszaható erosio nem a medencze belsejébe, hanem az Oravicza patak mentén a Tátrába irányul.

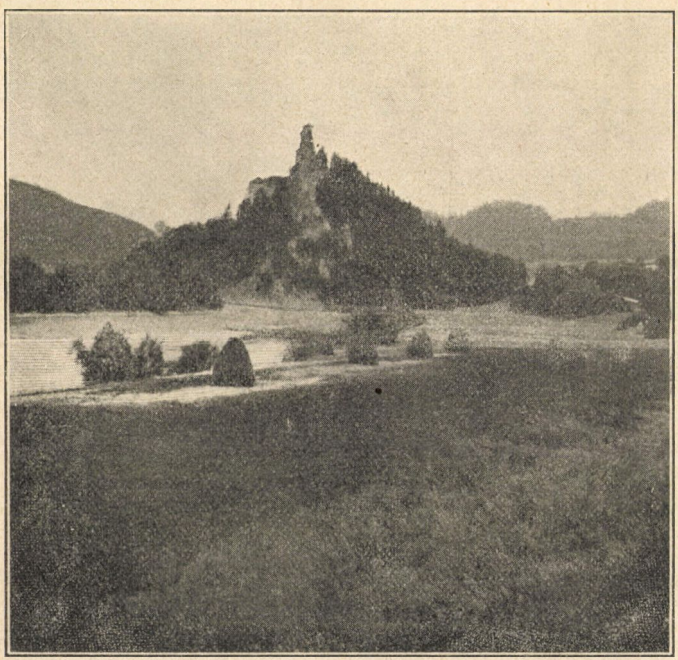
Sokkal nevezetesebb az egykori Árva forrásterületének azon mellékpatakja, mely egyenesen a Magura egykori vízválasztójáról folyt le; mert ez csapolta le a medencze legmélyebb részét. (10. ábra.) Ha a mellékelt térképet figyelemmel megnézzük, látjuk, hogy a Magura egykori vízválasztójáról észak felé egy patak a medenczébe, dél felé pedig egy másik az Árvába folyt; csakhogy míg az előbbinek semleges pontja (a medencze fenekének azon időbeli szintjét véve figyelembe) 680 m. tengerszín feletti magasságban volt, addig az Árva mellékpatakjának ugyanazon pontja körülbelül 580 m. magasságig terjedhetett. Ezenkivül az is figyelemre méltó, hogy az Árva völgye folyton mélyedt az erosio következtében s ez a keresztvölgyek semleges pontjait is alábbszállítja; míg a medenczében a szint ellenkezőleg emelkedett.

Világos tehát, hogy a régi vízválasztóról két különböző irányban lefolyó patakok közül az Árvába ömlő patáknak nagyobb volt a visszaható erosiója, miután semleges pontja 100 méterrel mélyebben feküdt. E patak mai mellékvízválasztóit megfigyelve, látjuk, hogy forrásterületét mindinkább kiterjeszti, s a régi vízválasztót balpartján egyik

mellékárkával eléri, áttöri s az ellentétes irányban lefolyó patak völgyét lépésről-lépésre elfoglalja.

Alsó-Stepanónál a Fehér-Árva tehát az egykor Turdossin felé lefolyó patak árkának irányában folyik. E szép kanyarulat keletkezése ezzel meg van magyarázva.

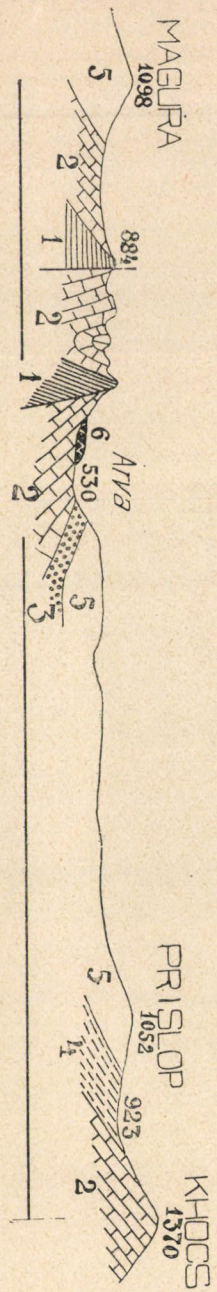
Elhagyva a Neumarkti medenczét, az Árva festői völgyében utazunk A.-Kubin felé. E völgyrészlet nagyon vál-



11. ábra. Árva vár romjai.

tozatos képekkel gyönyörködtet. Árva-Váraljánál a széles völgysíkból szédítő magasságra emelkedik a lias márga és mészkőből álló szírt, melyet Árva ősi várának romjai koronáznak. (11. ábra.)

A folyó jobbpartján a Magura bérczei emelkednek mintegy 1100 m. magasságra, míg baloldalon a kárpáthomokkő dél felé emelkedő és a Chocsra támaszkodó térszint alkot. A folyó, mint már említettem, a mesozoos és har-



12. ábra. 1. Jura. 2. Kréta. 3. Upochlavi konglomerát (kréta). 4. Amplisil pala (eocén). 5. Kárpáthomokkő. 6. Terraszkavics.

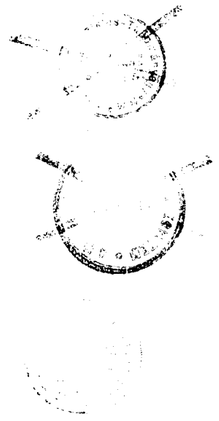
madkori sedimentek határán folyik. A tulajdonképeni Kubini medenczében azonban, Knyázsa és Parnicza közt, mindkét partján kárpáthomokkő terül el s végül Parniczánál a Kis-Fátra végnyulványai és a Síp zárják be a völgyszakaszt.

A Magura régi sedimentjei *Paul* szerint rendkívül sok megzavartatást szenvedtek. A hegység tengelye a jelenkori vízválasztó irányában Árva-Váraljáig húzódik, itt derékszögben megtörik, s mintegy észak felé eltolódva látszik. (13. ábra.) Minden valószínüség szerint itt transversális eltolódás tagolja az Árva longitudinál völgyét és ezen eltolódás következtében a völgy Alsó-Kubinnál medenczeszerüleg kiszélesedik. Itt a folyó már nem a vetődési vonalon, hanem a medencze közepén vési be medrét. Az ide mellékelt szelvény Chocs és Magura közti területet *C. M. Paul* adatainak figyelembe vételével ábrázolja. (12. ábra.) Ebből látható, hogy a Magura lábán, már a felső krétában, medenczeszerü mélyedés volt. Bizonyítja ezt a Tátrából importált, kavicsokból álló upochlawi konglomerát jelenléte. A völgy mélyén több ponton, nevezetesen Árva-Váralja, Dluha és Krasznahorka környékén, megtaláljuk e konglomerátot. Ez az alapja a harmadkori homokkőnek. Nevezetes, hogy e konglomerát nem terjed el az egész homokkő komplexus alatt, mert pl. a Liptói medencze felé eső Chocsban már nincs meg, hanem csak helyen-



13. ábra.

A Tudományegyetem Könyvtára Szeged
A M. Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED
A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF TUD. EGYETEM KÖNYVTÁRA



ként alkot nagyobb kiterjedésű telepeket. Települése, illetve fekvése, a homokkőhöz képest, diskordáns és így későbbi megzavartatásról tanuskodik. Minden arra vall, hogy e konglomerát krétakorú deltaképződménynek tekintendő.

Ha területünk ősi lejtőit vizsgáljuk, akkor látjuk, hogy a Kubini medencze fő vízválasztójának északi része többszörösen megtört vonal. (13. ábra.) Ez valószínüleg többszörös transversalis eltolódást jelez s következménye az, hogy Alsó-Kubinnál a völgy kitágul. Ha Turdossinnál a régi vízválasztót a Fehér-Árva áttörési területén átvezetjük, akkor az Oravicza patak jobb partját kell tovább követnünk, mert e határvonaltól keletre az összes folyóvizek nem az Árva felé, hanem a Neumarkti medenczébe irányulnak. A medencze déli részén a fővízválasztó mindenütt a harmadkori homokkő-gerinczen halad, s végül Parniczánál a Kriván nyulványai és a Síp magas bérczei elrekesztik e völgyszakaszt. Az így körülhatárolt területen a folyóvizek mindenütt az ősi lejtők esésvonalain folynak le a legmélyebb barázdába, melyet az Árva jelez.

Az egész területen, lecsapolása óta, csak annyi változás történt, hogy az összes folyóvizek többé-kevésbbé bevésték medreiket.

Mikor csapoltatott le e medencze? A krétában és az ó-harmadkorban még itt anyagfelhalmozást tapasztalunk, mert e korok üledékei tetemes vastagságú rétegekben borítják e völgyszakaszt. Ez időtől kezdve azonban sehol sem mutatható ki nagyobbszerű anyagfelhalmozás, hanem ellenkezőleg völgyvésés és anyageltávolítás. Ebből önkényt következik, hogy az ó-harmadkor végén a víz innen az Árva szorosan keresztül a Vág felé lefolyt. Ennélfogva a Kis-Kriván és a Síp közötti áttörésnek az ó-harmadkor végén kellett képződnie. Az áttörési terület e kor végén fejlődésében annyira előrehaladt, hogy a Kubini medenczéből a tenger vize ezen az úton távozott. (Ezt az áttörést később a Vág szurdokával együtt részletesebben ismertetem.) Ezután nyomban kialakult az előbb körülhatárolt területen az Árva folyórendszere. A visszaható erosió eredménye az, hogy a Fejér-Árva és az Oravicza folyók a Neumarkti medenczétől

elhódíttattak. Így a folyó vízbősége gyarapodott. Ettől azonban a mélyreható erosió nem függ, mert már előbb kimutattam, hogy ez csupán a semleges pont, vagy a mi nagyon mindegy, a folyó beömlési pontjától függ. Az Árva egész pályájának egyetlen pontján sem vésheti mélyebbre völgyét azon pontnál, a melyen a Vággal egyesül. Mélyreható erosiója tehát a Vágtól függ. Ha ez mélyíti völgyét, akkor az Árva is összes mellékvizeivel együtt a területbe vési medrét. Szóval minden folyóvíz mélyreható erosiója a beömlési pont magasságától függ. Ha most egy pillantást vetünk területünkre, akkor úgy az Árva, mint mellékvizeinek bevéséséből, illetve az egész területet tagozó longitudinális és transversális árkokból, melyek a területet mélyen feltárják, következtethetünk arra, hogy egykor az Árva



14. ábra.

magasabban folyt, hogy mellékvölgyei sem voltak ily mélyek, szóval, hogy semleges pontja magasabban feküdt s fokozatosan mélyedt a mai szintre. Bizonyítják ezt a völgy számos pontján található, magasan fekvő kavicstelepek. Zabrezs, Alsó-Kubin, Knyázsa, Árva-Váralja és F.-Lehotánál a hegyfarkokon, alacsony terraszokon változatos anyagokból álló, valóságos Árva kavicsot találunk, míg Trsztena környékén a folyó feletti magaslatokon csak helyi detritus van. Alsó-Kubinnál pl. a völgy szelvényét a 14. ábra mutatja.

Miként keletkeztek az Árva terraszai? Még a legszűkebb erosiós völgyekben is nagymennyiségű törmeléket találunk nemcsak a folyómederben, hanem közvetlenül a partokon is. Szélesebb völgyfenéken pedig rendesen a kavicszátonyok kísérik a folyót. A jelenkori ártér ugyanis nemcsak a tulajdonképeni meder, hanem hozzátartoznak a völgyfenék azon részei is, melyek folyami detritussal vannak

borítva, ha sem fűvel, sem bokrokkal nincsenek benőve; mert e területeket a tavaszi vagy őszi magas vízálláskor szintén víz borítja. Hiszen a folyó magas vízállása alkalmával hozta ide a kavicsot, homokot és iszapot. Ha most a völgysík azon részeit vizsgáljuk, a mely be van gyepesedve, észrevesszük, hogy e terület felszíne már valamivel magasabb; de még inkább kimagaslik a völgytalp az a része, melyen vén fűzfák és sürű bokrok nőttek, vagy a mely ma már a földmívelés szintere lett, ellenére annak, hogy kútásás alkalmával itt is megtaláljuk a folyami üledéket. Innen már csak egy lépést teszünk fölfelé a terraszokra, melyeken ugyancsak folyókavics található. Igaz ugyan, hogy a folyó rendkívül magas vízállásnál a fűvel, sőt néha az emberi lakóhelyekkel jellemzett magasságot is eléri; de arra már nincs eset, hogy a terraszokig emelkedjék, pedig ezek egykor szintén árteréhez tartoztak. Az ártér azon időben volt legszélesebb, mikor még a terraszok szintjében volt a folyó medre, azóta folytonosan keskenyebb lett s megjósolható, hogy jövőben még inkább szükebb térre szorul. A legszélesebb ártéren nagyobbak voltak a kanyarulatok, tehát nagyobb a víz lengése a vízszintes síkban, mint ma. A mélyítő erosió a nagyobb esés következtében szükebb mederbe szorult és így az ártér keskenyebb lett.

Az Árva völgyben pl. a legmagasabban fekvő ártéri kavics csak egyes hegyfarkokon maradt meg, csekély kiterjedésü terraszok alakjában. Nemcsak az Árva, hanem a belé ömlő mellékpatakok is közreműködtek a régi ártér elpusztításában. A mai völgytalpon, a növényzettel és falvakkal betelepített alacsonyabb terrasz az előbbinél jóval nagyobb területet foglal el.

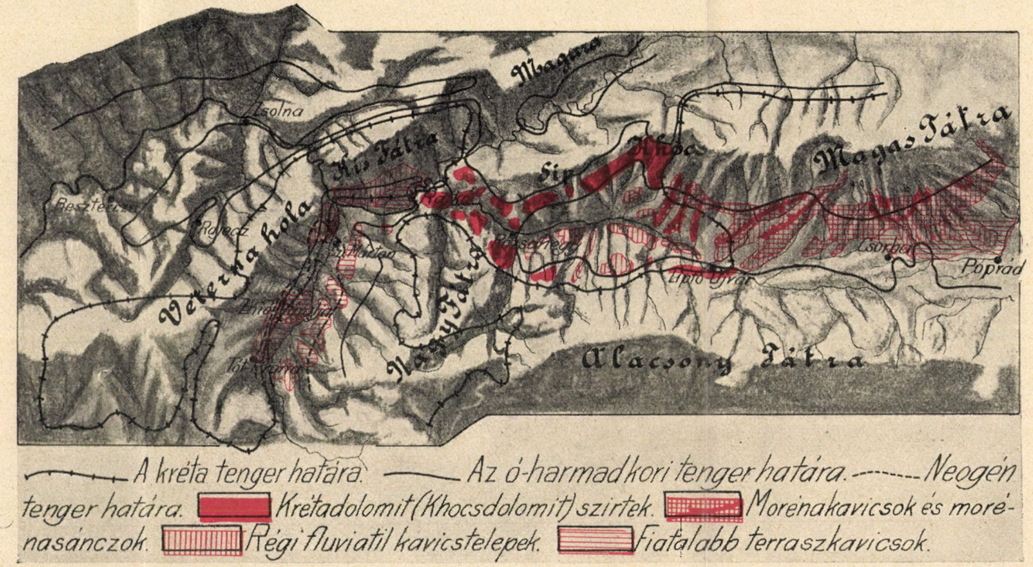
A Sváb fensíkon *Penck* szerint három egymás fölé emelkedő kétoldali accumulatiós terraszt találunk. Ott a tertiärképződményeket általánosan elborító fluvio-glacialis eredetü födőkavics (deckenschotter) kétségtelenül accumulatióra vall; az ártér szintájának fokozatos alászállásából pedig a mélyítő erosió állandó hatását következtethetjük.

Mielőtt az Árva völgyét elhagynók, meg kell még emlékeznem az Alsó-Kubin és Parnicza közötti völgyrészlet

agyagtelepeiről is. Nagyon figyelemreméltó, hogy azon terraszkavicsok, a melyeknek kárpáthomokkő az alapja, mindig agyagon nyugszanak s ugyancsak ezzel vannak be is födve. Parnicza felé utazva, ez az agyagréteg mindinkább vastagszik.

Zahrabove mellett nagy agyagbányát találtam, melyben szintes rétegezéssel, felül sárga agyag, alább pedig szürke agyag van homokkő és apró mészkavicsokkal, helyenként kiékülő vékony, homokos és lignites rétegekkel. A szintes kiékülő rétegezettség, valamint az agyag zárványai (homokkő és mészkavics) arra vallanak, hogy az agyagtelepek részben a Zázriva patak, részben pedig a kárpáthomokkővel borított területről érkező és az Árvába folyó mellékvizek hozományai.

Az Árva e szakaszában völgyvésése alkalmával, szintes irányú lengéseivel, régi kavicstelepeit nagyobbára elpusztította, de mellékvizeinek és így a Zazriva pataknak is régi agyagkúpját sok helyen érintetlenül hagyta.


Magura
Zsolna
Kis Tátra
Sip
Khocs
Magas Tátra
Veterna hola
Nagy Tátra
Csorbai
Poprád
Alacsony Tátra
A kréta tenger határa.
Az ó-harmadkori tenger határa.
Neogén tenger határa.
Krétadolomit (Khocsdolomit) szirtek.
Morénakavicsok és morénasánczok.
Régi fluviatil kavicstelepek.
Fiatalabb terraszkavicsok.

15. ábra.



A Liptói medencze.

A Liptói medencze csak keleten van nyitva a Szepesi ennsík felé, nyugaton a medenczét bezáró Lubochna a Nagy Fátra és a Fátra Kriván-hegység közötti keskeny szoroson folynak le a Vág vizei; északi részén a Chocs dolomitszirtjei fehérlenek, odább a Liptói havasok tetői mind magasabbra nyulnak és csatlakoznak a Magas Tátra impozáns gránittömegéhez, mely mint Magyarország legszebb határköve uralkodik e halmos vidék fölött. Medenczénk déli részén az Alacsony Tátra vonul. Legmagasabb gerincze a Gyömbér (Djumber), de a Vág nem itt, hanem a hegység keleti végén, a Királyhegy oldalán ered. A medencze fenekét alacsony halmok borítják.

E terület geologiai fejlődéstörténetét az első fejezetben már ismertettem; most azonban, mikor a hydrografiai viszonyokat akarom tárgyalni, szükségesnek gondolom néhány lényeges dolgot megemlíteni. Nagyon távoli időbe nem szükséges visszapillantanunk, elég ha a krétakortól kezdve figyeljük meg e terület fejlődését.

Hogy meddig terjedtek a krétatenger, határai, az e képződmények elterjedéséből következtethető. A hol a neocom márgát és a Chocs dolomitot találjuk, ott a krétakorban bizonyosan tengeri mélységek voltak; a hol azonban ezek hiányzanak, ott nincs okunk föltételezni a tenger jelenlétét.

E szempontból vizsgálva területünket látjuk, hogy a krétatenger csaknem körülveszi a Lubochna granit massivot, mely csupán a Revucza-völgyön át kapcsolódott össze az Alacsony Tátra tömegével és félszigetet alkotott. (15. ábra.) Kelet felé a tenger határai körülbelül Liptó-Ujvárig vonultak, mert eddig terjednek a megfelelő tengeri képződmények. A Chocs ez időben még nem emelkedett ki. Hogy a Liptói

havasok és a Magas Tátra, Csorba és Poprád táján ekkor az Alacsony Tátrával kapcsolatos szárazföldet alkottak, az valószinű, mert a medencze mélyén a harmadkori rétegek alatt csupán triasképződmények vannak, míg a kréta hiányzik. Különben mindezekről elég világos fogalmat nyujt a 15. sz. vázlatos térkép.

Minő volt e korban a kiemelkedett szárazföldek vízrajza? Bátran föltételezhetjük, hogy e terület jelentékenyebb folyóinak forrásterületei már ekkor bizonyos mértékben ki voltak fejlődve. Így a Magas Tátra két leghatalmasabb völgye, a Koprona és Tycha, melyek vizei a Béla patakban folynak le, a krétatengertől borított vidék felé irányulnak. Az Alacsony Tátrában számos patak folyik északi irányú keresztvölgyekben a krétamedenczébe. Ilyenek: a Lupcianka, Klacanski, Palugyanka, továbbá a Demanova, Stjavnica, Boca és végül területünk legkeletibb részén a Fekete Vág, melynek forrásai a Királyhegy alatt vannak. A patakok innen először északi irányban kereszt-völgyekben folynak, de a werfeni palák és a melafir jellemezte zónát elérve hosszirányú völgyben haladnak tovább a krétamedenczébe. Ezek erosiós völgyek. A krétában a Vág völgynek csak a Magas Tátrából lefolyó Fehér Vág nevű szakasza, valamint a Fekete Vág azon része létezett, a mely a Királyhegytől körülbelül Liptó-Ujvárig terjed.

Krétakorú a medencze nyugati részén a Lubochna folyó azon szakasza is, mely a Kopa krétaképződményeig terjed. Bizonyos, hogy e korban a folyó völgye nem volt oly mély, mint ma és a hátráló erosió a kristályos közetekből álló massivon nem tolta oly nagy mértékben dél felé e folyó forrásterületét. A folyó iránya a krétazónáig nem változik, jeléül annak, hogy ugyanilyen irányú lejtő esésvonalán folyt le. Végül a Rózsahegynél beömlő Revucza folyóról kell még megemlékeznem. Ez a krétakorban jelentéktelen patakocska volt. Azon törésvonalon, mely a Lubochna massivot az Alacsony Tátra kristályos tömegétől elválasztja, s a mely trias kőzetekkel van kitöltve, valószinű, hogy két patak folyt a triasmész alkotta vízválasztóról észak és dél felé a megfelelő krétamedenczékbe. E jelentéktelen vízerek

irányában később a Vág egyik jelentékeny mellékfolyója, a Revucza fejlödött ki.

A krétasedimenteket vizsgálva, nem tételezhetjük fel, hogy e korban a tengerből csekély mértékben kiemelkedő szárazföldeken a denudatio nagy mértékben pusztított volna. A kristályos palák területéről csekély eséssel lefolyó patakok csak némi agyagot, iszapot és, a triasmész zónából, mészdarát hordtak a tengerbe, s ezekből keletkezett az úgynevezett neocom márga.

A krétakor végén rendkívüli változások történtek területünkön, melyek dynamikus hatásokra utalnak. A Magas Tátra és Alacsony Tátra közötti térség lesülyed a tenger szintje alá úgy, hogy az ó-harmadkori tenger vizében tükröződnek a Tátra bérczei. A Szepesi fennsík felől a tenger nyugat felé előnyomul, de ugyanakkor nyugaton, a Lubochna és Kriván között, a krétaképződmények kiemelkednek, északon pedig a Chocs dolomitszirtjei osztják ketté azt a térszínt, a melyen az Arvai és Liptói harmadkorú medenczék kialakulnak. Mindezen változásokat az ó-harmadkori sedimentek elterjedése bizonyítja (l. a mellékelt 15. sz. térképet). Az a medencze tehát, a melyről e fejezetben szólunk, az ó-harmadkorban mutatkozik először olyformán, mint a keleten elterülő tenger mélyen benyuló keskeny öble.

A szárazföld nagyobb mértékű kiemelkedése miatt nagyobb lett a már meglévő folyók esése. Ezzel együtt nőtt a vizek szállító hatása, fokozódott az erosió és denudatio.

Ennek megfelelőleg a medenczénket kitöltő harmadkori tengeri üledékek, mint konglomerátok, durvamész és konglomerátos padokkal váltakozó homokkövek, csupa olyan sedimentek, a melyek a denudatio fokozódását bizonyítják.

Stur D.[1] tanulmányozván itt a harmadkori üledékeket, a következő rétegsorozatot mutatja ki. Alul vagy homokkő, vagy konglomerát, vagy homokos mész van nummulitokkal.

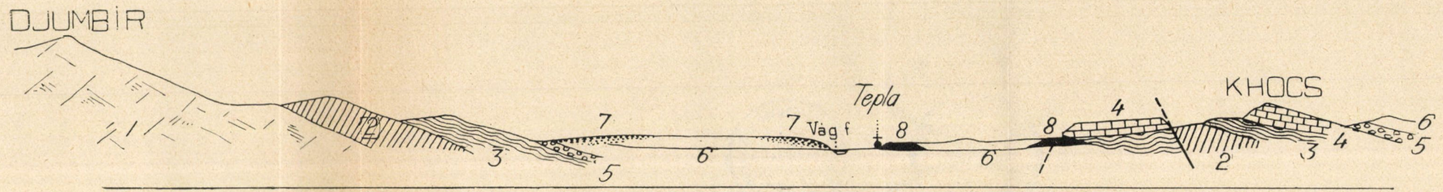
[1] Stur D.: IV. Bericht über die geol.: Uebersichts Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1860, — továbbá II. Bericht über die geol. Aufnahme im oberen Waag und Grau Thale. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1868 XVIII.

(eocen), erre pedig márga vagy homokkő települ, kövületek nélkül. Én ezenkívül a medencze nyugati részében, Alsó- és Felső-Szlécs között, a patak jobb partján, egy kis temető fölött, kitünő feltárásban láttam a harmadkori homokkőpadokat *konglomeráttal* váltakozva és DK 15°-al dőlve települni. E rétegek kövületmentesek és valószínüleg a födőt alkotó homokkövek legfiatalabb tagjai. Úgy vettem észre, hogy e konglomerát a homokkő alsóbb tagjaival, melyek a Szlécs patak torkolatánál ÉNy-ra dőlnek, diskordanczióban van. Általában a medenczét kitöltő rétegek ma már nem fekszenek szintesen, mert a hegyalkotó erők ÉK—DNy-i irányú vetődések és gyürődésekkel tagolták a medencze üledékeit. E vetődéseket sok helyen szénsavas vizek kibukkanásai, vagy mésztufa telepek jellemzik. Így Lucski, Besenyőfalu, Felső-Szlécs, Nagy-Selmecz és Nemes Ludrovánál nagyobbszerű mésztufatelepeket találunk.

Rövid vonásokban bemutattam a medencze harmadkori képződményeit. Hogy miként települtek ezek egymásra, azt az ide mellékelt három szelvényen tüntetem ki (16., 17., 18. ábrák). Ezek megrajzolására különösen *D. Stur* adatait használtam fel, mert geologiai tekintetben ez idő szerint az ő közleményei ismertetik a medenczét legjobban.

A 16-ik szelvény a terület legkeletibb részét a Magas Tátra és Alacsony Tátra között mutatja be. Itt látható, hogy a völgyfenéken közvetlenül a triaszra a harmadkori kőzetek települnek, jeléül annak, hogy e völgyfenék a kréta periodusban szárazföld volt. A 17-ik szelvény a medencze középetájáról van véve, a Chocs és az Alacsony Tátra Djumbir nevü gerincze közt, míg a 18-ik ábra a Kriván és a Lubochna massív közötti részt, tehát a Vág áttörési területét világítja meg.

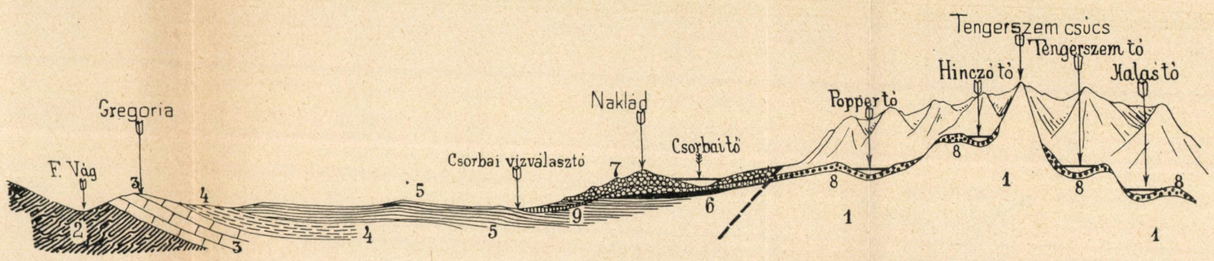
Hydrografiai szempontból a Vág áttörése tünik itt leginkább szembe. Az áttörés kérdésével a terület kutatói már többször foglalkoztak, mert könnyen belátható, hogy a Liptói medenczében a folyóvizek eloszlása, iránya, a völgyek mélysége, magának a Vágnak ártere, valamint a völgyszéleken látható terraszok fejlődésének közvetlen oka is, a Hradiskai szoros áttörésében keresendő. Mily más lenne e



17. ábra. 1. Gránit. 2. Triasz, jura. 3. Aptichus mész és márga. 4. Khocs-dolomit. 5. Eoczén konglomerát. 6. Kárpáthomokkő. 7. Fluviatil kavicstelepek. 8. Mésztufa.

M. KIR. HORTHY MIKLÓS-TUDOMÁNYEGYETEM KÖNYVTÁRA SZEGED





16. ábra. 1. Gránit. 2. Melafir. 3. Triasz és mész werfeni pala. 4. Eoczén konglomerát. 5. Kárpáthomokkő. 6. Régi mállott kavicsok. 7. Sáncz- és homlokmorénák. 8. Fenékmorénák és jelenkori kőfolyások. 9. Diluviális és fiatalabb fluviatil kavicstelepek a Poprád-völgyben.

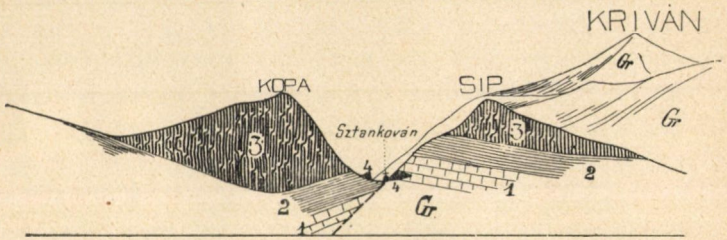
M. Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem A KÖNYVTÁRA SZEGED



terület képe, ha a vizek nem a Hradiskai szoroson, hanem kelet felé, a Csorbai-hágó irányában csapoltattak volna le.

Érthetetlennek, sőt visszásnak tetszik első tekintetre, hogy az Árvai és Liptói medenczék vizei 1000 méter magasságot meghaladó, régi, kemény kőzetekből álló hegyvidék áttörésében egyesülnek és folynak a Turóczi medenczébe, holott kelet felé sokkal alacsonyabb, legföllebb 900 m. abszolut emelkedésű, lágy rétegekkel kitöltött harmadkori medenczében folyhattak volna le.

Egy pillantást vetve a Vág és Árva folyók áttörési területére, látjuk, hogy a Vágvölgy Rózsahegytől Kralovánig keskeny krétazónába van vésve; innen pedig a Turóczi medenczéig a Kriván gránitja és a krétazóna határán halad.



18. ábra. Gr = Gránit. 1. Triasz, jura. 2. Neocem márga. 3. Chocsdolomit. 4. Mésztufa a vetődés mentén.

Az Árva folyó, áttörési területén egy darabig a triasz és krétazóna határán, majd délre fordulva, a gránit és kréta határán folyik. Ezekből következtethető, hogy a Vág és Árva azon szakaszai, a melyek részben a triasz és kréta, részben a gránit és kréta határán vonulnak, tektonikus völgyek jelenlétére utalnak; továbbá azon körülményből, hogy a Vág áttörésének leghosszabb szakasza a krétazónán át vezet, bizonyítja, hogy az áttörés a krétasedimentek kiemelkedésével kapcsolatos, tehát a krétánál fiatalabb, vagyis azon időben keletkezett, mikor a Liptói medenczében a harmadkori képződmények települtek.

Andrian szerint[1] a Vág egész folyásában hosszanti

[1] Andrian: Detail Aufnahmen des Thuroczer und der angrenzenden Theile des Trentsiner Comitates. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1866. XVI. B.

völgy, kivévén a Strecsnói szorost, a hol rövid ideig keresztvölgyben folyik. Szerinte a Hradiskai szoros hosszanti völgy. *Stur* mondja, hogy a szorosban Kralovánnál az egymást érintő hegyrendszerek csomópontja van, mert a különböző irányban vonuló hegytömegek itt találkoznak. A Kriván és a Lubochna tömegei vetődésekkel vannak egymástól elválasztva és éppen e vetődésben van az áttörés legalsóbb szakasza Sztankován és Suttó között. E völgyrészlet nagyon régi. Az bizonyos, hogy e vetődés már a krétakor végén megvolt. Szembetűnő, hogy a krétadolomit el van szigetelve a szomszédos dolomittömegtől; az alatta fekvő márga azonban a szoros egész hosszában vetődésektől meg van ugyan zavarva, de egybeálló tömeg.

De nemcsak a Sip, hanem vele szemben a Kopa, továbbá a Havran, Kecka, Cebrad és Hirova dolomitjai is elszigetelten fordulnak elő, míg a feküjöket alkotó krétamárga egybeáll. Különben bárhol figyeljük is meg a Chocsdolomitot a Liptói medenczében, tapasztalni fogjuk, hogy az csupa különálló szirteket alkot, kivévén a Liptói havasokra támaszkodó nagyobb egybeálló tömeget. E jelenséget magyarázandó, nem gondolhatunk másra, mint a tenger abrasiójára, mely a lassan kiemelkedő krétaképződmények legfelsőbb tagját, a dolomitot megtámadta és szétdarabolta, míg az alsóbb rétegeket érintetlenül hagyta. Csakis az eoczen periodus tengervizének hullámcsapása végezhette ezt a munkát. Ez állítást több bizonyíték támogatja. Először is nagyon érdekes, hogy a Hradiskai szoros mentén települt krétadolomitot három, különböző irányban fekvő öböl, nevezetesen a Liptói, Árvai és a Turóczi medenczék hullámcsapásai törték össze, azért a romboló hatás itt legszembetünőbb. (15. ábra.) Ha innen a Chocson át a Liptói havasok felé megyünk, tapasztaljuk, hogy a dolomit mindig nagyobb szigeteket, s végül a Liptói havasokhoz támaszkodó egybeálló tömeget alkot. Az abrasio mellett tanuskodó másik bizonyítékot annak terméke, az eoczen konglomerát szolgáltatja, mely e dolomitokhoz simul. Föltételezhető ugyan, hogy a kavicsok egy részét a harmadkori patakok hordták a tengerbe, de ily nagy mennyiségben és főképen

ily nagy és néha egészen gömbalakú kavicsokat még sem transportálhattak. A Liptói medencze északi részében, Huti közelében, pl. tojás- sőt ökölnagyságú gömbalakú kavicsok vannak az eoczen konglomerátban. E kavicsokat patak ide nem hozhatta, mert az Ostri vrch és Prosecznóról azon időben oly rövid pályán folytak le a patakok a tengerbe, hogy a kavicsok az úton ennyire meg nem kophattak. Itt csak a tenger hullámcsapásaira gondolhatunk.

A Hradiskai szoros alsó végén Suttó fölött a Sulowka patak mindkét partján tapasztaljuk, hogy a krétára közvetlenül eoczen települ oly módon, hogy ez a szorosba behuzódik. Mikor tehát ez ide települt, akkor e völgyrészletnek a Kriván gránitja és a Kopa dolomitja közt léteznie kellett. Az eoczen rétegek itt 508 m. tengerszinfeletti s így a mai völgyfenék felett körülbelül 90 m. magasan fekszenek. Ezt a völgyrészletet folyóvíz ki nem véshette, ezt csak a Turóczi medencze vizének abrasiója véste s miután később a Vág folyó merész kanyarulataival elkerülte, szerencsés körülmények közt az eoczen rétegek itt megmaradhattak.

A Lubochna folyó, forrásterületén, szigoruan északi irányban folyik. Biztosra vehetjük, hogy itt a felület természetes lejtőinek esésvonalán halad, de csak addig, míg a krétazónát eléri. Itt iránya rögtön megváltozik, jeléül annak, hogy azon időben, mikor e szakaszába lépett, a lejtési viszonyok ott mások voltak, mint a folyóvíz felsőbb szakaszában. Szemmel láthatólag irányítják itt a Lubochna folyót a dolomitszirtek. Ime a folyó irányváltozása is bizonyít az abrasio mellett. Talán eléggé indokoltam az elmondottakban állításomat, hogy én a Liptói és Turóczi medenczék közt a Vág és Árva áttörésének okát első sorban az abrasiónak tulajdonítom. A folyóvizek erosiója itt csak másodsorban jöhet tekintetbe, mert jóval előbb és sokkal több anyagot távolított el az abrasio, mint később az erosio.

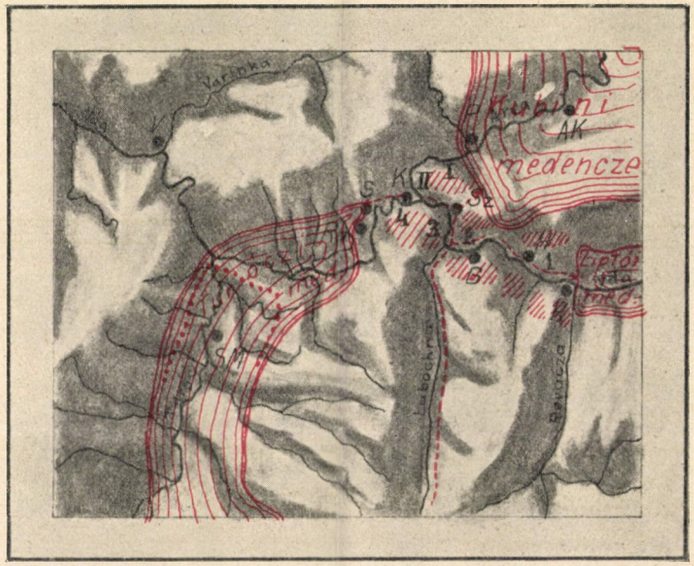
Az eoczen periódusban olyanforma képe lehetett e területnek, mint ma Irland vagy Skóczia partjainak, hol a tenger pusztító hatását az óczeánból kiemelkedő sziklák igazolják.

Ha az abrasio után e partvidék süllyedt volna, akkor

a harmadkori rétegeknek a dolomitszirtek közé kellett volna települniök; de mert ez nem történt, föl kell tételeznünk, hogy e part megszünt emelkedni s az eközben sülylyedő ó-harmadkori tenger szintje fölé emelkedett. Mihelyt megszünt itt a tenger abrasiója és e terület szárazföld lett, a lefolyó vizek erosiója érvényesült és ezek létesítették később a Vág és Árva áttörését.

A Liptói medenczében, Csorba táján, 926 m. magasságban még van Kárpáthomokkő s így föltételezhetjük, hogy azon tenger tükre, a melyből ez lerakódott, sokkal magasabb volt. Az Árvai medenczében a kárpáthomokkő helyzete több ponton magasabb a Hradiskai szoros legmagasabb mészszirtjénél is; azonban föltehetjük, hogy ezek az üledékek településük óta fölemeltettek. Általában az Árvai medencze ó-harmadkori rétegei foglalják el ma a legmagasabb helyzetet. Velük szemben a Liptói medenczében süllyedést, a Turóczi medenczében pedig még nagyobb lezökkenést konstatálhatunk. Ez azonban csak viszonylagos süllyedésnek mondható, mert tulajdonképen mindhárom medencze emelkedett. Ha nem emelkedett volna, hogyan vonulhatott volna vissza a tenger e területről, hiszen az ó-harmadkor után csak a Turóczi medenczében maradt vissza állóvíz és itt is csak a délen fekvő alacsonyabb területet takarta. A Liptói és Árvai medenczék a neogen korban egészen szárazzá lettek. Helyesen vélekedünk tehát, ha azt mondjuk, hogy a Turóczi medencze fenekén az emelkedés legcsekélyebb, nagyobb a Liptóiban és még nagyobb az Árvai medenczében.

Ennek megállapítása azért szükséges, mert mint az előbbi fejezetekben a hátráló erosióról szólva kifejtettem, a mélyebb medenczébe ömlő folyóvizek visszaható erosiója nagyobb, mint a magasabban fekvőé, vagy más szóval, azon folyóvíznek van nagyobb visszaható erosiója, a melynek semleges pontja mélyebben fekszik. Ennélfogva az Árvai és Liptói medenczék vizeit csak a Túróczi medenczébe ömlő folyóvíz visszaható erosiója csapolhatta le. De vajjon nincs-e itt egyszerű átömlés? Egyenlő szintben lévő állóvizek nem ömlenek át, legfeljebb szoroson keresztül közlekednek. Ily



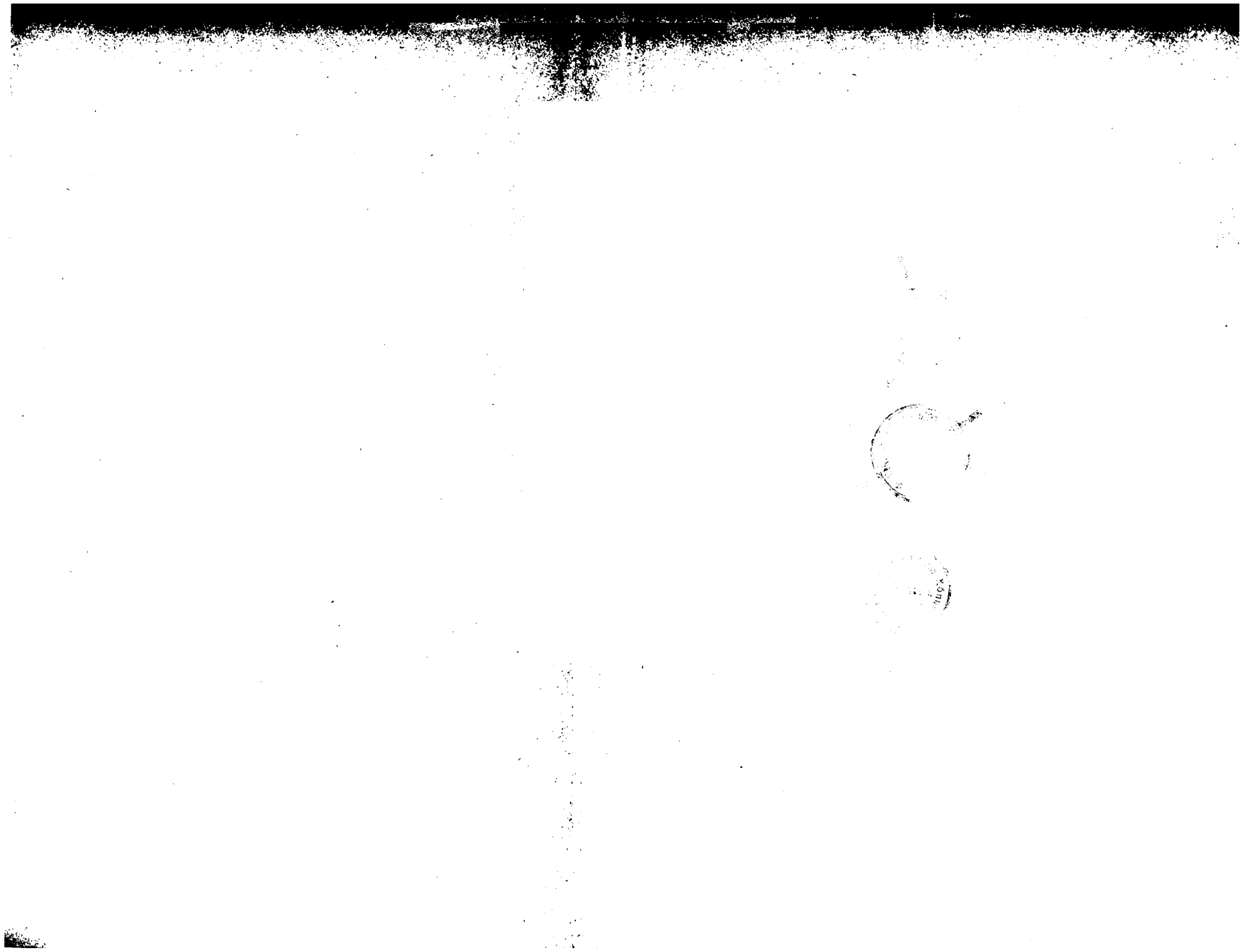
Dolomitszirtek

Az ó-harmadkori tengerek partvonala.

Apontusi tenger

19. ábra. 1., 2., 3., 4. A Vág áttörési szakaszai a Hradiskai szorosban. I., II. Az Árva áttörési szakaszai. R = Rózsahegy, H = Hrbolto, G = Gombás, Sz = Sztenkován, K = Kralován, S = Suttó, Ra = Rattkó, P = Parnicza, AK = Alsó-Kubin, SM = Szt.-Márton, V = Várna.

FERENCZ JÓZSEF EGYETEM • A. M. KÖNYVTÁRA
M. Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem • A. M. KÖNYVTÁRA SZEGED



értelemben lehetséges, hogy azon időben, mikor a dolomitszirtek alig bukkantak ki a tenger vizéből, mindhárom medencze vizei e területen közlekedtek, sőt ez az abrasio tartama alatt is megtörténhetett. Mikor azonban az abrasio megszünt, az egyenetlen, hepehupás terület elválasztotta végleg a harmadkori öblöket. Ez pedig az Amphisilerétegek és a Magurahomokkő települése idejében történt. Ez időben a hepehupás területen meggyült és a Lubochna massívról lefolyó vizek mindhárom medencze irányába folytak. Ez völgyirányok a szoros területén még ma is kibetüzhetők. Az azonban bizonyos, hogy a Magurahomokkő települése idejében sem az Árvai, sem a Liptói medenczék vizeit a Túróczi medenczébe ömlő folyók hátráló erosiója még le nem csapolhatta. Nem pedig azért, mert ekkor még mindhárom medenczében a tenger szintje egyenlő lévén, a beömlő folyók torkolatai ugyanazon magasságban voltak, s így egyik sem törhette át a vízválasztót, ha még oly nagy volt is a vízbősége. Mindezt megmagyarázza a 19. ábra, melyen a harmadkori tenger és a későbbi pontusi tenger szintája van feltüntetve a beömlő folyók hatásaival együtt. Az Árva és Vág áttörési szakaszai csak az ó-harmadkori tenger elvonulása után alakulhattak ki.

A Vág folyónak a Hradiskai szorosban négy szakasza van, ú. m.: 1. Rózsahegytől a Hrbolto és Gombás közötti kanyarulatig, 2. e kanyarulattól Lubochnáig, 3. Lubochnától Sztankovánig, 4. Sztankovántól Suttó és Rattkóig. Az Árva szintén két szakaszban folyik áttörési területén, és pedig az első szakasz Parniczától a Kriván granitjáig terjed s innen a folyó déli irányban lép a torkolatáig terjedő második szakaszba.

E folyószakaszok részint a különálló dolomitszirtek közt fekvő régi völgyek, részint a granit és kréta, valamint a triasz és kréta határán vonuló tektonikus völgyek. Hogy e völgyek vizei a lecsapolás előtt mily irányban folytak, az könnyen belátható. A Vág első szakasza oly harmadkori patakot jelöl, mely a Liptói medenczébe ömlött, negyedik szakasza a Túróczi medenczébe irányul, a második és harmadik ellenben egyik medenczébe sem, tehát itt kell keres-

nünk az ó-harmadkor végén létezett vízválasztót. Lehetséges, hogy a Lubochna folyó ez időben az Árvai medenczébe ömlött, de ez semmivel sem bizonyítható. Bizonyos azonban, hogy az áttörés a Túróczi medenczéből a tenger szinének alásüllyedése közben a következő módon haladt fölfelé.

A Vág negyedik szakaszának forrásterülete Sztankovánon túl terjedt. E völgynek jobbról mellékpatakja volt az Árva második szakasza és a Vág harmadik szakasza. Növekedvén a hátráló erosió, a Vág második szakaszában folydogáló patak elhódította a Lubochna vizét. Ennek mellékvölgyében, Hrboltó irányában, tovább terjed a hátráló erosió és ott, a hol a Vág kanyarulata van, egy másodrendű patak hódítja el a Vág első szakaszának vizét.

Az Árva folyónak szintén a második szakaszába ömlő mellékpatak töri át a vízválasztót és csapolja le az első szakaszt.

Hogy e vízválasztók csakugyan léteztek, bizonyítja az, hogy a szorosban a legszükebb völgyrészletek ma is itt vannak. A Vág első és második szakasza közt megszűkül a szoros, és a folyó nagy kanyarulatot tesz. Más helyen a kanyarulatok a folyó völgytágításának eredményei, itt ellenben az áttörés alkalmával fejlődött völgy kényszeríti a folyót útirányának megváltoztatására. Hasonlóan szűk völgyrészlet a harmadik szakasz, mely egész hosszában áttörést jelez. Az Árva szorosa szintén az első és második szakasz közötti nagy kanyarulatban legszükebb. Az áttörés fokozatos kialakulását mutatja be a 19. ábra.

A Hradiskai szoros szükebb és tágabb völgyrészletekből áll. A tág völgyrészletekben nem ritkán találunk magasan fekvő terraszkavicsot, mely vagy a főfolyó, vagy a beömlő mellékvizek egykori, magasabban fekvő medreit jelöli. Így pl. Hrboltónál a mai ártér fölött granit, gneisz, dyaskvarczit és homokkőkavicsokból egy kis folt van. Az alap és az egész környezet itt krétarétegekből állván, ezek csak valódi Vágkavicsok lehetnek. A Gombás és Sosónál lévő völgytágulatban szintén vannak terraszok, de ezeket a mellékpatakok mészkavicsai födik.

Kralován fölött, közel az Árva torkolatához 35 m.

magasan fekvő terraszkavics van. Nagy dolomittuskók, gömbölyített dyaskvarczit, szögletes és apró gömbölyített granit és csekély mennyiségben, majdnem teljesen gömbalakú homokkőkavicsok vannak itt. A főtömeget mégis dolomitkavics teszi ki. E kavicstelep a Vág harmadik és az Árva második szakaszainak áttörése idejéből származik.

Végül meg kell emlékeznem azon nagyszerű kavicskúpról, melyen Rattkó község épült, és a mely a Vágszoros torkolatában 30 m. magasan emelkedik a mai ártér fölé. Ez tisztán Vágkavicsokkal van födve s bővebben a Turóczi medenczéről szóló fejezetben írom le.

A Hradiskai szoros kavicstelepeinek magasságából következtethetjük, hogy a Vág, belépése óta, e szorosban átlag 35 m. mélységű árkot vésett. Rózsahegynél a mélyreható vagy függőleges irányú erosió értéke nagyobb (kb. 40 m.) mint Rattkónál (kb. 30 m.), a hol a Vág a Turóczi medenczébe lép.

Míg a Vág áttörési szakasza ki nem alakult, addig a Liptói medenczéből a Vág ezen az úton le nem folyhatott. A Liptói medenczében tehát a Vág folyószakasza fiatalabb az előbbinél. Korra nézve legrégibbek a Fehér és Fekete Vágszakaszok. Előbbi a Magas Tátrán, utóbbi a Királyhegyen ered. E szakaszokban folyt a Vág már a krétakor elején. Ezeknél fiatalabb a Hradiskai szoros Vágszakasza, mely a neogen elején keletkezett. Még fiatalabb a Liptói medenczén átvezető szakasz, mert ez csak a mioczen periodusban fejlődött ki teljesen.

A Vág folyó hátráló erosiója gyorsan meghódította a medencze fenekét, a melynek felülete különben nagyon hepehupás lehetett. Déli részén Dubrava és Motkovisko környékén 700 m. magasban a homokkőre kavicstelep borul a nélkül, hogy e kúp a Vág folyóig terjedne. Ez a magas terraszkavics bizonyára azon időből való, mikor még a Vág hátráló erosiója e területre ki nem terjedt. Ma, a mikor a Vág hátráló erosiója a mellékpatakokban is érvényesül, itt nem származik kavicslerakódás; mert azon patakok, a melyek a kúpokat építették, a Vágba ömlenek és mélyreható erosiójukkal a kavicstelepbe vésik medreiket.

Ilyen elszigetelt és a Vág árterétől különálló magas terraszkavicsok vannak a folyó jobbpartján Szielnicnél és Tarnócznál; de a Magas Tátrát övező kavicstelep is hasonló helyzetünek tekinthető.

A Sunyava feletti magaslatokról széttekintve, szemben emelkedik a Magas Tátra impozáns granittömege, mely széles kavicsövvel van szegélyezve. A kavicstelep lankás lejtővel támaszkodik a hegység kopasz bérczfalához, mely össze-vissza van barázdálva és széles, mélyen benyuló völgyekkel tagolva.

Dr. Roth S.[1] kimutatja, hogy a jégkorszakban a Fehérvíz, a Tarpatak, Felka, Mengsdorfi, Koprova és Tycha völgyekben glecserek voltak. Megemlíti, hogy a Mengsdorfi és Mlinica glecserek morénái közt van a Csorbai tó, kívüle *Rehmann* és *Partsch* írtak a Tátra glecsereiről, újabban pedig *Uhlig*[2] foglalja össze és ismerteti elődei nyomán a hegység mindkét oldalán elterülő morénavidéket.

A Magas Tátra a jégkorban nem csupán azon a kis területen, a melyet *Dr. Roth* bejárt, volt eljegesedve, hanem köröskörül úgy, hogy a jégárak valamikor Liptó-Szt.-Miklós és Csorba közt egészen a Vág mai árteréig lenyultak és óriási mennyiségű fluvioglacialis moréna-kavicsot halmoztak fel. Ez időben a csúcsok környékén lapos, széles hegypárkányokon gyült össze a jeges hó, mely alább jégárrá tömörülve részben a Liptói medenczébe, részben a Szepesi fennsíkra előnyomult. Hogy a Tátra el volt jegesedve, azt nemcsak a csúcsok körül található hófoltokból gyaníthatjuk, hanem azon sajátságos völgyalakulásból is, mely az erosiós völgyektől teljesen elütő jellegű és az Alpesek jégáraktól borított területére emlékeztet; másrészt meg a völgyek torkolataihoz támaszkodó kavicstelepek alakját, anyagát és helyzetét szemlélve, bennök világosan felismerhetjük a jégárak morénáit.

Az egész Tátrát nem járhattam be, mert erre nem volt időm, de nevezetesebb völgyeit ismerem, úgy a magyarországi mint a galiczai oldalon és itt csupán azon területre vonatkozó észrevételeimet közlöm, a melyet bejártam.

[1] Dr. Roth S.: Spuren vormaliger Gletscher auf der Südseite der Hohen Tátra. Verhandl. 1885.

[2] V. Uhlig: Die Geologie des Tátragebirges, Wien 1899.

Az erosiós völgyek keresztmetszete forrásterületükön V vagy U, ritkábban Y alakú. Hogy domború vagy homorú lejtők keletkeznek-e, az a kőzetek szilárdságától függ. Közös jellemvonásuk az ily völgyrészleteknek, hogy a patak ártere vagyis a völgy talpa annyira keskeny, hogy az oldallejtők a patak medrében mintegy élben metszik egymást.

Mennyire más ezzel szemben a Magas Tátrában a völgyek alakja. Széles, lépcsőzetesen emelkedő talppal és mindkét oldalon falszerűen emelkedő oldalokkal nyomulnak be egészen a Tátra gerinczéig, a hol üstforma mélyedésben végződnek. Németországban és Svájczban ezt az üstalakú völgyrészletet »Karoknak« nevezik. A franczia Alpokban »Cirques«, a Pireneusokban »Onles«, a Skót felföldön »Coombs«, a Skandináviai hegyekben »Botnier« a nevük.[1]

Széles völgytalp jellemzi a jégártól kivésett völgyet. Azért szélesedik így ki a völgy, mert a mozgó jégtömeg a szegélyére hulló törmeléket folytonosan eltávolítja. Ezek helyére újabb kőfolyás zúdul a völgyoldalakról, de ez sem maradhat helyén, mert anyagából építi a glecser sánczmorénáit.

Böhm[2] szerint: »Ein Gletscher fliesst wie ein Fluss, nur unvergleichlich vieles langsammer«. Szerinte a jég erosiója mellett bizonyít főleg az a völgy, a melyben a glecser folyik. Ez ugyan nem oly mély, mint a folyóvízé, hanem inkább széles, de úgy hosszanti mint keresztszelvényei megegyeznek a folyóvíz hasonló irányú szelvényeivel. Miként a folyó pályájának nem minden pontján erodál, hanem csak egyes pontokon, úgy a glecser is néhol csiszolja a völgyfenéket, másutt meg fenékmorénát halmoz fel.

Az erosiós völgyekben a kőfolyások mintegy megtámasztják a meredek völgyoldalt és a további omlástól megvédik mindaddig, míg a patak a völgyet jelentékenyen mélyebbre nem vési. A jégár is surolja, koptatja a völgy fenekét, de még jobban a völgyfalakat oly módon, hogy az ezekre támaszkodó kőfolyásokat elhordja. Miután a jégár

[1] és [2] Dr. August Böhm: Bodengestaltende Wirkungen der Eiszeit. Schrift d. Vereines zur Verbreit. naturw. Kenntnisse, Wien 1890—91. 477—511. l.

mélyreható erosiója igen csekély, hanem inkább oldalas erosiója nagyobb: ebből következik, hogy nivelláló hatása is csekélyebb, mint a folyóvízé. A jégtől borított ősi lejtő, ha még oly mély is a glecservölgy, inkább megtartja alakját, mintha abba egy patak vájja völgyét. Azért minden jégáron tapasztalható, hogy a völgytalp lépcsőzetes, mert nivellálva nincs.



20. ábra. A Mengenszfalvi völgyben a völgyfenék legfelső lépcsője.

Érdekes, hogy a völgy két oldalán emelkedő hegyélek kaptatói szintén így lépcsőzetesen emelkednek a legmagasabb csúcsokig vagy a főgerinczig. A glecservölgyben tehát nemcsak a kaptatókon tanulmányozható az ősi lejtő, hanem a völgyfenéken is.

Ilyen lépcsőzetes völgytalpat láttam a Fehérvíz, a Botzdorfi, a Menguszfalvi és a Mlinica völgyekben. Ezek után azt hiszem, hogy a Tátra e részében valamennyi völgytalp ilyen alakú. (16., 20. és 21. ábra.)

A Menguszfalvi völgyben a legalsó lépcsőn van a Poprád tó, melynek vizét homlokmoréna tartja vissza. Föllebb ismét egy lépcsőre hágunk és ezen a Békás és Hinco tavak csillognak. E tavak vizeit nagy kőfolyások tartják vissza. De



21. ábra. Hófoltok és kőfolyások a Tengerszem csúcs alatt.

nemcsak itt, hanem a Botzdorfi és Fehérvíz völgyekben is találtam morénakavicsokat, melyek különösen az utóbbi völgyben szép homloksáncokat alkotva, települtek a lépcsők széleire. A fiatalabb kőfolyások ezektől élesen elválaszthatók.

A Tátrát környező kavicsöv szerkezet és elrendezés tekintetében az erosiós völgyek kapuihoz támaszkodó kavicstelepektől szintén elütő anyag. Míg az erosiós völgyekben nagy kavicskúpok terpeszkednek a völgynyilás előtt, addig itt hosszú vagy ívszerüleg hajló sánczok sorakoznak egymás mellé. Miután a területet részletesen nem jártam be, térképemen nem tüntethetem ki az összes alap-, sáncz- és homlokmorénákat; csak a Tarpatak, Botzdorfi, Menguszfalvi, Mlinica, Szmrecsani és Jaloveci völgyek előtt jeleztem a morenák vonulási irányait. Ez a munka különben azért is bajos, mert a jégkor óta e területet a patakok erosiója megváltoztatta. Ma már a homlokmorénák át vannak törve, de azért sok helyen együvétartozásuk elég világosan kivehető, sőt egyes helyeken teljesen épen maradtak. Így pl. a Csorbai tó vize a Mlinica völgy fenékmorénáin nyugszik, két oldalt sáncz-morénák, déli oldalán pedig a Naklád nevü teljesen ép homlokmoréna zárja körül. A Botzdorfi völgy előtt is teljesen ép, félkörös homlokmorénák láthatók.

Ma már csak hófoltok vannak ott, a honnan a diluviumban jégfolyók nyultak le. *Dr. August Böhm*[1] szerint ez időben a hűvösebb hőmérsék miatt kontinensünk nagy része el volt jegesedve. Az Alpok glecserei dél felé a Póig, északi irányban a Bajor fennsíkig nyultak és nemcsak a Magas Tátrát, hanem a Riesengebirge, Böhmerwald, Schwarzwald, valamint a Wasgenwaldot is jég fedte, ámbár ezek ma teljesen jégmentesek. Észak-Európában 6 millió, Észak-Amerikában pedig 18 millió km² területet fedett a jég. *Uhlig*[2] szerint, miután a Tátra nem a főgerinczen, hanem a dél felé kiágazó mellékgerinczeken kulminál, azért itt a kahrok és czirkuszalakú völgyek magasabban fekszenek s így nagyobb felületen terült el a jég, mint a Tátra északi oldalán. Délen a jégtakaró a síkra érve, összefolyó jégpánczéllá egyesült s a völgykapukban azon szép morénaamphitheatrumokat épité, a melyeket *J. Partsch*, *S. Roth* és

[1] Dr. August Böhm: Bodengestaltende Wirkungen der Eiszeit, Schrift d. Vereines zur Verbreit. naturw. Kenntnisse, Wien 1890—91. 477—511. l.

[2] V. Uhlig: Die Geologie des Tátragebirges, Wien 1899.

A. Rehmann leírnak; míg északon a jég mély völgyekben húzódott tova és a völgytorkolatokban legyezőformán szétterjedő homlokmorénát épített a jégárból kiszakadó patak, a mint ezt a Javorinka vagy a Bialka völgyeiben láthatjuk.

Nehéz a morénák anyagvizsgálata alapján az idősebb és fiatalabb kavicssánczokat megkülönböztetni és elválasztani, mert csak egyféle anyagból, granitból állanak. Ez a kőzet pedig annyira mállik, hogy még a kavicsokon a karczolásokat sem tartja meg. Sikerült azonban éppen e tulajdonsága, vagyis a mállás alapján, e területen kideríteni, hogy itt két különböző korú kavicsszintet lehet megkülönböztetni. Poprád Felkáról a Tátrafüredre vezető úton haladva, a 800 m.-es isohypsán és egy kis hidacskán át vezet útunk. E két határpont fele utján az útépítéshez szükséges anyagárokból hordják ki a kavicsot. Itt láttam, hogy alul teljesen elmállott granitkavics van vörhenyes, vasoxidos granitdarával keverve; míg a fölötte lévő kvarczhomokban teljesen épek a granitkavicsok. Az alsó szint kavicsai annyira mállottak, hogy kézben szétmorzsolhatók vagy ásóval könnyen szétvághatók. A kavicsok ennek ellenére alakjukat megtartották.

Ugyanilyen mállott kavicstelepet figyeltem meg a morénavidéken átvezető úton, Tátrafüred és Csorba közt, a Vaba patak és a Rausch patak mély bemetszéseiben. Itt is a mállott kavics egy alsó szintben van és reá nagy vastagságban települ az ép granitkavicsokból álló moréna.

Ime látjuk, hogy több ponton mállott granitkavics van alul s erre óriási, néha embermagasságú és ezzel vegyesen különböző nagyságú, koptatott, apró kavics települ, keverve kvarczhomokkal, granitdarával és agyaggal.

Ez typikus morénakavics, melynek alsó, mállott kavicsokból álló szintje az első jégkorszaknak, az ezt födő morénák pedig a második fiatalabb jégkornak felelnek meg.

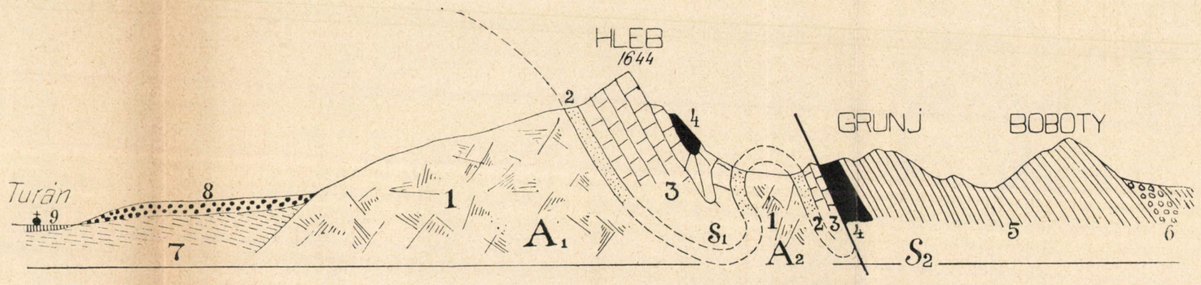
A morénákat már a jégkorban átmetszették a jégárak patakjai. Ezek a morénák anyagát távolabbi pontokra hordták és árterükön felhalmozták. Később az így feltöltött ártérbe vésték medreiket, úgy hogy ma a morénavidék szélén az alacsonyabb fluviatil terrasz-kavicstelepet s végül a patakok

mai árterein a legfiatalabb kavicslerakódást tanulmányozhatjuk.

Az elmondottakat összefoglalva, a Tátra kavicsöve a következő részekből áll (16. ábra a 43-ik oldalon): 1. mállott kavics az első jégkorból; 2. ép morénakavics a második jégkorból; 3. fluvioglacialis terraszkavics a második jégkorból és későbbi időből; 4. alluvialis ártéri kavics.

A kavicsok települési viszonyait ugyanezen szelvényen tüntetem fel.

A Liptói medencze többi részeiben is szétválaszthatók a különböző korú kavicsszintek. A magas fekvésű kavicstelepek, melyek a medencze régi horpadásait töltik ki és nem húzódnak le a Vág folyóig, hanem isolált helyzetűek, a legrégibb kavicstelepeknek tekinthetők. Ilyen kavicstelepek vannak a Klacsanszki és Krzjanka völgyek nyilásaiban, továbbá Szielnicz és Tarnócz mellett. Ezek ugyan nem morénakavicsok, de azért a Tátra alján található legrégibb kavicsokkal egykoruak. Fiatalabbak ezeknél a Vág mentén található terraszkavicsok. Liptó-Ujvár és Liptó-Szt.-Miklós közt, a Vág balpartján, 15 méter magasságban a mai ártér fölött, terrasz húzódik valódi Vágkavicsokkal födve. A folyó ugyanezen oldalán folytatólag a Demanova és Krzjanka patakok kavicsaival födött terraszokat találjuk.



22. ábra. 1. Gránit. 2. Perm. 3. Triaszmész. 4. Liasz és juramész. 5. Fleckenmárga és Khocs-dolomit. 6. Eoczén konglomerát. 7. Ó-harmadkori homokkő. 8. Régi kavicstelepek. 9. Artézi kavics. A_1, A_2 Antiklinálék. S_1, S_2 Sinklinálék.

Tudomány-Egyetem Könyvtára Szeged FOLYÓIRATOK
A Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem SZEGED KÖNYVTÁRA

A Turóczi medencze.

E medencze északi és északnyugati részén a Kis Fátra és Veterna Hola gránittömegei a legtekintélyesebb magaslatok. Geologiai tekintetben ezek összetartoznak és csak a Sztrecsnói szoros választja el egymástól. Délen a Körmöczbányai trachythegység és a Zjar kristályos tömege, keleten pedig a Nagy Fátra, illetve a Lubochna massiv alkotja a medencze magas peremét. A Vág, a Lubochna hegység és Kriván közötti krétazónában, a Liptói medenczéből a Turóczi horpadásba folyik át.

Mielőtt a hydrografiai viszonyokkal foglalkoznám, szükséges e terület fejlődését a krétakortól kezdve figyelemmel kisérni. A medencze északi részén a Fátra Kriván emelkedik, melyet legújabban geologiai szempontból *Uhlig* tanulmányozott.[1] Szerinte e hegység fölépítése hasonló a Magas Tátráéhoz, a mennyiben ez is olyan röghegység, a melyben észak felé ferdén dűlő réteglapok alkotják a gyürődéseket. Míg a Tátrában négy fő antiklinálét és synklinálét, addig itt csak két fő antiklinálét és két fő synklinálét találunk. A központi gránittengely az első és legnagyobb antiklinálé magva. Innen észak felé haladva a második antiklinálé már alacsonyabb, keskenyebb és ennek magvában nem gránit, hanem kvarzit és triasdolomit tünik ki. 22. ábra.

Érdekes, hogy a főgerinczen permi és mesozoos sziklák vannak, és hogy a Hleb hegységbe keskenyen benyomuló nescom fleckenmárga a Krivánt két részre osztja. A Kriván nyugati részében, a hegység szélén, a chocsdolomit nem a juramészen, hanem a permkvarcziton ül, sőt a Sztrecsnói

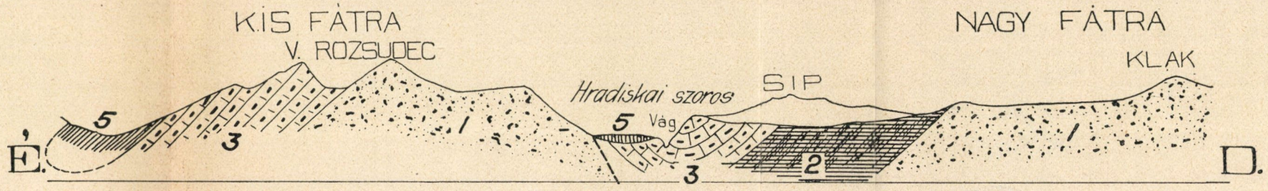
[1] Beiträge zur Geologie des Fátra Kriván Gebirges von Prof. Dr. Viktor Uhlig. Wien. 1902.

szoros torkolatában közvetlen a gránitra fekszik. Ebből látjuk, hogy itt a hegységet egy hosszanti dislocatiós vonal határolja. E vonal délnyugat felé folytatódik a Mincsol nyugati oldalán. A Kriván keleti részén, ott a hol az Árva a Vágba ömlik, észak-déli irányú hatalmas törésvonal mentén, a hegységet alkotó gyürődések a mélybe sülyednek.

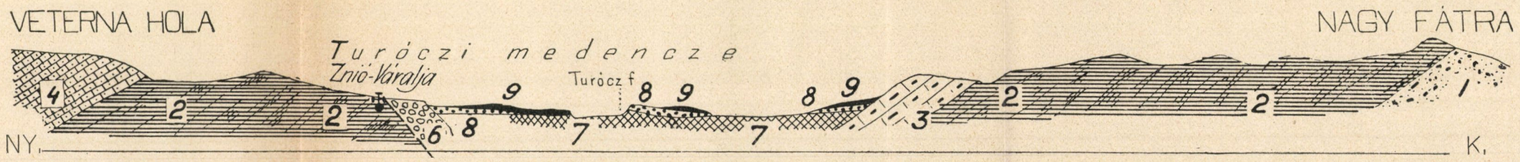
Miként a Tátrát a Piennini szirtek, úgy a Krivánt is északon szirtzóna övezi. E szirteket északra dülő jura és krétamészpadok alkotják, és ezek kiemelkedése *Uhlig* szerint már a felső kréta települése előtt megkezdődött. Az eocen utáni gyürődés, mely a szirtektől északra fekvő kárpáthomokkövet fölemelte és összegyürte, nem érintette a Krivántól délre fekvő harmadkori homokköveket, mert ezek laposan fekszenek és a Turóczi medenczében jelentéktelen törésekkel csak néhol vannak tagolva.

A krétaképződmények elterjedéséből következtethető, hogy a krétaperiodusban a Veterna Hola és a Kis Fátra összekapcsolt szárazulat volt. (Lásd a 15. térképet a 39-ik oldalon.) Keskeny tengerszoros, ott a hol ma a Hradiskai szoros van, elválasztotta e földséget a Nagy Fátra és Magas Tátra egybeálló tömegeitől. Ez időben tehát a Turóczi medencze az északon elterülő tengerrel összeköttetésben álló öböl volt.

Érdekes, hogy az ó-harmadkori rétegek a medencze nyugati peremén a krétaképződményeket teljesen eltakarják, míg keleten a krétarétegek széles övben tünnek elő a medencze szélén. Ebből következtethetjük, hogy a medencze nyugati részén, a krétaperiodus végén, a krétarétegek mélyen lesülyedtek s ugyanezen időben a Lubochna hegység a Kriván és Veterna Hola aránylag emelkedtek. Az ó-harmadkor kezdetén, a Hradiskai szoros mentén, megszünt a tengeri összeköttetés észak felé, és így medenczénk gyaníthatólag csak a délen fekvő magyarországi eoczen tengerrel volt még összekapcsolva. Az elmondottakból kitünik, hogy a Turóczi medencze óriási vetődés mentén keletkezett. E vetődés a Hradiskai szorosban kezdődik, s innen a Kriván, majd a Mincsol lábán, déli irányban ívszerüleg hajlik. Az ívhez tartozó centrum a Lubochna kristályos tömegében van. A Lubochna hegységből húzott sugarak mentén szerkesztett profilok, a



23. ábra. 1. Gránit. 2. Triasz mész. 3. Kréta dolomit. 4. Jura mész. 5. Eoczén márga és konglomerát. 6. Neogén mészkonglomerát és homok. 7. Neogén édesvizi mész (Congéria rét.). 8. Diluviális agyag, homok és mészkavics-padok lignittel. 9. Diluviális sárga agyag.



24. ábra. 1. Gránit. 2. Triasz mész. 3. Kréta dolomit. 4. Jura mész. 5. Eoczén, márga és konglomerát. 6. Neogén mészkonglomerát és homok. 7. Neogén édesvizi mész (Congéria rét.). 8. Diluviális agyag, homok és mészkavics-padok lignittel. Diluviális sárga agyag.

Kis Fátra és Veterna Holát, mint egyoldalú hegységeket mutatják be. (23. és 24. ábra.) A Turóczi medencze íves vetődését különben az egész vonalon thermák és mésztufalerakodások jelzik. Így a Hradiskai szorosban a Vág mindkét partján Sztankovánnál mésztufatelepek vannak. Turócz-Szt.-Mártonnál savanyúvízforrás, Stubnyán melegforrások, Znióváralja és Tót-Próna között, valamint a medencze legdélibb részén, Hájnál, mésztufatelepek találhatók. Rendkívül szembeötlő továbbá a Körmöczbányai trachythegység helyzete, ugyane vetődési vonal mentén. Már *Br. Richthofen* rámutatott az Alpok és Kárpátok vetődéseinek a trachyteruptiókkal való kapcsolatára. Szerinte az Eperjes-Tokaji hegyláncz trachytja a Hernád hasadékvölgyével függ össze. *Andrian* [1] is felemlíti ezt a Turóczi medenczéről írt munkájában. E szerint a Körmöczbányai trachytok a Turóczi medencze vetődési vonalán tódultak fel.

Lássuk most a medenczét kitöltő anyagokat. *Stur* [2] szerint a Vág balpartján Stjavnickáig eoczen homokkő és márga, másutt meg elegyes vízi molluskákat és szénnyomokat tartalmazó márga és konglomerát van, a melyre diluvialis és jelenkori üledékek települnek. Ugyanő kimutatja,[3] hogy a Turóczi medenczében a tertiär megegyezik az Árvavölgy hasonlókorú képződményeivel. Árvában a Chocson a nummulitos rétegekre hal-lenyomatokat tartalmazó Menilit vagy Amphysil-réteg települ. A Turóczi medenczében, a Hradiskai szoros torkolatában, Rattkónál szintén Amphysilréteg van s ezt homokkő takarja. A Vág balpartján ellenben a nummulitos rétegekre homokkő és márga települt. Az ó-harmadkori képződményeket a medencze déli részében csak nummulitos mész és konglomerát képviseli, és erre közvetlenül elegyes vízi üledékek következnek. Itt hiányzani

[1] Andrian: V. Bericht über die im Sommer 1864. ausgeführten Detail-Aufnahmen des Thuroczer und der angrenzenden Theile des Trentsiner Comitates. Jahrbuch d. K. K. geol. R. A. XVI. B. 1866.

[2] Stur: IV. Bericht über die geol. Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1860.

[3] Stur: II. Bericht über die geol. Aufnahme im Oberen Waag und Gran Thale. Jahrbuch d. K. K. geol. R. A. 1868.

látszik nemcsak az ó-harmadkori homokkő, hanem a szomszédos Handlovai medenczében jelenlévő mediterrán homok és homokkő sem bukkan ki. Ez azonban, úgy hiszem, csak látszat, mert itt a brackvizi üledékek mindent eltakarnak. Figyelmes bejárással vagy esetleg fúrással, konstatálni lehetne a mediterrán emelet jelenlétét.

Hogy az ó-harmadkor letünte után a medenczét még hosszú ideig állóvíz borította, azt az említett képződményekre diskordánsan települt brackvizi üledékek igazolják. De vajjon zárt tó volt-e ez időben a medencze, vagy pedig a dél felé elterülő neogen tengerrel volt összekötve, szóval létezett-e már a Körmöczbányai trachythegység, mely a medenczét délen elzárja? A trachytok és a neogen képződmények egymáshozi viszonyát nem sikerült biztosan megállapítanom, mert nem akadtam oly feltárásra, a hol ez világosan látható volna. A szomszédos Handlovai medenczében a trachyttufák a mediterrán homokra települtek. Noha ez a homok a Turóczi medenczében nem bukkan ki, mégis valószínű, hogy ugyanezen homokon ülnek itt is a trachyttufák. Ha felteszszük, hogy a Körmöczbányai trachythegység a Selmeczbánya és Vácz környékén kitódult trachytokkal egy időben keletkezett, miután ezekről biztosan tudjuk, hogy az alsó és felső mediterrán határán tódultak fel, akkor biztosan állítható, hogy a pontusi rétegek települése idejében a Turóczi medencze már zárt tó volt. A trachytkitódulás idejében a medenczefenék tovább süllyedt, úgy, hogy a környezet édes vizei abban összegyülhettek és így tó keletkezett. A jelenkori vulkánok környékén nem ritkán tapasztalhatók ily helyi emelkedések és süllyedések.

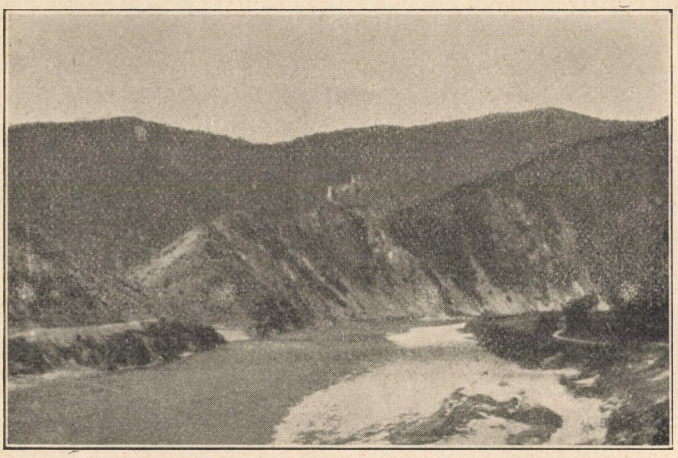
A congeria-rétegek nem töltik ki az egész medenczét. Észak felé csak Turócz-Szt.-Mártonig terjednek, s a Vág mentén már nem találhatók. Középen Znióváralja és Blatnicza közt vannak legjobban kifejlődve, míg dél felé már fluviatil tufakavicsok borítják e rétegeket. Ez üledékek legalsó tagja édesvízi mész, melyből *Stur* a következő kövületeket határozta meg: Congeria triangularis, *Planorbis pseudoammonius* és *Paludina Sadleri*. Szerinte e lerakodások kétségtelenül megegyeznek a Bécsi medencze vagy a Balaton

melléki fonyódi édesvízi congeria-rétegekkel. Az édesvízi mészre Szlovannál és Szt.-Máriánál, mészkonglomerátból és mészhomokból álló padok települnek mint azt a mellékelt szelvény mutatja. (24. ábra az 59-ik oldalon.) E konglomerát tisztán mészkavicsokból áll, sem a Vágból származó kavicsok, sem tufakavicsok nincsenek benne. *Stur* e konglomerátot a congeriarétegekkel együtt írja le. Északon Bistrickánál nem mészkonglomerát, hanem a kristályos hegységből származó kavicsok települtek közvetlenül az édesvízi mészre. E kavicsok, épp úgy mint az előbbiek, a medenczében a legmagasabb terraszokat alkotják, de nem alkotnak konglomerátot, sem homokrétegekkel nem váltakoznak, azért szárazföldi kavicsoknak tekintendők. Miután Bistrickánál e kavicstelep az édesvízi mész födője, pliocen korunak tekinthető, s az ugyan e szintben települt és a Kriván alján a Hradiskai szoros torkolatáig húzódó magas terraszkavicsok is vele egykoruak lehetnek. A medencze déli részében szintén megkülönböztethetjük a magasan fekvő tufakavicsokat mint pliocen kavicsot, az alacsonyabb szintben fekvő diluviális kavicsoktól. Az is figyelemreméltó, hogy a pliocen kavicsok északon kizárólag a kristályos massivokból, középen a kréta és triasdolomitokból, míg délen a trachyttufából származnak. Miután a környező hegységből lefolyó patakok nem vihették nagy távolságra hordalékukat, azért minden patak törmelékkúpja azon kőzetek anyagából épült, a melyek a patak vízkörnyékén előfordultak.

Mint a mellékelt szelvényen látható (24. ábra az 59. oldalon), az előbb leírt képződményekre lignites homok és agyagrétegek, mészkavicsokkal keverve, települnek és a medencze közepén alacsonyabb terraszszintet alkotnak. Ez a terrasz már abból az időből való, mikor a Turóczi medencze lecsapoltatott, de a folyók még nem vésték be medreiket. Ha e képződményeket diluviálisaknak tekintjük, akkor a vele ugyanazon szintbe eső terraszokat a medencze északi részén Kossutnál, Turánnál és Stjavnickánál, továbbá délen Stubnya környékén az alacsonyabb trachyttufa terraszokat szintén diluviálisaknak kell tekintenünk.

Ezek után legfontosabb előttünk a Sztrecsnói szoros

keletkezésének, illetve a medencze lecsapolásának kérdése. Már régen megragadta a kutatók figyelmét az az érdekes jelenség, hogy a folyók gyakran elkerülik a helyeket, a hol könnyen bevéshették volna völgyeiket, és e helyett kemény kőzetekből álló, magas hegyek szűk szurdokain törnek át. E szurdokvölgyek keletkezését, *Hilber* szerint, nem kevesebb, mint kilencz theoriával igyekeztek egyes szerzők érthetővé tenni. *Hilber*[1] a következőkép csoportosítá e theoriákat: 1. hasadási, 2. szakadási és omlási, 3. anticendentikus, 4. super-



25. ábra. A Sztrecsnói szoros alsó vége.

formatiós, 5. lecsapolási vagy tavi, 6. intusformatiós, 7. olvadási, 8. fúrási vagy vésési és 9. a regressiós theoriák.

Ez elméletek közül négy már teljesen elavult. Igy a hasadási theoria szerint a völgyáttörések tulajdonképen olyan hasadékok, a melyeket a folyó fölkeresett és elfoglalt. A superformatiós theoria szerint az áttört völgyet kizárólag a folyó mélyítő, vagy közvetlen erosiója vési ki. Eszerint föl kell tételeznünk, hogy a völgyképződés idejében a folyó belépési oldalán, vagyis a szurdokvölgy felső végén lévő hosszanti völgy, egészen az átszelendő gerinczig, ki volt töltve

[1] Dr. Vincenz Hilber: Die Bildung der Durchgangsthäler. Peterm. Mitteilungen B. 35—1889. 10—16 l.

lágy kőzetanyaggal, úgy hogy a folyó a hegygerinczen átfolyhatott. A völgyképződés tartama alatt a völgyet kitöltő lágy kőzetanyag eltávolíttatott, míg a kemény kőzetből álló hegyláncz mindinkább kibontakozott, s ezt a folyó erosiója el nem távolíthatván, belé keskeny csatornát vagy szurdokvölgyet vésett. *Rolle*, *Jukes*, *Grümbel*, *Ramsay*, *Marvine*, *Powell*, *Gilbert*, *Tietze* és *Richthofen* voltak e nézet támogatói; mikor azonban kitünt, hogy a legtöbb helyen nyoma sincs a hosszvölgyet kitöltő lágy kőzetanyagoknak, ez elmélet hasznavehetetlenné vált.

A tavi, vagy lecsapolási elmélet föltételezi, hogy a forrásterület vizei, a hosszanti völgyben, előbb egy tóban gyülnek össze s ennek a hegygerinczen keresztül lefolyása van. A kifolyás közvetlen erosiója bevési a szurdokot s egyszersmind lecsapolja lassan a tavat is. *Grümbel*, *Richtofen* és *Pröscholdt* támogatták e theoriát, de nem tekintve azt, hogy egy ilyen tónak óriási mélynek kellene lennie, azon fontos oknál fogva, hogy a legtöbb szurdok előtt a tavi üledékek hiányzanak, ez elmélet is tarthatatlanná vált. Az így keletkező tavat mindenesetre sokkal hamarább lecsapolja illetve kitölti a belé ömlő patakok hozománya mint a kifolyás mélyítő erosiója.

Klockmann fúrási theoriája szerint az áttörést a folyó nyomása okozza. A folyóvíz az előtte emelkedő hegyoldalt megtámadja és visszapattan róla, de azért ez a nyomás hosszú idő alatt a hegyet átfúrja. E nézetnek nincsenek hivei.

Rütimeyer olvadási theoriája szerint a lefolyó vizek a torlaszt alkotó jégtömeget átszelik. Tisztán az olvadó jégre vonatkoztatva ez egészen helyes.

Az intusformatiós theoria szerint a folyónak eleinte földalatti útja van s ezt különösen mészhegységekben látjuk. A barlangok sorozatán keresztül bujkálnak a vizek és a kőzetek azon hasadékait is fölkeresik, a melyek a talajvíz szintje alá nyulnak. A barlangok fölött a felületen először dolinák, tölcséralakú beomlások keletkeznek s végül ha a boltozat teljesen beomlott, nyitott szurdokvölgy áll előttünk. Így keletkezett *Czirbusz* szerint a Tordai hasadékvölgy is.

A lőszben sem ritkák hasonló jelenségek, de különösen a Karszthegységre vonatkoztatva érvényes ez az elmélet.

Ezek után azon két theoriát kell szembeállítanom, a melyek manapság az elméket foglalkoztatják.

Az egyik az *anticendentikus elmélet*, a mely szerint a folyó régibb a hegységnél és ha erosiója túlsúlyával legyőzi a lassan felgyürődő hegységet, akkor azt átszelve szurdokvölgyet váj magának. *Peschel*[1] szerint, ha a gyürődés lassú, akkor az erosio vele lépést tart. A folyó megmarad az ő medrében, miközben mindkét partján hegyek nőnek. E szerint a folyó közvetlen vagyis mélyítő erosiója létesíti az áttört völgyet. Ilyformán az áttört völgyek régibbek, mint a hosszanti völgyek. *Rütimeyer* állítja, hogy az Aare Aarburgnál és Sinznachnál, a Reuss Mülligennél, a Limmat Badennél a Jurahegység felgyürődésével lépést vágta be völgyét. Heim is híve e theoriának, azonban nem következetesen, mert egyik helyen közvetlen erosióval, más helyen meg hátráló erosióval magyarázza az áttörések keletkezését. Kívüle *Lyell*, *F. Römer*, *Powell*, *Gilbert*, *Kollbunner*, *Tietze*, *Medlicott*, *Dutton* és *Penck* fejtették ki ezen elméletet.

A másik nevezetes elmélet a regressios, a mely szerint az áttörést nem a folyó közvetlen erosiója vési, hanem a hegységet a vízválasztóról lefolyó patak hátráló erosiója töri át úgy, hogy a folyó a kész szurdokvölgybe léphet, régi árterét vagy völgyét pedig elhagyja. Ez elméletnek két modosulása van. Föltételezik ugyanis, hogy a vízválasztóról ellentétes irányban lefolyó két patak egyszerre müködik, vagy csak egy patak, a mely az áttörő folyóhoz tartozik. Először *Humphrey* és *Abbot* magyarázzák ily módon az áttörések keletkezését 1867-ben. Később *Dokutschajeff* és *Löwl* tették e theoriát vizsgálódás tárgyává 1882/84-ben. Tovább fejtették: *Lóczy*, *Peters*, *Heim* és *Hochstetter*.

Hilber[2] szerint az áttörések keletkezésére vonatkozólag

[1] Peschel O.: Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde, Leipzig 149.

[2] Hilber V. dr.: Die Bildung der Durchgangstäler. Peterm. Mitteilungen 35. k. 10–16. l.

a legjobb magyarázatot a regressiós elmélet adja, szóval ez elfogadhatóbb az anticendentikus elméletnél.

Lássuk, úgy van-e? Kérdezzük, lehetséges-e, hogy a folyó régibb a hegységnél és valószinű-e, hogy a folyó a fölgyürődés tartama alatt szelte át a hegységet? Hogy ez megtörténhessék, az nagyon sok kedvező föltétel összejátszásától függ. Először is szükséges, hogy a fölgyürődés alkalmával necsak az antiklinálé emelkedjék, hanem a synklinálé is, mert ha ez sülyed, akkor vagy a tenger vize borítja el az új hosszanti völgyet vagy pedig a folyóvíz gyül meg benne és tavat alkot. Mindkét esetben a folyó megszakíttatik és pályája véget ér az új hosszanti völgyben.

Ha az említett kedvező körülmények megvannak, akkor ezekhez még azon elengedhetlen követelményt is kell füznünk, hogy úgy az antiklinális mint a synklinális gyürődése *egyuttal fölfelé irányuló és egyenletesen lassudó mozgást tüntessen föl.* Azért kell a boltozatnak lassudó mozgással emelkednie, mert a boltozat gerinczén kevesebb anyagot kell a folyónak eltávolítani, mint később, mikor már a boltozat kiemelkedett. A kiemelkedéssel együtt hosszabbodik a folyó azon pályarészlete, a melyen erodálnia kell, s miután vízmennyisége nem gyarapodik, a kiemelkedő boltozatnak kell egyenletesen lassudó mozgással fölgyürődnie, hogy a völgyvésés folyamata meg ne szakadjon, illetve a folyó más utat ne keressen.

Alig hiszem, hogy létezzék a földön oly terület, a melyet a dislocatio az említett föltételek szigorú megtartásával tagolt volna, miután a dislocatiós mozgások éppen nem egyenletes mozgások. Folytonosan roskadozik és gyürődik a föld kérge, de e mozgások az oldalnyomás és nehézkedés eredőjének irányában történvén, teljesen szabálytalanok.

Az elmélet ellen szól az is, hogy az áttörések a hegység tengelyére vagy a vízválasztóra merőlegesek. A boltozatot sohasem töri át a folyó hegyes vagy tompaszög alatt holott föltehetjük, hogy a hegység fölgyürődése a folyó irányára nem mindig 90 fokú, hanem annál kisebb vagy nagyobb szög alatt is történhetett. Az elmélet ellen bizonyítanak

továbbá az áttörésben a folyó esésviszonyai is. Minden áttörésben, ugyanis, sokkal nagyobb esése van a folyónak, mint a fölötte vagy alatta lévő völgyrészletben, mint a szurdok vagy utána következő pályarészletben. Így pl. a tutajosokra nézve legveszélyesebb a Vág folyó Sztrecsnói szurdoka. A Dunáról tudjuk, hogy a Vaskapu zúgói és kataraktusai miatt a szabályozás előtt hajózhatatlan volt stb.



26. ábra. A Vág zúgója a Sztrecsnói szorosban.

Már most, ha fölteszszük, hogy a boltozatot emelkedése közben vágja át a folyó, akkor nemcsak a szurdok fölötti völgyrészletben, hanem főképpen a szurdokban is, a folyófenék állandó emelkedése miatt, csekélyebb lesz a víz esése mint a szurdok alatt lévő pályarészleten. A kiemelkedő boltozat valóságos keresztgátat alkot, az esést és ezzel együtt a folyó erodáló erejét csökkenti. Ezzel szemben pedig, mint mondám, azt látjuk, hogy a szurdokokban mindig nagyobb a folyó esése mint előtte vagy utána.

A regressiós elmélet, a mely szerint az áttörést a hátráló erosio okozza, a legtermészetesebb, mivél a folyóvizek működésének megfigyeléséből kelt életre és hovatovább mindig újabb és újabb adatok támogatják. Míg az anticendentikus elmélet hívei csak a folyó mélyítő hatását veszik észre, addig itt ezenkívül már a hátráló erosióra irányul figyelmünk. És mennél jobban gyarapszik e téren a megfigyelők száma, annál több és több bizonyítékot szerzünk ez elmélet támogatására. Sok szerző bírálta már eddig ezt az elméletet, de a támadások nem ártottak neki.

Így pl. *Tietze* és *Neumayr* kérdezik, hogy miért töri át egyik patak a hegységet, a másik meg nem? Ma már tudjuk, hogy az áttörések a hegység azon részében keletkezhetnek, a hol összehajló lejtők vannak, a melyek esésvonalai egymást metszik, míg ellenben széthajló lejtőkön a patakok és vízerek radiálisan szétfutnak, nem egyesülhetnek nagyobb vízbőségű patakok és így áttörések sem keletkezhetnek. *Lugeon*[1] az Alpok nyugati részéből vett példákkal kimutatja, hogy a keresztvölgyek ott fejlődnek, a hol a boltozatokon depressiót észlelünk. Az csak természetes, hogy ilyen hegyoldalakon a lejtők esésvonalai concentrikusan összefutnak.

Neumayr kérdi, hogy miért tör át a folyó kemény kőzeten, holott mellette laza kőzetekbe könnyebben véshetné medrét? *Rolle* ezt a superformatiós elmélettel magyarázza, *Lóczy*[2] azonban a folyóműködést megfigyelve, kimutatja, hogy laza kőzetben az erodáló folyó a parti omlások következtében mindig új anyagot kénytelen elszállítani. Ez gyakran feltölti a medret és a folyót kitérni kényszeríti egészen a kristályos alaphegységig, a hol a kőzetek nagyobb összetartása miatt a partomlások ritkábban fordulnak elő. Itt azután a folyómeder állandóvá lesz.

Philippson[3] az áttört völgyek keletkezésére nézve a következőket mondja:

[1] Luegon M.: Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales (Ann. de G. 1901. X. k., 52. sz., p. 295—318.

[2] Dr. Lóczy L.: Über eine auffallende Talbildung im Bihargebirge. Földt. Közl. 1887.

[3] A. Philippson: Studien über Wasserscheiden u. s. w., 298. l.

1. A folyó közvetlen erosióját véve figyelembe, a bevágódó folyó idősebb a felemelkedő hegységnél.

2. A hegység magasabb részeiben található áttört völgyeket a visszaható erosio munkájának tarthatjuk; a magas hegységtől távolabb fekvő áttörésekről azonban föltehetjük, hogy ezeket a folyó közvetlen erosiója véste és így itt a folyó idősebb mint a völgy.

3. A dislocatiónál idősebb nagy folyók áttörik a hegységet, míg a kisebb folyók ahhoz hozzásimulva folynak. Ezt nem lehet a hátráló erosióval magyarázni.

4. Néha az áttörő folyó a szorosban hurokszerü kanyarulatot tesz és ez sem vall a hátráló erosióra.

5. A tektonikus hasadékvölgyek is a folyók idősebb voltát bizonyítják.

6. Ha a folyó esése forrásterülete felé mindinkább nagyobbodik, akkor a hátráló erosio valószinü, de ha az áttört völgy fölött csekély az esés, akkor ez ellene szól.

E pontok közül csak a 2., 3., 4. és 6-ik tartalmaznak figyelemre méltó vádakat a regressiós theoria ellen. *Philippson* a magas hegység áttört völgyeit a visszaható erosio munkájának, az attól távolabb fekvő hegyláncok átmetszéseit pedig már a közvetlen erosio hatásának tudja be. Ez nem következetes eljárás, mert ha a folyóvíznek a magas hegységben van hátráló erosiója, akkor az alacsony halomvidéken, sőt még az alföldeken is van. A folyóvíznek ez a hatása nem helyhez kötött.

Hogy a dislocatiónál idősebb nagy folyók áttörik a hegységet, míg ellenben a kisebb folyók ahhoz hozzásimulnak, és hogy ezt a jelenséget a hátráló erosióval nem lehet magyarázni, erre csak azt mondhatjuk, hogy a legutolsó dislocatiónál idősebb medenczék vagy völgyek létezhetnek ugyan és vannak is, de folyók nem, mert a jelenkori folyók irányát a felület lejtői és lejtőcsoportjai, a melyek pedig a legutolsó dislocatio eredményei, határozzák meg.

Az a jelenség, hogy a folyó az áttörésben leggyakrabban hurokszerü kanyarulatot téve folyik át, éppen a hátráló erosio mellett bizonyít. A hegyláncz két oldalán lefolyó nagyobb patakok ugyanis forrásterületeiken több kisebb ágból, víz-

érből gyülnek össze és ezek völgyei közül valamelyikben történvén az áttörés, az nagyon természetesen nem lehet egyenes vonal, hanem zegzugos és ezekkel részben még ma is híven föltünteti az áttörést létesítő patakok egykori forrásterületeinek alakját.

Szerző szerint, ha az átvágást létesítő folyó esése forrásterülete felé mindinkább nagyobbodik, akkor a hátráló erosio valószínű; de ha az áttört völgy fölött csekély az esés, akkor ez ellene szól. A folyómeder esésviszonyaiból ilyen következtetést levonnunk nem lehet, mert valamint a folyóvíz bármely hajlású lejtőn lefolyhat és valamint egész pályahosszán száz meg száz ponton érvényesül mélyreható erosiója és éppen annyi ponton oldalas erosiója: hogy tagadhatnók el azt, hogy ugyanannyi esetben tapasztalható lesz hátráló erosiója is?

Az átmetszett kavicszátonyokon, a kanyarulatokban, a sellőkön és a szurdokok nagy esésű lejtőin nemcsak a mélyreható, hanem a hátráló erosio hatását is láthatjuk. A nagy folyók és így a Vág pályája is, nem ideális görbe, hanem a szó teljes értelmében lépcsőzetes pálya. A szurdokok előtt és után mindig csekélyebb a víz esése, mint az áttört völgyrészletekben.

Futterer[1] szerint akár a hátráló erosio, akár a közvetlen erosio szeli át felgyűrődött hegységet, a folyó tevékenysége egyik helyen az anyageltávolításban, más helyen meg az anyagfelhalmozásban nyilvánul; csakhogy a felhalmozott sediment faja és összetétele mindkét esetben más-más lesz, ha az áttört hegység háta mögött más fajú kőzetekből álló hegység van.

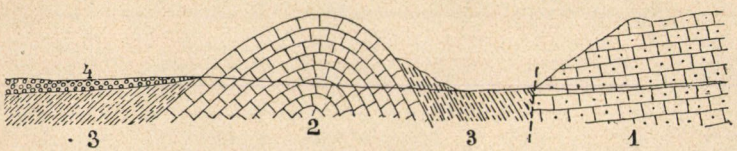
Hátráló erosio esetén az áttörés végén felhalmozott törmelékkúp alsó rétegeit az áttört hegylánez durva kavicsai alkotják és csak mikor már az áttörés létesült és a folyó más kőzetekből álló hegyek anyagát is átszállítja a szurdokon, akkor keveredtek a kúpfedő rétegeiben a helyi kavicsok idegen kavicsokkal.

Közvetlen erosio esetén, ha a folyó lassan emelkedő

[1] Durchbruchstäler in den Süd-Alpen von Dr. Karl Futterer. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin B XXX. Jahrgang 1895. 1—94. l.

boltozatot vág át, a törmelékkúp feküjét a folyó forrásterületéről származó apró kavicsok alkotják és ezek csak később keverednek a mindjobban kiemelkedő boltozat durva kavicsaival. Röviden: a hátráló erosio esetén a törmelékkúp feküjét durva helyi kavicsok alkotják, míg közvetlen erosió esetében ellenkezőleg a födőréteget alkotják.

Nagyon szép gondolat ez, mert biztos alapot nyujt az áttörések keletkezésének kutatására. Az elmondottakat azonban csak a szárazföldi kavicsokra szabad vonatkoztatnunk és a törmelékkúp alapját tevő régi és gyürődést szenvedett tengeri kavicsokat nem szabad a jelenkori fluviatil kavicsokkal összetévesztenünk. Fájdalom, a szerző ezt teszi, mikor munkájában a Karni Alpokban a periadriatikus törésvonal



27. ábra. 1. Triaszkorú kőzetek. 2. Kréta. 3. Ó-tertiär konglomerát és agyag. 4. Krétakavics.

mentén kiemelkedő krétaboltozat áttört völgyeit közvetlen erosióval magyarázza. Erre vonatkozó profilját ide rajzolom.

Mint látjuk, a törmelékkúp anyaga krétakavics és így ez az állapot a hátráló erosio működésére vall. A tertiär kavicsokat itt nem szabad a kúp alsó rétege gyanánt tekintenünk, mert azok tengeri kavicsok és a krétával együtt gyürődtek föl. Közvetlen erosio esetén, a kúp feküjében fluviatil trias kavicsoknak kellene előfordulniok, miután a krétaboltozat háta mögött trias kőzetek vannak. *Andrian* a Sztrecsnói szorost a Turóczi medencze természetes folytatásának vagyis hasadékvölgynek tekinti.[1]

Ha ez csakugyan hasadékvölgy, kérdés, mikor keletkezett? Azt tudjuk, hogy a Turóczi medencze nagy, hosz-

[1] V. Bericht über die im Sommer 1864 ausgeführten Detail-Aufnahmen des Turóczer und der angrenzenden Teile des Trentsiner Komitates. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. XVI/B. 1866.

szanti vetődése már a krétakorban megvolt és a Hradiskai szorosban, mely szintén ily régi vetődést jelez, látjuk, hogy a triasz, jura, kréta és eocen képződmények egymásra települnek, ellenben a Sztrecsnói szorosból mindezen üledékek hiányzanak. Ha e hasadékvölgy egykorú lenne a Turóczi medenczével, akkor itt is láthatnók a tengeri üledékeket, vagy legalább azok nyomait. *Andrian* föltevését semmivel sem indokolja, csak az szól mellette, hogy e szoros a medencze folytatásának látszik. A geologiai viszonyok vizsgálatából ellenben kiderül, hogy a szorosban a Mincsol és Kriván granitja összetartoznak és hogy itt sem idős tengeri, sem jelentékenyebb szárazföldi kavicstelepek nincsenek. A szorosnak csupán a Turóczi medenczébe nyíló végén van egy ponton eocen mészkonglomerát, ez azonban nem nyúlik be a szorosba, hanem tényleg a medencze peremén fekszik. Általában a szoros mindkét végén tapasztalható, hogy a sedimentek a Vág két partján nem folytatódnak, hanem a szemközti oldalon szintesen eltolódni látszanak. Ez azonban csak azt mutatja, hogy a Kriván és Mincsol, tengelyére merőlegesen is, számos vetődéssel van tagolva. Az ily vetődést azonban nem szabad összetéveszteni a hasadékkal, mert a vetődési lapok egymást oly szorosan födik, hogy azokon legföljebb a szivárgó talajvíz mozoghat, míg ellenben a hasadékot tenger vagy folyóvíz is kitöltheti és benne jellemző üledékeit lerakhatja. Semmi okunk sincs tehát arra, hogy e szorost hasadékvölgynek tekintsük; ellenkezőleg annak kell tekintenünk, a minek látszik, erosiós völgynek, annyival is inkább, mert a Kriván és Mincsol között húzott légvonalra vagy helyesebben a vízválasztóra, a szoros iránya merőleges. A Vág folyó, mint *Andrian* helyesen mondja, egész folyásában hosszanti völgy, csak a Sztrecsnói szorosban keresztvölgy.

Tietze[1] az Alburs hegység folyóvizeit ismertetvén, kimutatja, hogy ott magas hegyláncokat, keresztvölgyek szelnek át és az ezekben folyó vizek forrásterületei csekély

[1] Tietze: »Bemerkungen über die Bildung von Querthälern (Jahrbuch, d. Geol.: R. A. 1878. S. 581—610.).

magaslatokon vannak. Látszólag megmagyarázhatlan, hogy miért keresett a víz a legmagasabb pontok átmetszésével lefolyást? Az sem tehető fel, hogy a forrásterület előbb tó volt, mert ott hiányzanak a tavi üledékek. Ez a jelenség megmagyarázható azonban akkor, ha fölteszszük, hogy a folyók erosiója a hegység emelkedésével lépést tartott. Tietze theoriája szerint tehát e folyók idősebbek, mint a hegység, a melyet átszelnek. A Sztrecsnói szorosra ez a theoria nem válik be, mert a Zsolnai medenczét idősebb, a Turóczit pedig fiatalabb harmadkori képződmények töltik ki s közöttük a Fátra Kriván és Mincsol emelkedik. Ha tehát a hegységet átszelő szoros a kiemelkedéssel lépést fejlődött volna, akkor okvetlenül a Zsolnai medencze vizeit vezette volna le a Turóczi medenczébe, mert ott az ó-harmadkori kitöltés már régen szárazzá lett, mikor a Turóczi medenczét még víz borította. Továbbá, az ó-harmadkorban a Mincsol mindkét oldalán a tenger szintje egyenlő volt s ha fölteszszük, hogy a Sztrecsnói szoros ekkor már létezett, hogyan folyhatott a víz a vízszintes síkban egyik öbölből a másikba? Ez képtelenség! Az azonban bizonyos, hogy ekkor már úgy a Zsolnai, mint a Turóczi medenczékbe egy közös vízválasztóról patakok folytak, és hogy később e vésett völgyek nyomán alakult ki a Sztrecsnói szoros.

Sokkal jobban megegyezik a Sztrecsnói szoros fejlődése a *Löwltől*[1] leírt alsó-ausztriai Salzach és Ems áttöréseivel. A Wagreini magaslaton, mely az említett két völgy vízválasztója, a Magas Tauern anyagából tertiär képződmények vannak. Ebből kitünik, hogy a Salzach, a tertiärig, Pinzgauból a Pongaun és a Wagreini vízválasztón át, az Ems völgybe folyt. Az Ems völgy is ki van töltve miocen agyaggal, homokkővel és konglomeráttal. E folyó előbb a Rottenmanni bevágáson át a Mura völgybe folyt, és csak később talált utat egy áttörésen észak felé. E példákból látjuk hogy a Mész-Alpok falát erosiós völgyek vágják át, és ezek vezetik le a hegység belsejében levő hosszanti völgyek vizeit.

[1] Die Entstehung der Durchbruchsthäler von Dr. Ferdinand Löwl. Petermanns Mittheilungen 1882. XXVIII. B. S. 405—416.

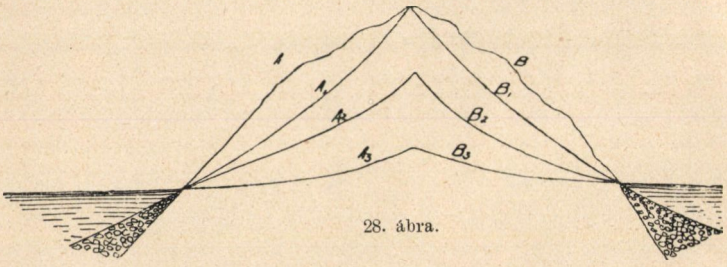
Löwlnek megfigyelése, hogy a keresztvölgyek erosiója nagyobb, mint a hosszanti völgyeké, az Alpokra vonatkozólag nagyon találó. Szerinte a régi gyűrődési systemában a transversális erosio a régi folyásirányokat teljesen elmossa. Ugyanezt észlelte *Richthofen* is Shansiban, a hol a lőszmedenczéből eredő, látszólag közömbös patakok hatalmas hegyeket vágnak át, noha e patakok látszólag más úton könnyebben lefolyhatnának.

Löwl számos példával kimutatja, hogy *a folyók áttöréseinek oka a lateralis erosio.* Ezzel azonban nem sokat mondunk. Csak akkor lesz igazán értékessé e tapasztalat, ha rámutatunk azokra, a melynél fogva a laterális erosio hatása helyenként annyira nő, hogy egy vagy több hegyláncot áttörhet. Szerző foglalkozik is e gondolattal.[1] Szerinte minden folyóvíz a vízválasztóig nyomulni és azt lerontani törekszik. Nem lehet tehát, mint *Surell*[2] franczia mérnök tette, a mellékpatakokat a főfolyóhoz viszonyított helyzetükre nézve három kategoriába osztani. Ha két ellentétes irányú patak a vízválasztón találkozik, akkor további fejlődésük erőviszonyaiktól függ. Ha az erosio mindkét oldalon egyforma, akkor a vízválasztó alacsonyodik, de el nem tolódik; ha azonban egyik oldalon nagyobb mértékű erosio működik, akkor a vízválasztó okvetlenül eltolódik. Ezzel még nem mutatja ki, hogy tulajdonképen hol nagyobb a hátráló erosio, és hogy minő okok miatt nagyobb az egyik oldalon. Az erosiós völgyek fejlődéstörténetéről szólva, érdekes példát idéz a Himalaya hegységből. E hegység déli oldalán lecsapódik az esőt hozó nyári monsun, és itt alpesi formákat, csúcsokat, gerinczeket, mély völgyeket látunk. A tetők környékén firnmezők vannak, s a völgyekbe glecserek nyúlnak le. Az északi oldalon ellenben, a hol nagyon kevés a csapadék, laposak a tetők és a hegyláncok éles törmelékkel vannak födve; mert a csapadékhiány miatt a törmelék el nem távolíttatik. Subäerikus lősz halmozódik föl roppant vastagságban ezen az esőtlen oldalon. Ebből *Löwl* azt a következtetést vonja le, hogy a hegységek csapa-

[1] Dr. Ferdinand Löwl: Über Thalbildung. Prag. 1884.

[2] Surell: »Torrends« a. a. O. 11.

dékos oldalán a völgyek kifejlődnek, míg a száraz oldalon nem. *Löwl* tehát a völgyek fejlődésében a meteorologiai tényezőket figyelembe veszi anélkül, hogy következtetéseiben túllépné a megengedett határt. Legújabban némelyek az áttörések okául a hegység két oldalán lefolyó különböző csapadékmennyiséget tekintik, s azt állítják, hogy mindig a csapadékdúsabb hegyoldal vizei eltolják és áttörik a vízválasztót. Lássuk mennyiben igaz ez? Tegyük fel, hogy a tengerből sziget emelkedik ki, ennek egész hosszában olyan hegység vonul, a melynek mindkét lejtőjén egyenlő mennyiségű a csapadék. Milyen irányban és mily módon fog fejlődni akkor a vízválasztó? (28. ábra). E kérdés megoldására egyelőre fölteszszük, hogy a hegység egynemű anyagból áll.



28. ábra.

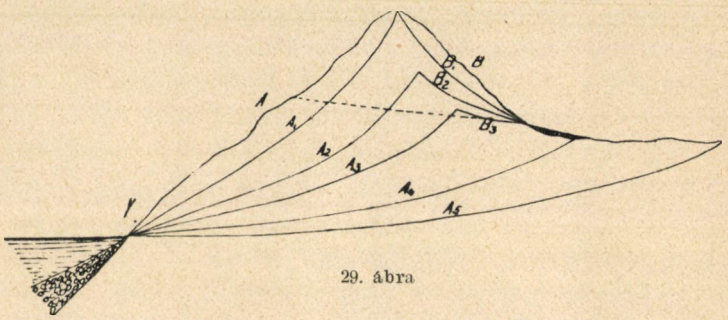
Akkor világos, hogy A patak völgye A_1, A_2, A_3 stb. irányban, B pataké pedig B_1, B_2, B_3 irányban fog fejlődni, miközben a vízválasztó mindinkább alacsonyodik, anélkül azonban, hogy bármely irányban jelentékenyen eltolódnék.

Ha az egyik oldalon keményebb, a másikon lágyabb kőzetekbe vágódnak be a völgyek, akkor fejlődésük a lágyabb kőzetben gyorsabb, a keményebben lassúbb és így a vízválasztó hátrál a kemény kőzetből álló oldal felé. Tegyük föl most, hogy a hegység egyik oldalán több, a másikon kevesebb csapadék keletkezik. Ennek eredménye nem lehet más, mint a vízválasztó eltolása a kevésbbé csapadékos oldal felé. Azonban egyik patak sem tudja a hegységet teljesen áttörni, mert a mindkét irányban lefolyó vizek egyenlő magasságban ömlenek a tengerbe, s így vízválasztójuk, végtelen idő mulva is, a beömlési pontnál magasabban fog feküdni. Ime, sem a meteorologiai viszonyok,

sem a kőzetek különbözősége nem lehet oka az áttört völgyek keletkezésének. E tényezők legföljebb a vízválasztó eltolódását eredményezhetik.

Vegyük most azt az esetet, hogy a kontinens peremén hegység emelkedik, a melyről a patakok úgy a szárazföld felé, mint a tengerbe irányulnak. (29. ábra.)

Ez esetben a tengerbe ömlő *A* patak idők multán az egész hegységet áttöri és a vízválasztót egészen a szárazföld belsejébe hátratolja, míg a *B* patak erre képtelen. Az egésznek az az oka, hogy a tengerbe irányuló patak beömlési pontja (a melyet különben neutrális pontnak tekinthetünk, mert itt sem bevésés, sem anyagfelhalmozás nincs), mélyeb-



29. ábra

ben fekszik mint a kontinens felé irányuló patak semleges pontja. A neutrális pontnál mélyebbre pedig egy folyó sem vésheti a völgyet.

Így pl. *B* folyó *X* pontnál mélyebbre nem vésheti völgyét az *X* pont fölött fekvő völgyrészletben. A bevésés maximuma *B*-re nézve *X* és így, azon esetben, ha *A* patakot nem létezőnek tekintjük, a hegységet akkor sem törheti át, legföljebb a vízválasztót a pontozott vonal irányában hátratolhatja.

A tengerbe irányuló pataknak ellenben, miután semleges pontja *Y* mélyebben fekszik, a bevésés maximuma *Y* ponttal van adva. Nagyobb lévén a mélyreható erosiója, nagyobb a hátráló erosiója is. Ennek következtében vízválasztóját a *B* patak völgyén keresztül a szárazföld belsejébe tolja. A kőzetek vagy a csapadék különbözősége a hegység két oldalán a folyóvizek tendentiáját itt is csak olyan mértékben befolyásolhatja, mint az előbb említett esetben, de idők

multán a rajzban föltüntetett eredménynek okvetlenül be kell következnie. *B* patak sohasem törheti át a hegységet, *A* azonban okvetlenül áttöri.

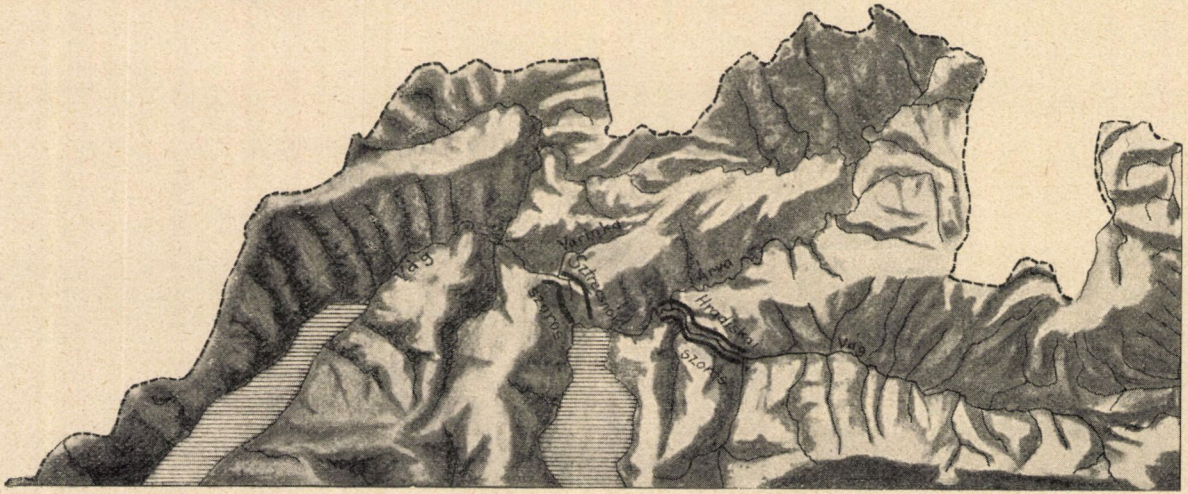
Ime a különböző csapadékmennyiség az áttörések keletkezésében nem döntő faktor; mert megeshetik, hogy a tízszer vagy százszor nagyobb vízbőségű *B* folyó völgyét a nagyon jelentéktelen *A* patak valamikor elhódítja.

A magasabban fekvő medencze vizeit mindig a mélyebben fekvő medencze csapolja le.

Így a Mészalpok kereszt-völgyei a magasan fekvő hosszanti völgyekből levezetik a vizeket a Dunavölgybe. A Bécsi medenczét és a Kis-Alföldet a mélyebben fekvő Pannoniai, ezt ismét a még mélyebben fekvő Romániai medencze csapolta le, tekintélyes magaslatok áttörésével. Nem azért tör át a Duna és az Olt Romániába, mert ott nagyobb a csapadék mint nálunk, hanem mert a Romániai Alföld szintája a Pannoniai, illetve Erdélyi medenczéhez viszonyítva mélyebben fekszik. Nemcsak a Dunának és Oltnak, hanem valamennyi Romániába irányuló folyónak az a törekvése, hogy a déli Kárpátokat áttörje.

Dél-Amerikában, az Andesek nyugati oldalán, kevesebb a csapadék mint a keletin s így az Amazon forrásterületén ez idő szerint sok áttört hegyláncz van, úgy hogy itt a hátráló erosió munkája szembetünőbb, mint a nyugati oldalon. Ez azonban csak látszat, mert az Andesek lábát a Csöndes-Oczeán nyaldossa s az ide ömlő folyóvizek semleges pontjai mélyebben fekszenek, mint a Braziliai fenntérség; ennélfogva mélyreható és hátráló erosiójuk nagyobb és ez csak azért nem tünik szembe, mert az Andesek még nagyon fiatal hegyek, míg a Braziliai fenntérség vízrendszere e hegységnél jóval régibb.

Ha tehát a vízrendszerek kifejlődésében a meteorologiai tényezőket számba vesszük, nem szabad a csapadékviszonyok különbözőségéből túlzott következtetéseket vonnunk. Az igaz, hogy csapadék nélkül nincs folyóvíz, valamint az is igaz, hogy a hegységben a csapadékosabb oldal vizei ideiglenesen hátratolhatják a vízválasztót; de hogy az áttörések oka a csapadékviszonyok különbözőségében rejlik, ez a nézet tévedés; miután itt döntő faktorok gyanánt elsősorban az orografiai viszonyok,



30. ábra.

az egymás fölött emelkedő medenczék vagy vízgyüjtő területek tekintendők. A Sztrecsnói szoros áttörése ott történt, a hol a Fátra Kriván és Mincsol gránitzónája legkeskenyebb. Az ó-harmadkori tengerbe Ruttka és Várna irányában úgy a Turóczi mint a Zsolnai medenczébe patakok folytak s ezek közül az törte át a vízválasztót, a melyik mélyebben fekvő medenczébe folyt. Az áttörés nem szigorúan egyenes irányú hanem ott, a hol egykor a Zsolnai és Turóczi medenczébe folyó patakok vízválasztója volt, két nagy kanyarulat van, jeléül annak, hogy az áttörést a patakok oldalágai készítették elő.

E szerint a szorosnak a Zsolnai és Turóczi medenczékhez tartozó része még ma is jól szétválasztható.

Nem szabad elfelednünk, hogy a Turóczi medenczét mindaddig, míg lecsapolása be nem következett, a beömlő folyók folytonosan feltöltötték; ellenben a Zsolnai medencze vizei a neogen-korban csak Bellusnál ömlöttek a tengerbe, itt pedig a congeria-rétegek körülbelül 100 m.-rel mélyebben fekszenek mint a Turóczi medenczében.

Mikor tehát a Turóczi medenczében anyagfelhalmozás, ugyanakkor a Zsolnai medenczében és a Vág Bellusig terjedő szakaszában, a folyók erosiója miatt, anyageltávolítás történt. Így a nyugatra folyó vizek visszaható erosiója növekedett, míg a Turóczi medencze folyóinak visszaható erosiója nem változott.

A (30. ábra a 77-ik oldalon) föltünteti a Turóczi medencze környékének vízrendszerét, a medencze lecsapolása előtti időből. A Vág ez időben a Hradiskai szoroson át a medenczébe ömlött és torkolatánál kavicsait felhalmozta. Ugyanekkor a Sztrecsnói szoros irányából is folyt egy patak a medenczébe s ennek kavicsai Ruttka fölött ma is láthatók. A Zsolnai medenczéből hiányzanak a neogen üledékek s így e korban e medencze a mai Vágvölgynek Bellusig terjedő szakaszával együtt volt lecsapolva. Bellusnál ismét neogen üledékek vannak, de 100 m.-rel mélyebben mint a Turóczi medenczében. A Krivántól Bellusig terjedő völgyszakaszban, miután ennek semleges pontja 100 m.-rel mélyebben fekszik, nagyobb volt a folyók visszaható erosiója, mint a Zsolnai medenczébe ömlő

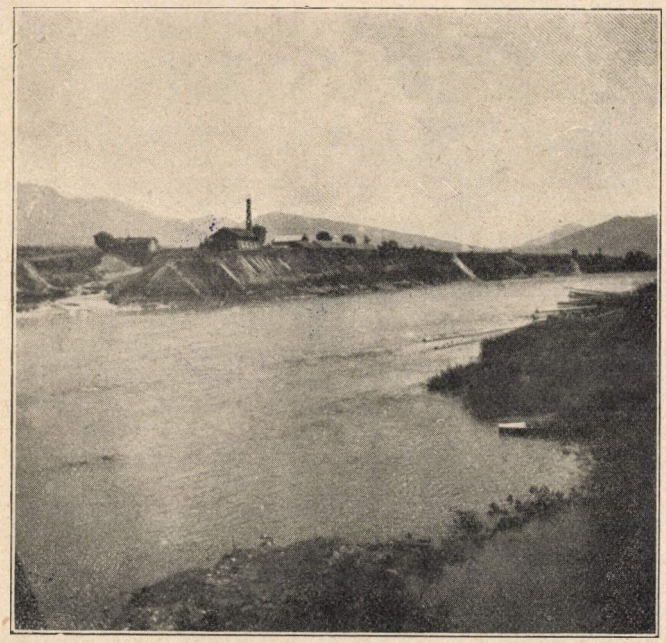
folyóké és csakis így magyarázható, hogy a Kriván északnyugati oldalán lefolyó patak lecsapolja a Turóczi medenczét. Ez az áttörés csak a neogenperiodus végén alakult ki, mert ha felteszszük, hogy előbb keletkezett, akkor a Turóczi medenczébe a congeria-rétegek nem települhettek volna. Míg tehát a Hradiskai szoros teljes áttörése a neogen kezdetére, addig a Sztrecsnói szorosé csak e kor végére tehető.

A Turóczi medencze lecsapolása után a folyóvizek ártereiket különböző mélységre vésték be és ez a hatás folytonos, úgy hogy ma e medenczében a folyók csak ideiglenesen halmozhatják fel törmeléküket. E szerint az áttörés óta a folyómüködés végeredménye itt az anyageltávolítás. E mellett tanuskodnak a magasan fekvő régi terrasz-kavicsok, továbbá a Vág és Turócz árterét szegélyező meredek partok. Ilyformán a mélyreható erosio nemcsak a Sztrecsnói és Hradiskai szorosokban, hanem a medencze fenekén kialakult víz, illetve völgyhálózatban is tapasztalható.

Más alakú völgyeket vés azonban a folyó az áttörési szakaszokban és más alakuakat a medencze fenekén. A medenczében a Vág, sőt a Turócz ártere is széles, ezen a folyó kanyarogva folyik, miközben a mindkét partján emelkedő terraszokhoz simul. Az ártér felületét kavics, homok, iszap borítja. Ebből következik, hogy a folyó bizonyos idő alatt az egész ártért bejárja, miközben azt különböző vastagon föltölti, de csak ideiglenesen. Nincs az ártérnek egyetlen pontja sem, a melyen valamikor ne folyt volna, vagy a melyről biztosan állíthatnók, hogy jövőben nem fogja érinteni. Ha pedig a terraszok alámosott, meredek partfalait tekintjük, arról bizonyosodunk meg, hogy a folyó árterét bevési, de ugyanakkor tágítja és szélesbíti is. A medenczében tehát a folyóvíznek nemcsak mélyreható, de még nagyobb mértékben oldalas erosiója van, míg ellenben a Sztrecsnói vagy Hradiskai szorosokban kiválóan a mélyreható erosio érvényesül. A völgy itt árokszerű és a folyó az egész ártért elborítja. Kavicskúpokat csak kevés ponton, a mellékpatakok torkolatában találunk, s még ritkábban csekély terjedelmű terrasz-kavicsokat. Mi okozza e különbséget, holott mindkét helyen a folyóvíznek anyageltávolító hatása van. Az ok szépen

ki van fejezve a Lóczy-féle törvényben, mely így szól: »*Kemény kőzetben állandóbb a folyómeder, mint laza kőzetben.*«

A Turóczi medenczét keményebb kőzetekből álló hegytömegek veszik körül, mint a minő a medencze fenekét kitöltő anyag. A Vág a Sztrecsnói szorosban gránitba, a Hradiskai szorosban dolomitba, míg a Turóczi medenczében csak laza konglomerátba és homokkőbe véste árterét. A kemény kőzetek



31. ábra. Terraszok a Kriván alján a Turóczi medenczében.

összetartása nagyobb lévén, a partok meredek lejtőkkel is megállanak, míg ellenben laza kőzetben gyakran leomlanak. A folyó ártere ennélfogva kemény kőzetben keskeny, lágyabb kőzetben széles, vagyis előbbi esetben főképen a mélyreható, utóbbiban pedig az oldalas erosio szembetünőbb.

A Vág Rattkónál a Turóczi medenczébe lép. Itt láthatók 430 m. tengerszínfölötti magasságban legrégibb kavicsai s ezen telepre van Rattkó község épitve. A kavics a folyó fölött körülbelül 30 m. magasságban dolomiton nyugszik. Itt



32. ábra.

A M. Kir. Ferencz József Tud. Egyetem Könyvtára
A M. Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem Könyvtára Szeged

tehát a medencze lecsapolása óta a Vág csak 30 m. mélyre véste völgyét. Mélyreható erosiójának mindössze ennyi az eredménye.

A rattkói kavicstelep csekély kiterjedésü. Alatta 10 m.-rel mélyebben nagyobb, terraszszerü kavicslépcsőt láttam s ez alatt harmadik, majd negyedik lépcső van csupa Vágkavicscsal és homokkal borítva. (32. ábra.) Az összes lépcsők a Vág felé alacsonyodnak s együttvéve óriási törmelékkúpot alkotnak. E kúp déli szegélyén ma a Vág folyik, úgy hogy Volcsova és Szucsán közt a balpartján emelkedő, laza homokkő-halmokat állandóan mossa alá. Látjuk, hogy itt a Vág szintes ingadozása, vagyis oldalas erosiója igen nagy, mert miközben törmelékkúpját építette, árterét dél felé folyton szélesbítette, alámosván a homokkőhalmokat. Szucsán és Ruttka közt legszélesebb a Vág ártere. A folyó itt jobb partját mossa alá és a Klicsén fölött emelkedő homokkő-halmokhoz simul, melyeket a Kriványról lefolyó patakok kavicsai födnek.

Vágkavicsok csak a folyó mai árterén és Rattkó táján, magasabb szintben elhelyezkedve találhatók. A Vág jobb partján, vagyis a Kriván déli lábán, a laza homokkő-halmokat, vastagon födik durva kavicsok és ezek a folyótól alámosatva, valamint a mellékpatakok árkaival tagolva, régi és kétségtelenül a Krivánhoz tartozó terrasz-kavicsok. Ruttka és Szt.-Péter táján hasonló helyzetü terrasz-kavicsok vannak, de ezek a Mincsolhoz támaszkodnak és tartoznak.

A Zsolnai medencze és a Vág hosszanti völgye Vágújhelyig.

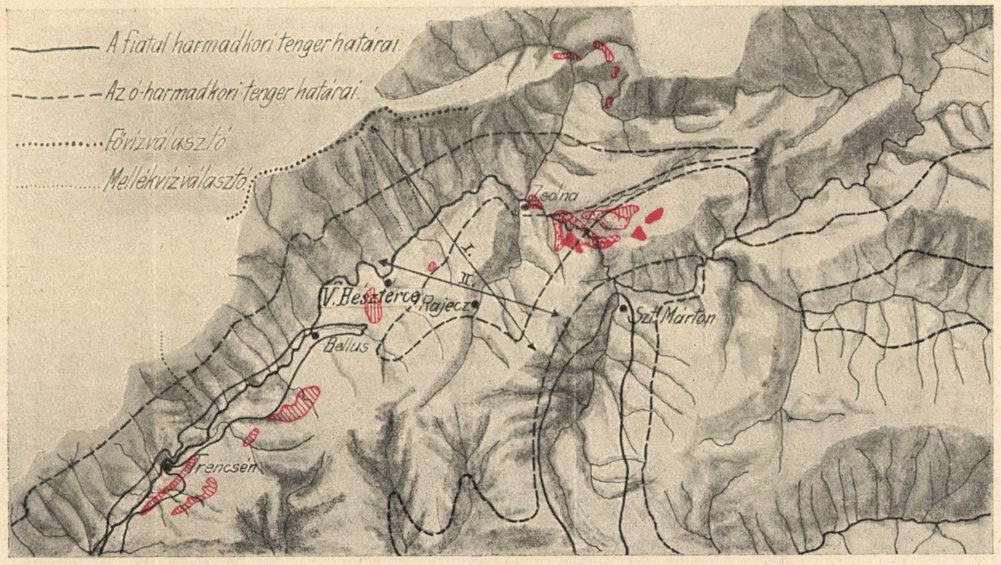
A Vág a Sztrecsnói szorosból a Zsolnai medenczébe lép és ennek északi részén átfolyik, miközben a Varinka, Kisucza és Rajčanka ömlenek belé.

A Rajčanka völgyét joggal mondhatjuk medenczének, mert ó-harmadkori üledékek töltik ki és ezek a Varinka mentén észak felé összeköttetésben vannak a Babjagora környékén elterülő harmadkori képződményekkel. (33. sz. térkép.)

Stache szerint e medencze azon vetődés mentén keletkezett, mely a Nyitra völgyben a Mala Magura és Zjar hegységeket egymástól elválasztja. Ez a vetődés felhúzódik a Mincsol és Fátra Kriván nyugati oldalán és a Zsolnai medenczét alkotja, hol a vetődés mentén meleg források is kibukkannak. (Rajecz.)

A Fátra Kriván és Mincsol gránittömege tehát, keleti oldalán a Turóczi medencze hosszanti vetődésével, nyugati oldalán pedig a Zsolnai medenczén és a Varinka hosszanti völgyén végig vonuló vetődésekkel van egyrészről a Felvidék centrális magvától, másrészt a Kárpátok külső karélyát alkotó fiatal, összegyűrt lánczhegységtől elválasztva.

A Zsolnától Vágújhelyig terjedő folyószakasz irányát a Kárpátok kréta és harmadkori rétegeinek északkelet-délnyugati tengelyirányú gyürődései és vetődései jelölik ki. A Vág jobb partján a folyóval párhuzamosan húzódnak a Beszkidek, a Javornik hegység és a Magyar Morva határhegység, míg a balparton a Galgóczi hegység részeit alkotó Veterne Hole, Holasnje és Vrchi hegységek; szintén ugyanilyen irányú párhuzamos lánczokban huzódnak a triasz képződmények. Egyikben sem fordul elő triasznál idősebb



Neogén kavicsterraszok. Kavicsterraszok a neogén végéről és a diluviumból. A legfiatalabb kavicsterraszok. Löszterraszok.

33. ábra.



kőzet. Vágújhely környékén, a Vág mindkét partján, bukkannak ki, de csak kis rögökben s innen e folyószakasz egész hosszában a folyó mindkét partján széles krétazóna húzódik végig, míg az ennél fiatalabb harmadkori kárpáthomokkő a folyótól távolabb eső magaslatokat alkotja. Hogy e települési viszonyokat megvilágítsam, a mellékelt 32. sz. térképen az I. és II-vel jelzett irányban két szelvényt szerkesztettem (l. a 84-ik oldalon) *Paul*, *Babanek* és *Stur* adatainak felhasználásával. E szelvényekből fontos dolgokat érthetünk meg. Így az I. szelvényen látjuk, hogy az északnyugati Kárpátok külső

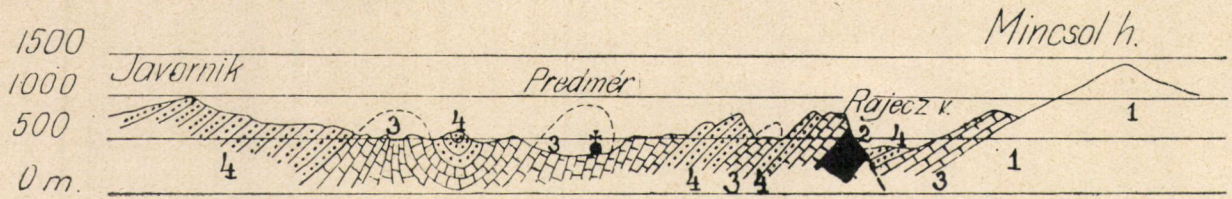


34. ábra. A Varinka völgye.

karélyán, a Javornik hegységben, de a Magyar-Morva határhegységben is, a legmagasabb gerinczek eocen homokkőből állanak, mely a Vág partjain széles zónában húzódó és nagyon összegyűrt krétaképződményekre települ. A II. szelvényen látjuk, hogy a Vág mentén vetődés van, s itt bukkannak ki a *V. Manin* lias és júraképződményei, áttörve és megszakítva a krétahomokkőzónát. A Vág és Rajčanka folyók közt ellenben nagy synklinál is van, a melybe az eocenkorú sulowi mészkonglomerát települ, a Holasnje kimagasló bérczeit alkotván. Az eocen márgák csupán a Rajecz völgyben a völgyfenéken találhatók és az azt környező alacsony

Szelvények a 33. számu térképhez a 82. oldalon.

I.



II.



1. Gránit. 2. Liasz- és juramész. 3. Krétapalák, márgák. Exogyra homokkő. 4. Eocen mészmárga és konglomerát.

halomvidéken. Ezekből következtethetjük, hogy a Vág mindkét partján vonuló széles krétazóna, mely az ó-harmadkori tenger partvidékét alkotta, a harmadkori kárpáthomokkő települése után, gyűrődések és vetődések következtében mélyen lesülyedt, s ugyanekkor az ó-harmadkori tengerfenék magasra fölemelkedett. Hogy ez így történt, azt legjobban bizonyítja a neogen képződmények betelepülése, Vágújhelynél és Bellusnál, a lezökkenéstől keletkezett széles Vágvölgybe. (32. sz. térkép). E helyeken a neogen üledékek alatt nincsenek ó-harmadkori homokkövek, hanem ezek közvetlenül a krétán vagy a triasz-mészrögökön ülnek. Ezek települése előtt tehát, a mai Vágvölgy helyén, az ó-harmadkorban, nem lehetett tengerfenék. E terület geologiai viszonyait már az első fejezetben röviden ismertettem. Bővebben tájékozódhatni a következő munkákból: *C. M. Paul:* Die Karpatensandsteine des mährisch-ungarischen Grenzgebirges. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. XL/B. 1890. — V. Bericht über im Sommer 1864 ausgeführten Detail-Aufnahmen des Turóczer und den angrenzenden Teile des Trentsiner Komitates von Ferd. Freiherrn von *Andrian.* — Die nördlichen Teile des Trentsiner Komitates von *Franz Babanek.* Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. XVI/B. 1866. — Das linke Waagufer zwischen Silein-Bistritz und dem Zilinkaflusse im Trentsiner Komitate von *K. M. Paul.* Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. XV/B. 1865.

A Kárpátok külső övét jellemző gyürődések az antiklinálék és synklinálék egész sorozatát hozták létre. Különböző magasságú és különböző hosszuságú boltozatok vagy gerinczek közt, szintén különböző mélységü és hosszuságú teknők, horpadások keletkeztek és ezek egymás közt párhuzamosan helyezkedtek el. Maga a Vág nem csupán egyetlen hosszanti horpadást, hanem több egymással párhuzamos völgyteknőt lefoglalva, fejleszté ki mai völgyét. Így a Sztrecsnói szorostól a Rajcanka beömléséig a Zsolnai medenczén folyván át és e völgyrészlete a hegyvonalakra merőleges lévén, keresztvölgynek tekintendő; míg mellékfolyója a Rajcanka hosszanti völgyben folyik.

Innen Vág-Beszterczéig már határozottan hosszanti völgyben folyik a Vág és az említett községnél nagy kanya-

rulattal a Hustje északi részén húzódó párhuzamos völgybe lép. Innen Bellus irányában délre kanyarodván, ismét oly horpadást foglal el, a melyet Trencsénnél triaszmész-szirtek zárnak el azon széles medenczétől, a melyben a folyó a Beczkói és Vágujhelyi triaszmész-kapuhoz érkezik, hogy azután innen a Kis Magyar-Alföldre lépjen. E szerint a Sztrecsnói szorostól Vágujhelyig terjedő folyószakasz öt részből áll, ú. m.: 1. a Zsolnai medencze; 2. a N.-Bittsei horpadás; 3. a Vág-Beszterczei szoros; 4. a Bellus-Trencséni és 5. a Trencsén-Vágujhelyi horpadás.

Miután a Vág különböző mélységű horpadásokban folyik, egyes szakaszait tengeri üledékek töltik ki, másutt meg folyami lerakódásokat találunk. Néhol hiányzanak a kitöltő anyagok, úgy hogy a folyóvíz mélyreható erosiója válik szembetünővé. Így pl. a Zsolnai medenczében a mellett, hogy a folyó mélyreható erosiója nagyon is szembetünő, mégis tekintélyes vastagságú kavicstelepeket találunk a Sztrecsnói szorosból kilépő Vág balpartján. Sztrecsnó fölött a 400 m. magas eoczen mészkonglomerát-tetőhöz támaszkodnak a Vág legrégibb kavicsai, melyek a mai ártér fölött csupán 10—12 m. magas terrasz födőlejtőjét alkotják és fokozatosan alacsonyodva, Mois Lucskán át Zsolna felé huzódnak. Ez alatt alacsonyabb kavicsterrasz található, mely a mai ártérnek nyáron száraz részei fölé csupán 1 méternyire emelkedik. Ezt az alacsonyabb terraszt látjuk Sztrecsnó és Zlatném közt; továbbá Moistól északnyugatra és Zsolnánál is, hol a város erre van építve.

A legrégibb, vagyis a legmagasabb terraszon a kavicstelep alig pár méter vastag, úgy hogy Moisnál a feküjét alkotó ó-harmadkori képződmények kitünnek. Ebből következtethető, hogy a Vág egykor magasabban folyt, de később mélyreható erosiója érvényesülvén, völgyét a régi ártérbe bevéste s annak legnagyobb részét kanyargásaival, szóval oldalas erosiójával elrombolta úgy, hogy a régi ártér csak keskeny szalagként húzódó terrasz alakjában maradt meg a balparton.

Miután itt a folyó véső hatása nyilvánul, a mai ártér kavicstelepei sem lehetnek vastagok és azok csak a folyó

oldalas mozgása, kanyarulatai miatt települtek csekély vastagságban a völgyfenékre, hogy később a folyó bemetszése következtében ezek is terraszokká alakuljanak s végül teljesen elpusztíttassanak. A Zsolnai medenczét tehát nem tekinthetjük folyami üledékekkel föltöltött völgynek, hanem csupán olyan erosiós völgyrészletnek, a melyben a folyami kavicsok ideiglenesen vannak raktározva.

E medenczében azonban nemcsak a Vágnak, hanem a beléömlő mellékfolyóknak is vannak terraszaik és kavicskúpjaik. Így pl. a Varinka folyó torkolatában szintén kettős terraszt látunk. A legmagasabb körülbelül 6 méternyire emelkedik a Vág ártere fölé és erre van Várna község építve, míg az alacsonyabb terrasz a falu alatt terül el és csupán 1 m. magas. A Rajčanka pataknak szintén kettős terrasza van, melyeket az országút választ el egymástól, és a melyek a patak jobb partján Zsolnától Bicsiczáig felhúzódnak. A Kisucza folyó terrasza Chumetznél van a folyó torkolatában. Ez különösen érdekes, mert bizonyítja, hogy régen a folyó a Chumetzki vrch gerinczét áttörte és a Kisucza folyót rövidebb úton lecsapolta. A Kisucza folyónak egész hosszában több ponton vannak még terraszai. Így Ochodnica, Krasznó, Oscsadnica és Csáczánál.

A leírt terraszokon kívül, Zsolnától délkeletre, a Mali-djel 406 méteres tetején, a medencze valamennyi terrasza fölé durva kvarczitkavics és agyagból álló telep emelkedik. Ezek nem Vágkavicsok, hanem a Mincsolról lefolyó patakok régi hordalékai. Milyen idősek a medencze kavicstelepei? Miután a kavicstelepek ó-harmadkori üledékekre települnek, e kortó kezdve a mai napig terjedő geologiai idők képződményei gyanánt tekinthetők. Legrégibbek a legmagasabb szintájban fekvő kavicsok, tehát a Mali-djel kvarczitkavicsai, melyek a Sztrecsnói szoros keletkezése előtti időből valók. Ezek neogenkavicsok (mediterrán). Fiatalabbak a Vág, Varinka és Rajčanka magas terraszkavicsai, melyek a Vág áttörése utáni időben vagyis a neogen végén települtek. A másodrendű alacsonyabb terraszok ó-alluvialis és a mai ártér alluvialis területnek tekintendők.

A Vág elhagyván a Zsolnai medenczét, északkelet-dél-

nyugati irányban folyik Vágujhelyig, csak Vág-Besztercze és Nosic közt vannak nagyobb kanyarulatai oly völgyrészletben, mely határozottan áttörési jellegű. Máshol a völgy nem tér el a jelzett iránytól. Noha e szakaszban oly határozott iránya van a Vágvölgynek, az mégis heterotypikus. vagyis összetett völgynek tekintendő. Így pl. Predmirnél (23. ábra) antiklinál, míg Vág-Beszterczénél már monoklinál völgyben folyik a Vág, mert, mint a megfelelő szelvényen látjuk, a rétegdőlés a völgy két oldalán assymetriás. Vág-Beszterczénél nagy kanyarulataival majd kereszt-, majd hosszanti völgyeket alkot; azután Bellustól kezdve ismét oly hosszanti völgyben halad, a mely nagyobbára monoklinál jellegű. A völgy e vonalon helyenkint kiszélesedik, másutt meg összeszűkül úgy, hogy a vág-beszterczei, trencséni és beczkói völgyszükületek három tágabb völgyrészletet választanak el egymástól, melyekben a folyónak szintes ingadozása igen nagy. A legfelsőbb völgytágulatban csak két ponton konstatálhattam valódi Vágkavicsokkal födött, csekély kiterjedésü terraszt. Vág-Podhrágy közelében, Farkasdnál és ott, a hol a Vág a Zsolnai medenczéből nagy kanyarodással e völgytágulatba lép, a folyó balpartján van, M.-Divinával szemben, csekély kiterjedésü terrasz. Mindkettő a mai ártér fölé mintegy 12 méternyire emelkedik. Nagy-Bittsénél és Kottesónál a folyóba ömlő patakoknak terjedelmes kavicskúpjaik vannak, melyek a Vágot az ellenkező völgyoldal felé kitérni kényszerítik.

A Vágkavicsokkal födött terraszok a folyó 15 méteres bevéséséről beszélnek és így e völgyrészlet, hasonlóan a Zsolnai medenczéhez, oly erosiós völgynek tekintendő, a melyben a folyó szintes ingadozása, vagyis az oldalas erosio miatt a fluviatil kavicsok ideiglenesen raktároztatnak. Az is lehetséges, hogy egykor itt még magasabban fekvő kavicstelepek is voltak, de ezeket az oldalas erosio már régen elpusztította.

A folyó azért alakítja e vonalon oly szélesre völgyét, mert csekély összetartásu kőzetben, minők a krétapalák, márgák és exogyra homokkő, folyik. Ily helyen a meder a Lóczy-féle törvény értelmében nem lehet állandó. Vág-Besztercznél ellenben, a hol a folyó mészköveket érint és azután

a nagy keménységű upochlawi konglomerát-zónán tör át, megszűkül a völgy és állandó a folyó medre. A szorosból kilépve, Nosic és Bellus közt a Vág balpartján 10 m. magas, Vágkavicscsal födött terrasz húzódik, mint az egykori ártér maradványa. Bellus táján ez teljesen lelapul és az ártérbe olvad. Bellustól keletre a Brezján szürke, laza mészhomokpadok tünnek ki, melyekbe ökölnyi, sőt fejnagyságú mészkavicsok vannak ékelve. Ezek fiatal neogen üledékek, melyek, innen kezdve, lefelé a Vágvölgybe települnek, bizonyítván azt, hogy a völgy e része a neogen-periodusban a víz alá merült. Valószinű, hogy e völgyrészletet az ó-harmadkorban folyó véste ki, de a neogen elején ez ismét a tenger szintje alá merült. Elég az hozzá, hogy e völgytágulatot elsősorban tengeri üledékek előfordulása jellemzi. Ugyancsak itt mutatkozik a lősz is. Bellustól kezdve a Kis Magyar-Alföld felé mindinkább tért foglal, de északi irányban a Vág-Beszterczei szoroson túl nem hatol. A lősz Illava és Apáti közt nagy terraszt alkot és oly vastag, hogy a patakok bemetszéseiben sem tudtam feküjét meglátni. A Vág jobb partján Ujezdónál, azonban biztosan állíthatom, hogy Vágkavics van a lősz alatt. Így nagyon valószinű, hogy másutt is vagy Vágkavics, vagy a beömlő mellékpatakok kavicsai alkotják a lősz feküjét, míg a völgyoldalakon, mint a 28. ábrán látható, feküje szállban álló kőzet.

A Trencsén-Bellus közti völgytágulat árterén a Vág mederalakulata rendkívül szövevényes. Míg az előbbi szakaszban csak szintes ingadozásáról, kanyarulatairól szólottam, itt már különösen ágakra szakadását és középzátonyainak nagy mértékben való kifejlődését kell kiemelnem.

A középzátonyok e völgyszakaszban az ártér föltöltése mellett bizonyítanak. Valóban Bellustól kezdve sehol sem találunk magasan fekvő Vágkavicsokat oly helyzetben, mint a hogy a Vág-Beszterczei szoros fölötti völgytágulatban előfordulnak, egyedül Ujezdónál konstatáltam régi Vágkavicsokat, de csak pár méternyire emelkedve a mai ártér fölé. A Vág Trencsénnél, a Skalka és a trencséni várhegy közötti szoros útban, nagy kanyarulattal folyik át széles völgytágulatba, mely Beczkónál ismét megszűkül. E medenczeszerű völgy-

részletben ugyanolyan viszonyok vannak, mint az előbbiben. Magasan fekvő folyami kavicsok nincsenek sem a trencséni várhegyen, sem a vele szemben fekvő magaslatokon; a lősz azonban itt még vastagabb takarót alkot. A folyó jobb partján Nagy- és Kis Chocholnánál, továbbá Csütörtöknél a szálban álló lőszt a folyó alámosta és terraszokká alakította. Érdekes, hogy a Chocholnica patak kavicskúpja' a lőszön nyugszik.

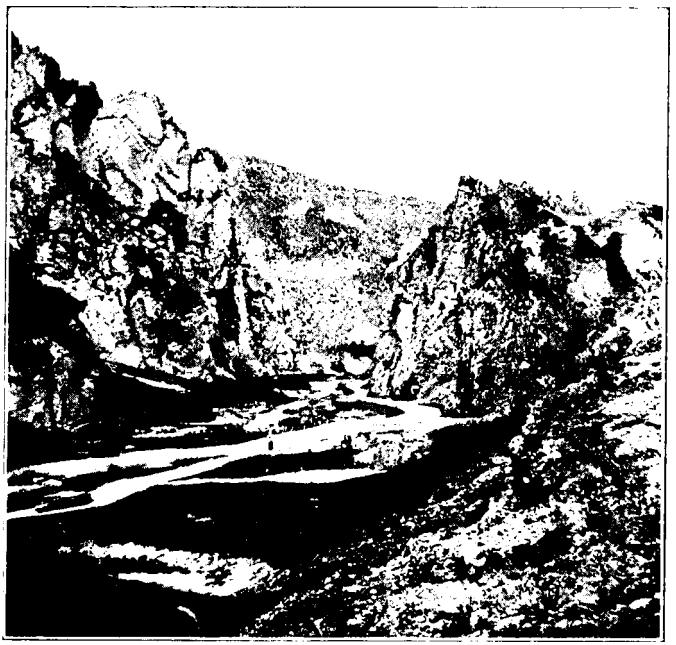
A Vág balpartján, Nagy- és Kis Sztankócznál, valamint Turnánál, szintén szálban álló lősz van s ebből egy Equus-Lin. koponyát is gyüjtöttem. A Vág ártere e völgyrészletben széles sík, melyen a folyó nemcsak kanyarog, de ágakra is oszlik. Kavicszátonyai nagy kiterjedésüek és a régiek átmosott lőszszel vastagon vannak borítva. Könnyü belátni, hogy itt föltöltött völgyrészlet áll előttünk, melynek mélyén bizonyára a Bellusnál kibukkanó neogen üledékek nyugszanak.

Lássuk most a zsolna-beczkói folyószakaszban a Vág mellékfolyóit és völgyeit. Miután a Vág e vonalon a Kárpátok gyürt területén folyik át és mindkét partján a vele párhuzamos boltozatok és hosszanti völgyek egész sorozata vonul, csodálkozva látjuk, hogy itt mégsem fejlődött ki több párhuzamos fővölgy egymás mellett, csupán csak a Vág fővölgye; azonban a Vággal párhuzamosan húzódó kisebb hosszanti völgyrészletek egész sorozatát találjuk e területen. Ilyen párhuzamos völgyek: a Rajčanka, a Kisucza eredetétől Csáczáig, valamint ennek mellékvölgye a Bisztricza, mely vízválasztóját a Fehér Árva forrásterületéig tolja. Ott van továbbá a Javornik hegység északi oldalán a Szenicz folyó Felső Litschig, valamint a Vlára systemájához tartozó Nedazsowszki patak völgye.

A Vág balpartján a Hradnó patak Sulowig szintén hosszanti völgyben folyik, továbbá a Vág-Beszterczénél beömlő Domaniska patak is ily hosszanti völgyek vizeit gyüjti össze és vezeti le a Vág folyóba. Ha egy pillantást vetünk a térképre, látjuk, hogy mindezen völgyek vizeit a főfolyóba a Vág kereszt-völgyeiben folyó patakok csapolták le.

C. M. Paul: Die Karpatensandsteine des mährisch-

ungarischen Grenzgebirges. (Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. XL B.) című munkájában leírja a Beczwa mentén látható sajátságos völgyalakulást. A Beczwa Darebnyig hosszanti völgyben folyik s azután keresztvölgyben Austyig. Mellékvölgyei közül a Jasenica hosszanti, a Jasenka ellenben keresztvölgy. Még szebb a Szenicza mellékvölgy, mely Ob.-Litschig hosszanti völgy. Innen egyik keresztvölgyben áttöri a Teufel-



35. ábra. A Sulowi szoros.

stein, Makitta és Javornik hegységeket és úgy ömlik a Beczwába, a helyett, hogy a Vlára vízrendszerét gazdagítaná, melyet tőle Ob.-Litschnél $^1/_2$ km. széles és alig pár méter magas, puha márga és homokkő-padokból álló vízválasztó különít el. *Paul* nézete az, hogy ez a völgyalakulás az erosióval nem könnyen magyarázható, mert az erosio az alacsony és laza kőzetekből álló Ob.-Litschi síkot könnyebben átmetszhette volna, mint a Makitta hegységet, azért a hasadási theoria alkalmazása szerinte itt czélravezetőbbnek látszik.

Láttuk azt az esetet, mikor két folyó egy vízválasztóról ellentétes irányban folyik le s kimutattuk, hogy ezek közül annak nagyobb a visszaható és mélyreható erosiója, a melynek semleges pontja vagy torkolata mélyebben fekszik. Ámde területünkön a Vág mellékfolyóinak ily semleges pontjai tényleg nincsenek, mert torkolata a főfolyó bemetszése folytán mindig mélyebb és mélyebb pontokra helyeződik át.

A főfolyó bevésésével lépést tartanak a mellékfolyók is, vagyis ha a fővölgy mélyebb lesz, akkor a mellékvölgyek is tágulnak és a visszaható erosio miatt meghosszabbodnak. Lássuk, mily alakot ölt a mellékfolyó vízválasztója azon esetben, ha a visszaható erosio miatt a víz pályája meghosszabbodik?

Tegyük föl, hogy lánczhegységek vízrendszeréről van szó, a hol a boltozatok a vízválasztók és a párhuzamosan elhelyezkedő mélyedések a vízlevezető csatornák.

Ha a boltozat mindkét oldalán egyenlő a lefolyó patakok visszaható és mélyreható erosiója, akkor a vízválasztót egyenletesen letarolják ugyan, de az helyét nem változtatja. (28. ábra a 74-ik oldalon.) Ez esetben a fővízválasztó csak kevéssé zegzugos, majdnem egyenes vonal, és a lefolyó vizek mellékvízválasztói is egymás közt épp oly párhuzamosan vonulnak, mint a patakok. Szép példát nyujt erre a Javornik főgerincze, és innen a Vágba ömlő patakok Vág-Besztercze és Nagy-Bittse közt. Ha azonban egyik vagy másik patak visszaható erosiója növekedik, akkor az a fővízválasztón rögtön meglátszik, mert forrásterülete a vízválasztó egyenes vonalát félkörösen túllépi. (33. ábra a 82-ik oldalon.) A Javornik hegységben a Miksovánál beömlő Styavnik patak így tolta hátra a fővízválasztót.

Végül a folyók közül valamelyiknek oly nagy lehet a visszaható erosiója, hogy áttöri a fővízválasztót és az ezzel párhuzamos hosszanti völgy vizeit lecsapolja. Ezt a rendkívüli mértékű visszaható erosiót semmi sem jellemzi annyira, mint a folyásiránynyal ellentétesen növekvő vízgyüjtő terület. Ha gyürt területen valamely folyó vízrendszerét ilyenforma vízválasztó jellemzi, biztosan állíthatjuk, hogy ez csak a visszaható erosio műve. Erre sok példát nyujt az északnyugati határhegység.

A Vlára folyó a kárpáthomokkő gyürt területét szelvén át, *J. W. Powell* értelmezése alapján diaklinal völgyet alkot. Ha Nemsovától, hol a Vágba ömlik, fölfelé haladunk, látjuk, hogy legelőbb a Vlarka patak hosszanti völgyét csatolta vízterületéhez, azután visszaható erosiójával a Navoska voda vagy Nedazsowszki patak hosszanti völgyét hódította el s végül a Klobuki patak hosszanti völgyét is vízrendszeréhez csatolta. Hátráló erosiója a jövőben elhódíthatja még az Ob.-Litschi hágón át a Szenicz patak hosszanti völgyét, sőt még tovább is hatolhat. Ez csak idő kérdése. (33. ábra a 82-ik oldalon.) Ez idő szerint a Szenicz hosszanti völgyét a Beczwa csapolta le; de nem szabad azt hinnünk, hogy Ob.-Litschnél a Beczwa és Vlára vízrendszerének vízválasztója állandó. Semmi esetre sem az, mert a vízválasztót mindig az a folyó tolja hátrább, a melynek nagyobb a visszaható erosiója.

Azt hiszem, hogy a folyóvizek pályáinak kialakulását magyarázva, nem szükséges a hasadási theoriát figyelembe vennünk; mert mint látható az elmondottakból, az derül ki, hogy a magasabban fekvő terület vizei a lehető legrövidebb úton csapoltatnak le a patakok visszaható erosiója révén, még akadályokon keresztül is.

A Felvidék eruptiv kőzetekből álló hegytömegei.

Valamint a Nagy Magyar Alföld peremén a Mátra, Bükk, az Eperjes-Tokaji és a Vihorlát Gutin hegységek eruptiv tömegei határozott zónát alkotnak, és az Erdélyi medenczében is konstatálható a Hargitta hegységben ilyen eruptiv öv: épp úgy, a Kis Magyar Alföld süllyedési területéhez tartozónak tekinthetjük a Felvidék központi részében található nagyszerű vulkáni tömegeket; annyival is inkább, mert ezek a Kis Magyar Alföld hosszanti, északkelet-délnyugati irányú tengelyének meghosszabbításába esnek.

Mind a három medencze eruptiv zónáját első sorban az jellemzi, hogy az eruptiv tömegek egyrészt a geol. középkorú, vagy ennél is idősebb kőzetekkel érintkeznek, másrészt a lesüllyedt medencze fiatal harmadkori képződményein ülnek és tufáikkal a medencze kitöltésében részt vesznek. A trachytok ez elhelyezkedése arra vall, hogy a vulkáni tömegek kitódulása kapcsolatos azon medencze lezökkenésével, a melyhez tartozni látszik.

Már *Br. Richthofen* utalt az Alpok és Kárpátok vetődéseinek a trachyteruptiókkal való kapcsolatára. Területünkön semmi sem oly szembeötlő, mint a Turóczi vetődés, melynek déli irányban folytatása a Körmöczbányai trachyttömzs. Ennek helyzetére először *Stache* hívta fel figyelmünket. A Nyitra forrásvidékén a Mala-Magura és Zsgyár közt szintén vetődés van, melynek déli irányú folytatása a Ptacsnik hegység eruptiv tömege. Az Ipoly folyó balpartján a Börzsönyi, Cserhát és Mátra hegységek eruptiv tömegei egészen sajátságos helyzetűek. Kétségbe nem vonható, hogy a Bakony és Vértes hegységek triaszmész és dolomitzónájának folytatása a Budai hegységben, továbbá Vácznál a Naszálban és még tovább a Bükk hegységben kitünő hason-

korú képződmények, melyek egykor minden bizonnyal összefüggöttek, és az Alpok déli mészövéhez csatlakoztak. Ezt a mészzónát, a melynek alásülyedt részeit ó-harmadkori és fiatal harmadkori képződmények takarják, a Börzsönyi hegység, a Cserhát és a Mátra hegységek eruptiv tömege nagy területen szakítja át.

Dr. Schafarzik [1] szerint, vagy az Alföld sülyedése vagy a Cserhát emelkedése, vagy esetleg egy időben történt emelkedés és sülyedés, szóval: depressio hozta létre a repedéseket, a melyekből a láva kitódult. Megkülönböztet hosszanti és sugaras rupturákat. A hosszantiak, a melyek talán a lezökkenés peremét jelzik északkelet-délnyugati irányuak, míg a sugarasok erre merőlegesek. A piroxen andesittel kitöltött rupturák, néha csak 4 m. széles dykok. *Dr. Schafarzik* tanulmányának legszebb eredménye az, hogy a Cserhát dykeit tanulmányozva, teljesen világossá teszi előttünk a vulkánsorok keletkezésének okát. Senki sem kételkedhetik többé, hogy határozott irányban települt eruptiv tömeg ugyanilyen irányú ruptura jelenlétét bizonyítja.

Ha e szempontból vizsgáljuk a Felvidék eruptiv hegységeit, akkor látjuk, hogy a Körmöczbányai hegység hosszanti tengelye a Turóczi medenczébe vezet; a Ptacsnik pedig a Zogyár és Mala-Magura közötti tektónikus völgybe. Ezek tehát határozottan vetődésekre utalnak.

Ha most a többi eruptiv hegycsoportok vonulási irányait vizsgáljuk, akkor a Garam jobb partján a Ptacsnik déli nyulványát alkotó Inovec északkelet-délnyugati; a Garam balpartján, a Magyar Érczhegység a Szitnyával, valamint az Osztrowszki hegység a Polana és Veporral, szintén párhuzamosan vonuló északkelet-délnyugati irányú rupturák jelenlétére utalnak. Ez az irány egyszersmind párhuzamos a Kis-Kárpátok vonulási irányával is, a melyről pedig tudjuk, hogy a Kis Magyar Alföld felé eső oldalán *nagyszerü* vető dés van. De nemcsak a Kis-Kárpátok vetődési vonalával, hanem a Cserhát hegység tangencziális rupturáival is meg-

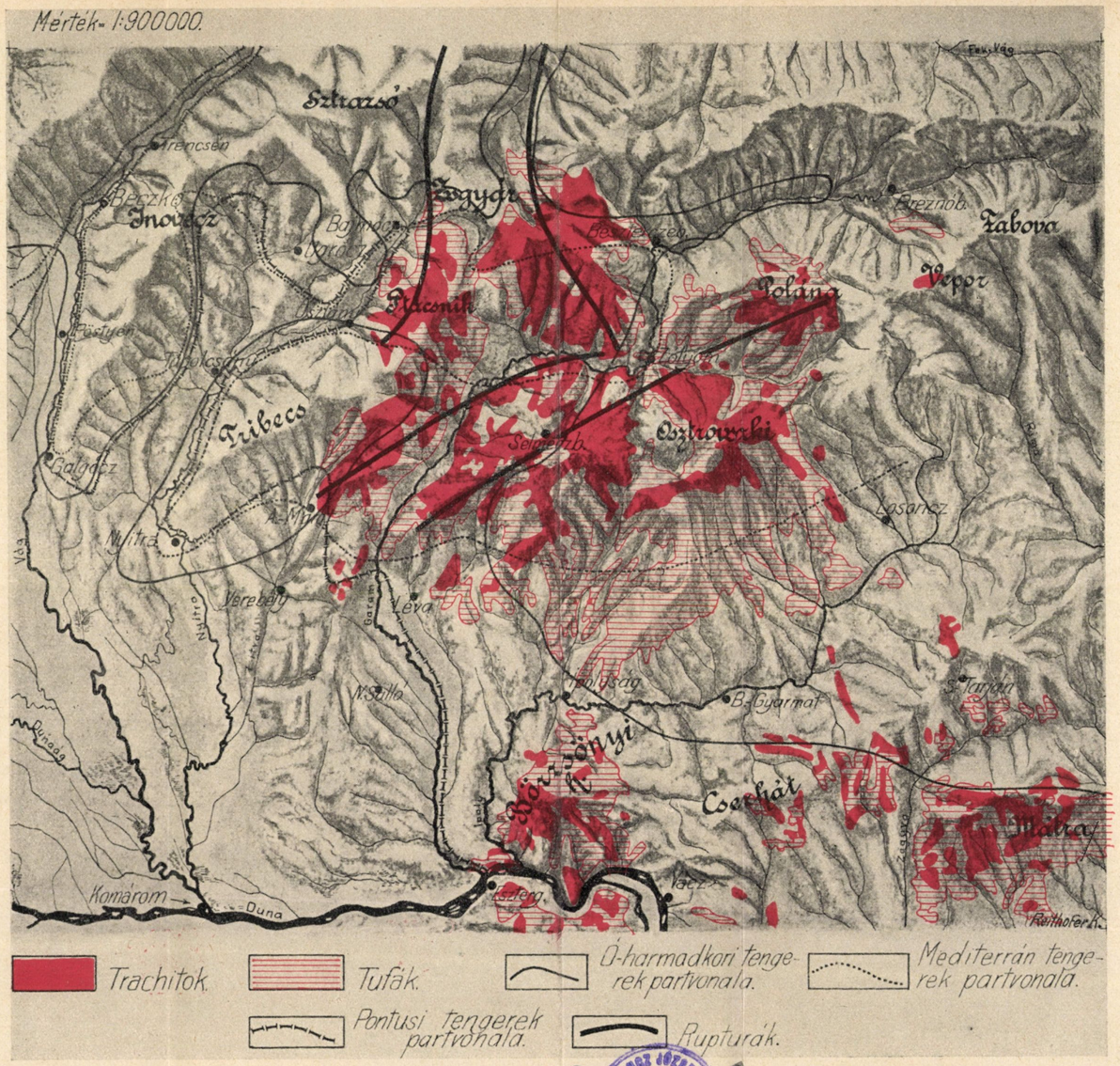
[1] Dr. Schafarzik: A Cserhát piroxen andesitjei. Földt. Int. Évkönyve. IX. köt.

egyeznek az említett irányvonalak. Kétségtelen tehát, hogy a Kis Magyar Alföld tektonikai vonalrendszerét híven feltüntetik a Magyar Érczhegység és az Osztrovszki-Vepor hegység harmadkori vulkánsorai. A rupturák irányait a mellékelt 36. sz. térképen feltüntettem. Nagyon természetes, hogy e vonalak csak a fő irányokat jelzik, a melyekben számtalan hasadék vonul. *Dr. Schafarzik* a Cserhát hegységben azt is kimutatja, hogy a láva ott tódult ki tömegesebben, a hol a különböző irányú hasadékok egymást metszik. A Felvidék központi részében ugyanez tapasztalható, mert az északnyugat-délkeleti és északkelet-délnyugati irányú vetődések metszőpontjaiban a legnagyobb trachyttömegeket találjuk.

Az elmondottakból azt a meggyőződést meríthetjük, hogy a Felvidék eruptiv hegységeinek keletkezése a Kis és a Nagy Magyar Alföld kialakulásával, tehát vagy e medenczék lesülyedésével, vagy környezetük emelkedésével áll kapcsolatban.

A mellékelt 36. sz. térképen kijelöltem az ó-harmadkori, a mediterrán és a pontusi tengerek határait oly pontossággal, a mennyire azt az eddigi geologiai fölvételek alapján lehetséges volt kinyomozni. E térképen láthatjuk, hogy a trachytok részben az ó-harmadkorban létezett szárazföldre, részben az ó-harmadkori, részben pedig a fiatal harmadkori mediterrán képződményekre települtek; a pontusi tenger határai azonban a trachyttömegeket elkerülik. A Garam mentén, például, a Vepor és a Polana trachytjai egészen világosan az Osztrovszki-Vepor hegység kristályos paláin és permi kvarzitjain ülnek. Innen délnyugatra a Garam balpartján tovább haladva Selmeczbánya, Korpona vagy Bakabánya irányában, helyenkint az Osztrovszki-Vepor hegység ősi alapkőzetei közvetlenül a trachyt vagy a tufák alól bukkannak ki. Így az Ipolyságnál beömlő Korponai patakban, mint *Raczkiewitz*[1] említi, Felső-Turnál grauwacke van,

[1] Raczkiewicz: Die geol. Verhältnisse der Umgebung von Littava, Sebechleb Polást und Celovce in Honter Comitate. Jahrbuch d. K. K. geol. R. A. 1866.



36. ábra.

Kir. Horthy Miklós-Tudomány Könyvtára Szeged
M. Kir. Ferencz József Tud. Egyetem Könyvtára

M. KIR. FERENCZ JÓZSEF TUD. EGYETEM KÖNYVTÁRA

a melyre közvetlenül tömött trachyttufa települ. Ugyanő Balassa-Gyarmattól északnyugatra konstatálja, hogy Djernovánál a homokos tufák grániton ülnek. Hogy ez a Veporhoz tartozik, az kétségtelen. Selmecz környékén *Dr. Szabó József* szerint [1] gneisz és alapkőzet, ezen csillámpala azután palás kvarczit ül. E kőzeteket Aplit zavarja meg, mely *Böck Hugó* szerint még a Werfeni palákba is benyomul. Ezekre települ a triaszdolomit mész, és végül nummulitréteg. Így tehát Selmeczen a trachytok az ó-harmadkori rétegeken ülnek, míg kissé délre ugyanezen trachytok tufái, az Osztrovszki-Vepor eozoi alaphegységén nyugosznak, melyet ilyformán a trachyttufák alatt tovább nyomozhatunk nyugat felé Bakabánya irányában. A Garamon átkelve, a Tribecs hegységben a trachytok és tufáik alól ismét kibukkanni látjuk az alaphegység ősi kőzeteit. Eszerint konstatáljuk, hogy a Vepor, a Polana, az Osztrovszki hegység, a Magyar Ércz hegység és a Tribecs keleti részén lévő eruptiv kőzetek egy része magára az alaphegységre települ, más része pedig az alaphegységet födő mesozoos és ó-harmadkori rétegeken ül; és így a trachytok alatt, a Vepor és Tribecs közt, az összetört alaphegységet ívalakban átvonulni látjuk.

E zónától északra, a Garam jobb partján, van a Körmöczbányai trachyttömzs és a Ptacsnik eruptiv tömege. A Körmöczbányai trachytok északon a Lubochna massiv krétadolomitjára települtek, míg tufáik a Turóczi medenczébe hatolnak, délen ellenben, mint az a Garam-Szt-Kereszti medenczében konstatálható, a mediterrán rétegeken nyugosznak. A Ptacsnik alapja hasonlóképen mediterrán homok és homokkő, csak déli része támaszkodik a Tribecs triaszmeszeire.

Miként a Vepor és Tribecs közötti zónában, úgy az Ipoly balpartján a Börzsönyi, Cserhát és Mátra hegységekben is konstatálhatjuk ilyen mesozoos alaphegység átvonulását, mert ennek rögei Vácznál a Naszálban, Csővárhegyen, Kőhegy és Cserinehegyen dachstein mész- és dolomitból

[1] Dr. Szabó: Selmecz környékének geologiai leírása. 1891.

állanak. Ezek kelet felé a Mátra és Bükk hasonkorú képződményeivel is összetartoznak. Ezt a régi sedimentrögökből álló szigethegységet ó-harmadkori rétegek födik, melyek Vácz környékén sok helyen kibukkannak. Erre települnek roppant területen, úgy a Kis Magyar Alföld, mint a Nagy Magyar Alföldre kiterjeszkedve, észak felé pedig a már előbb leírt központi trachyt-hegységig terjedve, a mediterrán homok és homokkő rétegei.

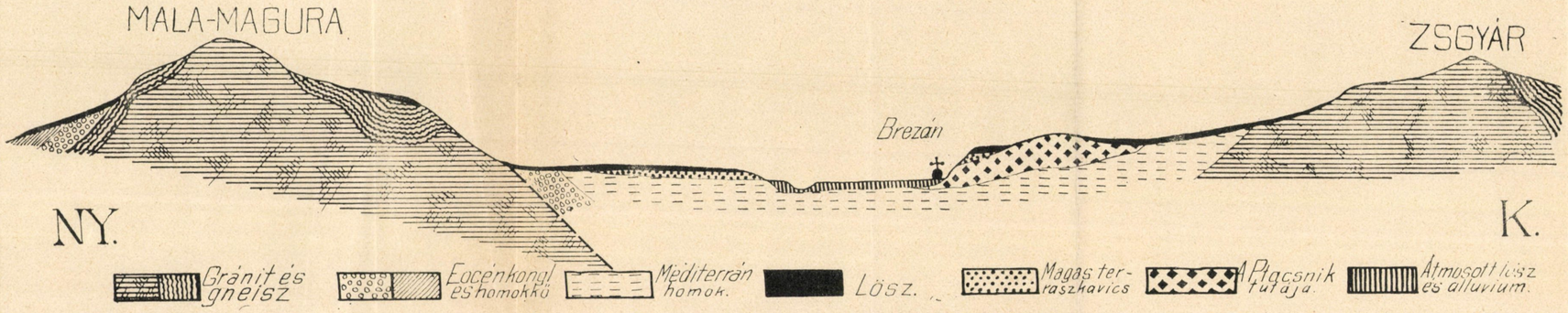
Stache Guido [1] szerint Vácz környékén a trachitbrecciák és tufák az Anomya homok fölött fekszenek, tehát az andesit kitörése a neogen (mediterrán) kor végén történt. Az ő megfigyelése óta e nézet nem változott meg; sőt a későbbi kutatók megerősítették *Stache* állítását, kimutatván, hogy a trachytok a mediterránban és e kor végén tódultak föl legnagyobb tömegekben. Nem szabad azonban azt hinnünk, hogy a trachytok kizárólag csak e korban születtek; hiszen a mai kor vulkánjain is tapasztaljuk, hogy a lávakitódulás nem egyszerre történik, hanem a kitöréseket néha igen nagy időközök választják el egymástól.

Magyarországon *Hantken* és *Hoffmann* megfigyelése szerint a Biotit-Orthoklas-trachyt első kitódulása az alsó oligocenben történt. Az eocentől kezdve az alsó pliocenig, kisebb nagyobb időközökben a Felvidék a vulkáni tevékenység szintere volt, és így e két időhatár között települt rétegek bármelyikében is találhatunk trachyt vagy tufazárványokat.

Mielőtt e terület hydrographyáját tárgyalnám, fölhivom a szives olvasó figyelmét az eruptiv tömegek elhelyezkedésére.

Nyugaton a Ptacsnikot találjuk. Ez az eruptiv hegylánc a Nyitra völgy felső részét, mely a Ptacsnik képződése előtt délkelet felé nyitva volt, elzárja, úgy hogy a Nyitra forrásterületéről a vizek délnyugati irányban, a trachythegységet kikerülve, kényszerülnek lefolyni. Eszerint a Ptacsnik valóságos völgyzáró gát a Zjár és Tribecs közt. A Körmöczbányai trachyttömeg, mely a Turóczi és garamvölgyi

[1] Stache Guido: Die geol. Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen in Ungarn. Jahrbuch d. K. K. geol. R. A. 1866.



37. ábra.

A Tudomány-Egyetem Könyvtára Szeged FOLYOIRATOK
M. Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem Könyvtára Szeged
A M. Kir. Ferencz József Tud. Egyetem Könyvtára



vetődések metszőpontján tódult fel, elrekeszti a Turóczi medenczét, melynek természetes nyílása délen van, és elrekeszti a Garamvölgy felső részét is Beszterczebányánál, úgy hogy a folyó csak a rekesztő gát kikerülésével, a trachyttömegeken keresztül, keresett utat a Kis Magyar Alföldre. Végül területem legdélibb részén a Börzsönyi, Cserhát és Mátra hegységek az egész Felvidéket elzárják és elválasztják az Alföld nagy depressziójától, holott a Felvidék lépcsőzetesen az Alföld irányában lejtősödik. Ez a nagy rekesztő gát létrehozta az Ipoly völgyét, és elválasztotta a Kis Magyar Alföldtől a Nagy Magyar Alföldet.

Miután a trachytok kitódulása a Felvidék völgyeinek kialakulásában elsőrendű szerepet játszik: eléggé megokoltnak tartom, nemcsak a trachytterületnek, hanem ezek közvetlen környezetének vízrajzát is egy fejezetben tárgyalni. Ennélfogva leirom először a Nyitra forrásterületét, azután a Garam és Ipoly völgyeknek a Kis Magyar Alföldig terjedő szakaszait, vízgyűjtő területeikkel együtt.

A Nyitra forrásvidéke.

A Turóczi medencze szomszédságában van a Nyitra forrásvidéke. *Stache* szerint e völgy a Mala-Magura és a Zjar közötti vetődés mentén alakult ki. A trachytok kitörése után három völgyre, ú. m. a Nyitra, Bellanka és a Handlovai völgyekre kiterjedő zárt medenczévé változott. A medencze keleti oldalán a Zjar emelkedik. E gránitsziget kulmináló csúcsa a Nemcovo csak 862 m. magas. Északi oldalára permi kvarczitok és triaszmeszek települnek a Veterna-Holáig, hol a gránit újra kibukkan. Így a Veterna-Hola és a Zjar gránitja közt nagy, keletnyugati irányú synclinále van, melyet triaszképződmények töltenek ki. A Nyitra jobb partján a Zjarral átellenben 1100 métert meghaladva, a Mala-Magura gránittetői emelkednek. *Čermak J.*[1] szerint e hegység magva gránit, mely a gneiss köpeny alól kiválóan a nyergeken és hegyfarkokon bukkan ki. E massivra, északon, régi paleozoikus sedimentek települnek. Dyas kvarczit, triasz, júra és végül kréta, melynek padjai a Nyitra forrásainál már a Veterna-Holába nyulnak át. (37. ábra.)

A Zsgyár és Mala-Magura massivjait mély völgy választja el egymástól és ennek kitöltő anyaga sokkal fiatalabb, mint az említett massivok északi oldalára települt kőzetek. Szemmel látható, hogy a Nyitravölgy legfelsőbb része nagyszerű vetődés mentén keletkezett. E lezökkenés korát mindenesetre a medenczét kitöltő anyagok igazolják legjobban. Német-Próna és Gajdellnél a medencze mélyéről krétadolomitok bukkannak föl. A Zsgyár déli részén, Handlovánál, hasonlóképen kréta bukkan ki és így ezt tekinthet-

[1] Čermak J.: Die Umgebung von Deutsch-Proben an der Neutra mit dem Zjar und Mala-Magura-Gebirge. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1866. XVI.

jük a völgy legrégibb kitöltésének. A krétakorban a völgy már létezett s így a triasz végén keletkezett. Egykorú az északon elterülő Zsolnai medenczével. Ugyanily koruak a Nyitra forrásvidékén lévő mellékvölgyek: a Bellankavölgy és a Handlovai medencze. De nemcsak a krétakorban, hanem az ó- és fiatal harmadkorban is e medenczét tenger borította. A Mala-Magura déli lábán, a Bellankavölgyben és a Handlovai medenczében eocen-konglomerát bukkan ki, melynek főtömegét durva, néhol brecciaszerű dolomit alkotja. Úgy látszik, hogy a tenger abrasiója, ez időben a partokon emelkedő mész és dolomitszirteket pusztította. E konglomerátban nagyon gyéren lehet kvarczkavicsot találni. Az erre települő homokkő azonban már tisztán kvarczszemekből áll és kvarczkonglomerátba megy át.

A neogen-képződmények a Handlovai medenczében már inkább a Nyitra balpartján bukkannak ki, de gyanítható, hogy a fővölgy mélyén, körülbelül Német-Prónáig, terjednek észak felé. Nem bukkanhatnak ki, mert fiatalabb kavicstelepek, trachyttufa és lősz takarják el szemünk elől. *Čermak J.*[1] szerint a legfiatalabb tengeri üledékek itt laza homok és homokkőből állanak, melyekben Turritella turris Bast. és Ostrea longirostris héjak, valamint a felsőbb rétegekben gypszkristályok is fordulnak elő. Ezen vékony barnaszénréteg nyugszik, a melyet cerithiumos rétegek s végül szürke agyag föd be. E rövid ismertetésből látjuk, hogy e rétegcsoport a mediterránt, valamint az erre települt szarmata emeletet reprezentálja. Az Ipoly mentén és a Kis Magyar Alföldön is, az említett periodusok rétegkomplexusai ily módon fejlődtek ki.

A mediterrán homokpadok különböző finomságu kvarczszemekből állanak. Brusznónál, a Zgyár déli lábán, kavicspadok váltakoznak a homokkal és ezeket kovasavas oldatok járták át, úgy hogy helyenkint a kavics és homok nagy tuskók alakjában áll ki a finom laza homokból. Ez üledékek anyaga a Zgyár és Mala-Magura hegységekből ered.

[1] Čermak J.: Die Braunkohlenablagerungen von Handlova. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1866, XVI/B.

A mediterrán periodusban több patak folyhatott innen a tengerbe és ezek hozománya a sok apró kavics és homok.

A fiatal mediterrán homokra a Ptacsnik trachytja települ, mely délen a Tribecs triaszmeszeire támaszkodik. Az 1000 métert meghaladó hegytömeg körül van véve tufával, ezek csak a Tribecs felé eső oldaláról hiányzanak. Ez természetes is, mert a szárazföldre települt tufát az erosio és denudatio hosszabb időn át letarolta, míg a Ptacsnik lábán a tengerbe nyuló, vagy a völgy mélyén fekvő tufa nem volt annyira kitéve az említett hatásoknak és így megmaradt. A Ptacsnik, mint valami völgyzáró gát, elrekeszti a Nyitra forrásvidékét és teljesen zárt medenczévé alakítja. Csúcsai meghaladják az 1000 métert és majdnem egyenes gerinczben nyúlnak el északkelet-délnyugati irányban.

Már a mediterrán homok települése idején tapasztaljuk, hogy e területen a tenger szűkebb határok közé szorul, mert ezek a nyugodtan fekvő rétegek mindenütt az eocen konglomerát határain belül helyezkednek el. Ebből, de meg az ó-harmadkori, erősen megzavart rétegek helyzetéből is, következtethető a terület fokozatos emelkedése. A trachyteruptiók idejében pedig, ugyancsak az emelkedés miatt, majdnem teljesen szárazzá lett a Nyitra és Bellanka forrásvidéke. Csupán Privigyével átellenben Bajmócznál, továbbá Lelocnál és a Bellanka patakban találunk édesvizi meszet Helix Buliminus, Planorbis és Lymnaeussal. *Dr. Stache Guido,*[1] ezeket a congeria-rétegekhez sorozza. Ez időben tengeri összeköttetés a Nyitra alsóbb szakaszával már csak az Oszlányi szoroson lehetett. Szóval: a trachyteruptiók utáni időben a Nyitra és Bellanka vizei a medenczéket délen elzáró triaszmészrögök és a Ptacsnik tufáinak érintkezési vonalán lefolyást találtak. Az Oszlányi szoros tehát nem áttörés, hanem természetes csatorna, két különböző korú kőzet érintkezési vonalán. E csatornán folyt le a víz a Nyitra forrásterületéről. A Nyitra párhuzamosan folyó mellékvize, a Bellanka, ellenben Alsó-Veszte-

[1] Dr. Stache Guido: Bericht über die geol. Aufnahmen im Gebiete des oberen Neutraflusses und der Königlichen Bergstadt Kremnitz im Sommer 1864. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1865.

nicznél áttöri a triaszmész-padokat és így e völgyrészlet a patak visszaható erosiójának eredménye.

Nagy-Bélicznél a Nyitra már a Kis Magyar Alföldre lép, azért alsó szakaszát az erről írott fejezetben tárgyalom.

Most lássuk, miként alakult át a Nyitra forrásterülete a folyóvizek hatása következtében. Kétféle völgyrendszer fejlődött itt, ú. m. 1. Vetődések mentén keletkezett lezökkenések, melyeket tertiär-üledékek töltenek ki. Ilyenek a Nyitra- és Bellankavölgyek, tehát a fővölgyek. 2. A Galgóczi hegység párhuzamos, északkelet-délnyugati irányú, gyürt völgyrendszere. Erről szólottam már a Vágvölgyről írt fejezetben, de itt is fölhívom erre a figyelmet, mert a Nyitra, de különösen a Bellanka forrásai messze benyúlnak az említett gyürt területre, vagyis helyesebben mondva, hosszú idő alatt több ilyen párhuzamos völgyet csapoltak le a Nyitra medenczébe. Különösen a Bellanka forrásvidéke érdekes. Itt látjuk a Kohutova dolina, a Sindlarska és a Zjechovi völgyeket, melyek mind északkelet-délnyugati irányuak és ugyanilyen irányú synclinálékat jeleznek. Ma már természetesen hiába keresnők itt a boltozatokat és rétegteknőket, mert az erosio és denudatio nagy pusztítást vitt véghez, de a triasz és krétaképződmények dölése és különösen északkelet-délnyugati csapásiránya világosan mutatja, hogy gyürt területen vagyunk. A Koncina-hegy környékén, Valaszka-Bellánál és Kavusicnál, megegyezik a triaszmész csapásiránya. Legérdekesebb a hosszanti völgyek közül a Zjelochovska völgye, melyben a hasonnevü község a Strazso 1214 méteres csúcsa alatt fekszik. E völgyet legutóbb a Bellanka a Nyitra vízrendszeréhez kapcsolta, miután a Galgóczi hegység főgerinczét áttörte. Zjelochovnál a Vág és Nyitra vízrendszerét csak egy völgyi vízválasztó különíti el.

Mint látjuk, a Bellanka hátráló erosiója nagy területet hódított meg, mert már a Strazsót is megkerülte. Ezenkívül a Bellanka vízválasztójával körülhatárolt terület belsejében több oly csúcs emelkedik, melyek magasabbak, mint a mai vízválasztó azon pontja, a hová a csúcsokról lefutó gerinczek vezetnek. Így a Koncina 826 m., a Bedaki vrsek 827 m. magasak; míg innen a mai vízválasztóhoz csatlakozó gerinczek

metszőpontjai csak 729 m. magasságúak. Ezek az előkúpok is föltüntetik a visszaható erosio nagyságát.

A Nyitra forrásvidékén hasonló jelenségeket tapasztalunk. Itt tulajdonképen tektonikus völgy vezet át bennünket a Turóczi medenczébe. A Nyitravölgyet csak 621 méteres hágó választja el a Turóczi medenczétől és a Znióváraljai völgy mintegy folytatása a Nyitravölgynek. Ez a völgyrészlet, Gajdel és Znió közt, az északkelet-délnyugati párhuzamos, gyürt völgyrendszerhez tartozik. E völgy északi oldalán a Klak és Revan 1200 méteres krétagerincze, délen pedig a Zjar északi sarkára települt triaszmeszek 900 m.-es élei emelkednek.

Már előbb említettem, hogy a Mincsol és Zsgyár gránitmagvai között nagy horpadás van, a melyet mesozoos sedimentek töltenek ki. Most rámutathatok arra, hogy ez a horpadás a Nyitramelléki és a Turóczi medenczéket áthidaló völgyet létesítette, a melyből a vizek mindkét medencze irányában folynak le.

Ha az említett hágón át Znióváraljáról a Nyitravölgybe jövünk, látjuk, hogy ennek forrásvidékén mély árkokban és sokkal nagyobb eséssel folynak le a vizek, mint a Turóczi medencze felé. Ez természetes is, mert a Nyitra medenczének, Privigye és Német-Próna közt, közepes mélysége 300 m., míg a Turóczi medencze, Szt.-Mária táján, 500 m. Ennek következménye az, hogy a Nyitra forrásterületén a patakok visszaható erosiója nagyobb, mint a Turóczi medencze szélein. Ennélfogva a távol jövőben a Turóczi medencze Znióváralja irányában oly módon csapolódik le, mint a hogy már lecsapolódott a multban a Sztrecsnói szoroson át.

De a Nyitra forrásvidékén nemcsak a visszaható, hanem a mélyítő erosio is szembetünő. A széles Nyitravölgyben magasan fekvő terraszkavicsok igazolják, hogy egykor a folyóvizek magasabban fekvő mederben folytak. A hegységbe vezető szük, erosiós völgyekben hiába keresünk ilyen magasan fekvő terraszkavicsokat. Ott az ártér igen keskeny, a völgyfalak folyton omlanak és így kavicstelepek a szük völgyben nem foglalhatnak helyet. Széles völgyben ellenben, mint a minő a Nyitravölgy is, a folyók kavicságyaikról kitérhetnek és a medencze más részén mélyebbre véshetik a völgyet. Így

aztán a régi kavicstelep, mint magasan fekvő terraszfödő megmarad. Ilyen széles völgyrészletben a mellékfolyók törmelékkúpjai is, a völgy szélén, sok ideig egészben vagy részben megmaradhatnak. A Nyitra forrásterületének legészakibb részén, Német-Prónánál a mai ártér fölött 20—30 m. magasan fekvő, durva, koptatott dyaskvarczit- és mészkavicsokat találtam agyaggal födve. Miután a medencze kitöltése mediterrán és pontusi korú, e kavicsok pliocen és diluvialisak lehetnek.

Handlovánál, a völgyfenék fölött 100 m. magasban, a Sommerleitenen, óriási kavicsokat találtam csillámpalából és gránitból. Ez a Zsgyárból származik és bizonyára az egész Nyitra forrásvidékén a legrégibb fluviatil kavicstelep. Ugyancsak a Handlovai medenczében, Velka-Causánál is van apróbb gránitkavicsokból álló telep, de sokkal mélyebb helyzetben.

Ezenkívül a Nyitravölgy mindkét oldalán, csekély megszakítással, különösen a mellékvizek torkolataiban mindenütt találunk kavicstelepeket azon kőzetanyagokból, a melyeken a patakok átfolynak. Ezek tehát diluvialis törmelékkúpok. A Nyitra e kúpokat alámosta s így ma meredek fallal fordulnak a fővölgy felé.

Brezánnál, továbbá a Ptacsnik alján, az Oszlányi szorosban, óriási tufakavicsokból álló törmelékkúpok a Nyitrát az ellenkező völgyoldalra szorítják, melyet erősen alámos. E kavicskúpok igazolják, hogy az erosio a Ptacsnik hegységben keletkezése óta hatalmas munkát végzett. Ma már a kúpokat ugyanazon patakok, a melyek építették, át is metszették és törmelékűket egyenesen a Nyitrába hordják.

Területünk legfiatalabb völgyei a Ptacsnik hegységben vannak; miután maga a hegység is fiatal harmadkorú. Vízválasztó gerincze, a Garam és Nyitra közt, majdnem egyenes vonal; miből következik, hogy az erosio mindkét oldalon csaknem egyenlő mértékben tarolja le. A főgerincztől úgy a Nyitra, mint a Garam csaknem egyenlő távolságban folyik. Ha e két völgytalpat a főgerinczre merőlegesen egyenessel összekötjük, látjuk, hogy azok nemcsak egyenlő távolságban vannak a gerincztől, hanem egyenlő mélységűek is, és így állíthatjuk, hogy a Ptacsnik mindkét oldalán az erosio körülbelül egyenlő mértékű.

A Garamvölgy.

Az Alsómagyarországi Bányavidék trachythegységeinek főfolyója a Garam, mert ez nemcsak érinti, hanem Beszterczebánya és Léva között át is szeli a trachytokat és e terület folyóvizeit összegyüjtve levezeti. Tekintettel azon területek geologiai fölépítésére, a melyeken a Garam átfolyik, két szakaszát különböztethetjük meg, ú. m. 1. A folyó eredetétől Beszterczebányáig terjedő szakaszt, hol a folyó régi mesozoos kőzetek közé ékelt tektonikus völgyben folyik, és 2. Beszterczebányától a Kis Magyar Alföldig terjedő szakaszt, melyben a trachytvidéket szeli át. E két folyószakasz különböző korú, az előbbi idősebb, az utóbbi fiatalabb.

A Garam forrásterülete legfelső és egyszersmind legrégibb völgyrészlete, eredetétől Beszterczebányáig terjed, s majdnem pontosan kelet-nyugati irányban húzódik az alacsony Tátra és Vepor hegység közötti ősi horpadásban. Ez *Sturnak*[1] a nézete. Úgy az Alacsony Tátra, mint a Vepor magvát gránit alkotja és ezt a gneisz és csillámpala köpenyszerüleg borítja. A gránit a hegycsúcsokon és éleken, hol a denudatio a takaró kőzeteket már letarolta, tűnik ki, míg a hegyoldalakon a gneisz és csillámpala uralkodik. A két hegységet a Garam mentén kelet-nyugati irányú tektonikai vonal választja el, mely nagyon régi horpadást jelez. Régiségét onnan következtethetjük, hogy a Garam forrásainál a horpadásba devoni és carbonos palák, nyugaton pedig, Breznóbánya és Beszterczebánya közt, dyas kvarzitok, vagyis a *Sturtól*[2] Rothliegendes néven összefoglalt és melafirral áttört vörös homokkövek, palák és szemcsés grauwacke települtek.

[1] Stur: Umgebungen von Neusohl und Bries. 1868.

[2] Stur: II. Bericht über die geologische Aufnahme im Oberen Waag und Gran Thale. Jahrbuch d. K. K. geol. R. A. 1868. XVIII. B.

Ez a horpadás tehát már megvolt a devon és dyas települése idejében. Nevezetes, hogy Breznóbánya környékén az említett ősi kőzetek hiányzanak. Itt a Vepor és Alacsony Tátra csillámpalái érintkeznek. A leírt kelet-nyugati irányú horpadásnak középső része tehát nem merült a tenger szintje alá, míg az ettől keletre terjedő rész a triasz végeig, a nyugat felé terjedő rész pedig egészen a mediterrán végeig, a tenger szintája alatt volt. Mindezeket a Garamvölgybe települt kőzetek elterjedéséből következtethetjük. A Garam forrásainál, a Királyhegy alján, devoni palák, dyas-kvarczitok és triasz-meszek találhatók, ezek úgy a Vág és Hernád mellékén, mint délre a Tiszolcz körül elterjedő, hasonkorú képződményekkel összefüggnek. A Breznóbányától nyugatra elterülő völgyrészletben a dyasra, mely közvetlenül a kristályos palákon ül, teljes sorozatban triasz- és kréta-meszek, eoczen mészkonglomerát, és végül a völgy torkolatában Beszterczebányánál neogen homok települ. Legjobban van kifejlődve a Rothliegendes kvarzit és pala, mely a Veporon ül. Még az ezen fekvő triasz-meszek is eléggé összefüggő, bár keskenyebb zónát alkotnak; de már a kréta össze-visszatöredezett rögökből áll, jeléül annak, hogy a települését követő időben, vagyis az eocenben abradáltatott, s ennek eredménye az eocen konglomerát, mely csupa kréta és triaszkavicsból van összefoglalva és nummulitos mészszel összekötve, már csak a Garamvölgy három horpadásában, a Breznóbányai medenczében, továbbá Zólyom-Lipcse és Lopej környékén található. Világosan látható, hogy e korban a tenger a Garamvölgyből már lassan visszavonul.

Dr. Szabó[1] szerint Zólyom-Lipcsétől kezdve, nyugatra Ó-hegy és Selmecz irányában, az egész területet nummulitmész szintesen borítá, de ezt a trachyteruptio összetörte. Az bizonyos, hogy az eocen mész és konglomerát az egész völgy mentén, Breznóbányáig, összefüggött, míg ma csak gyéren fekvő foszlányait találjuk, de itt nem a trachyteruptio, hanem a neogen tenger abrasiója és denudatio pusztította el. A Garamvölgy e részében általában, a mélyeb-

[1] Dr. Szabó: Selmecz környékének geologiai leírása. 1891.

ben fekvő régi geologiai képződmények összeállóbb telepeket alkotnak, s a fiatalabb rétegeket szemlélve, minél inkább emelkedünk, annál kevésbbé látunk az egykorú rétegekben összefüggést, mert épen a legfiatalabb képződmények a kréta, eocen és neogen rétegek csak rögökből és egyes foszlányokból állanak. Ez a jelenség csak a tenger fokozatosan nagyobbodó abrasiójával magyarázható. Mediterrán képződmények már csak két helyen, Breznóbányánál és Beszterczebányánál találhatók.

A Breznóbányai kis medencze északnyugat-délkeleti irányú hossztengelyével ellipsis alakú horpadás, melyből a mesozoos kőzetek hiányzanak s így jóval fiatalabb a Garamvölgy alsóbb és felsőbb szakaszainál. Itt közvetlenül a kristályos palákra konglomeráttal váltakozó homokkövek, Meletta márga nummulitos és operculinás homokkő települ.[1] Ebből következik, hogy e lezökkenés csak a kréta végén keletkezett, holott a Garamvölgy többi szakasza ennél sokkal régibb. E rétegeken, közvetlenül Breznóbánya mellett, az Uplzján tengeri homok van, különböző nagyságú kristályos palákból származó görgeteg kavicscsal, míg a medencze délibb részében, Michalova környékén, barna agyag váltakozik vékony széntelepekkel s födve van a kristályos palákból származó kavicscsal. Nevezetes, hogy a kavicsok közt nincsenek tufakavicsok, holott a medencze egész hosszában szembeszökően kiemelkedő Hajna hora trachyttufából áll, mely egykor a Vepor trachytját övező tufaköpenyhez tartozott. A magaslatokról azonban a tufák elpusztíttattak, míg a Breznóbányai medenczében jobban voltak megvédve az erosio és denudatio pusztító hatásától. E leírásból látjuk, hogy az említett homok és agyagrétegek fiatalabbak az eocen képződményeknél, mert ezekre települtek; de idősebbek okvetlenül a trachyttufánál, mert ennek kavicsai a homokokból hiányzanak. A tufák nem feküsznek világosan a tengeri homokon, inkább a medencze szélén, a kristályos palán

[1] II. Bericht über die geologische Aufnahme im Oberen Waag und Gran Thale von D. Stur. Jahrbuch d. K. K. geol. R. A. 1868. XVIII. B.

ülnek. A leírt tengeri homok mediterrán korú, a tufa pedig ennél fiatalabb.

Beszterczebánya közvetlen közelében, a Szenicz patak mellékén, találunk még ilyen tengeri homokpadokat, dyas és mészkavicsokkal. A trachytkavicsok itt is hiányzanak, noha közvetlen közelében a hatalmas körmöczbányai trachyttömeg emelkedik. Ennélfogva e homoktelep szintén a mediterránba sorozható.

A Breznóbányai medencze a Garamvölgy e szakaszát két részre osztja. A medenczét kitöltő csillámos mediterrán homok és kristályos palából való kavicsok igazolják, hogy a felső szakasz vizei a medenczébe ömlöttek már a neogen korban is; mert csak ez a Garam-szakasz van kristályos palákba ágyazva. Az alsó szakaszból egyetlen patak sem ömlött soha e medenczébe, s így meg van állapítva, hogy az alsó szakasz vizei is ugyanazon irányban folytak le, mint a hogy ma folynak. Mikor tehát a Breznóbányai medencze vizei a Garam mentén lefolytak, az korántsem volt oly mély horpadás, mint a minőnek ma látszik. Szinig volt az töltve mediterrán homok és kavicscsal, úgy hogy fenekén a Garam átfolyhatott a nélkül, hogy fluviatil kavicsaival a medencze kitöltéséhez hozzájárult volna. Valóban a mai Garam-ártér fölött az Uplzján, a Zidlova lejtőin és Michalova környékén, 80—120 m. magasban találjuk a mediterrán üledékeket a környező patakok üledékeivel, de nem Garam-kavicscsal födve. A Garam, mióta a medenczén átfolyik, medrét mindinkább mélyebbre véste, a medencze hosszában végigfolyó mellékvizével, a Rohoznával együtt, annyira, hogy ma már a medencze mélyén fekvő eocen rétegek is napfényre kerültek. De nemcsak e medenczében, hanem le és föl a völgyszakasz mindkét felében konstatálhatjuk, hogy medrét a Garam a völgyet kitöltő képződményekbe bevéste. A folyó árokszerű völgyben folyik, mely csak ott szélesebb, a hol puha kőzetek töltik ki a völgyet. Így pl. Breznóbányánál, hol mediterrán homoktelepbe, továbbá Lopej és Zólyom-Lipcsénél, a hol laza eocenkonglomerátba, és Beszterczebánya fölött, a hol tengeri homokba van vésve a völgy. Ellenben a hol a triasz-mészköveket



38. ábra. 1. Gneisz. 2. Csillámpala. 3. Diasz kvarczit. 4. Triasz mész. 5. Harmadkori rétegek. 6. Kavicstelepek. 7. Eruptiv kőzet.

fürészeli át, mint Brezova. Szent-Andrej és Mezibrodnál, ott szűk völgyszorosok vannak. (Lóczy-féle törvény.)

A Garam e szakaszának víz választója az Alacsony Tátra és a Vepor gerinczén halad. Az előbbi jóval magasabbra emelkedik a tengerszín fölé mint az utóbbi és közelebb is van a folyóhoz. (38. ábra.) Az Alacsony Tátrában a Királyhegy 1943, az Orlava 1841, a V.-Vapenicza 1692 és a Gyömbér 2004 méter magasak; mig a Vepor 1344, a Visoki pedig csak 1263 méter magas. A Garam jobb partján az Alacsony Tátráról lefolyó mellékvizek tehát sokkal meredekebb lejtőkön folynak le, mint a Veporról lefutó patakok. Az előbbiek ennélfogva durvább és a mi lényegesebb, nagyobb mennyiségű törmeléket hordanak mint az utóbbiak. Ennek eredménye látható a Garam jobb partján felhalmozott, magasan fekvő kavicstelepekben. Ez az oka annak, hogy a Garam e szakaszában csak egyik oldalon, és pedig a magas hegység lábán, találunk kavicsterraszokat. Ez a jelenség különben nemcsak itt, hanem a Vágvölgyben, a Liptói medenczében is föltünik. A mellékpatakok kavicshozománya ott is szabályosan a magasabb hegység lábán található. Így a Magas Tátrához csak Liptó-Szt.-Miklósig, ezentúl már az Alacsony Tátrához támaszkodnak a kavics-

telepek; mert ez magasabb mint a vele átellenben emelkedő Chocs. A völgy főfolyójának magasan fekvő kavicsai ellenben mindenütt előfordulhatnak, még a szűk völgyszorosokban is. Így láttuk, hogy a Hradiskai szorosban több ponton vannak a Vág folyó magasan fekvő terraszkavicsai. A Garamvölgyben Medzibrodnál, a hol a folyó triász-mészbe véste medrét, legszükebb a völgy és e szoros út felső részén kettős terrasz van Garam-kavicscsal födve. Más helyen magasan fekvő Garam-kavicsokat nem találtam, kivévén ezt az egy pontot; de azért nincs kizárva, hogy később máshol is találnak olyan terraszt, a melyet a főfolyó kavicsai borítanak. A felső Garamszakaszban ellenben az ártér, a mely a körülményekhez képest nagyon szűk, födve van a főfolyó kavicsaival.

A folyó eredetétől egészen Beszterczebányáig az összes jobboldali kavicsterraszok a mellékpatakok hozományával vannak borítva. A Királyhegytől lefelé jöve, Pohorella, Helpa, Zavadka, Polonka, Bacuch, Benyus és Breznóbánya községeknél olyan régi, a főfolyótól alámosott és a jobbparti mellékvizektől átszelt terraszok vonulnak, a melyek csupán az Alacsony Tátra kőzeteiből származó kavicsokkal vannak födve. E terraszsorozatot különösen az jellemzi, hogy a Garam eredete táján legkevésbbé van alámosva, mert itt a kavicslepel egészen a Garam árterére nyomul, míg Breznóbányánál a legmagasabban fekvő kavicsfolt a Garam mai ártere fölé 100 méternyire emelkedik és a terrasz alapkőzete, a melybe a Garam medrét véste, nagyon jól kitünik.

E kavicsterraszok födőlejtői nem egyforma szintben fekszenek. A legmagasabbak a völgybe lépő mellékfolyók torkolataiban vannak s az alacsonyabbak ezekhez támaszkodnak.

Így például mindjárt Breznóbánya mellett, a Krajcova oldalán, hármas terrasz látható. A legfelső csak kis kavicsfolt, melyet a Vagnar dolina kőzetmorzsával kevert kavicsai födnek be. Ez a Garam-ártér fölött 100 méter magasban van. Alatta látjuk a második alacsonyabb, de nagyobb kiterjedésű terraszt, melyen Hollan házai épültek, s végül a Garamparton van a harmadik kavicstelep, a főfolyó

hozományával födve. A legmagasabban fekvő kavicstelepek mindenesetre a legidősebbek és még azon korból származnak, mikor a Garam nem véste be medrét, vagyis a mikor még a Breznóbányai medenczét álló víz borította; s így ezek neogen szárazföldi kavicsok. Az alsóbb szintekben fekvő kavicsok pedig fiatalabbak: pliocen és diluvialis képződmények. Kövületek híján csak a kavicsok helyzete és épsége vagyis a különböző mállási fokozatok figyelembe vételével lehetne e szárazföldi képződményeket kor szerint különválasztani és térképezni.

A Breznóbányától Beszterczebányáig terjedő völgyszakaszban, Valaszka és Brezova közt, a Bisztra patak gránit, gneisz és kvarczit kavicsai 10 méter magas terraszt födnek. Lopejnél a Vaiskovi patak kettős széles terraszát látjuk. Alapja triasz-mész és dyas-kavicsokkal, kőzetdara és agyaggal van födve a Jaszenszki pataknak. Predajnánál hasonló szerkezetű kettős terrasza van. Sv.-Andrejnál a Sopotnica patak kavicsai borítják a torkolatához simuló terraszt.

Zólyom-Lipcse környékén távol a főfolyótól, Prichoda és Podkonic községek határaiban triasz-mész alapon találtam magasan fekvő dyas kavicsokat. Ezeket a Lupca patak halmozta fel. Szóval, itt is azt látjuk, hogy a főfolyó jobbparti mellékvizei, melyek a magasabb hegységből folynak le, sok törmeléket szállítottak és azt az egykori völgyfenéken felhalmozták. Ma pedig, a főfolyó bemetszése után, ezek magasan fekvő kavicstelepek.

Most átlépünk a Garam alsóbb szakaszába, mely Beszterczebányától a Kis Magyar Alföldig terjed. Rögtön szembetűnik, hogy a folyó, mely eddig nyugati irányban folyt, délre kanyarodik. A körmöczi trachyttömeget, mely a Garamvölgyet elzárja, kikerüli és Zólyomig, a hol ismét az Osztrovszki trachyttömeg útját állja, déli irányban folyik. Beszterczebánya és Zólyom közt így medenczeszerű völgyrészlet van, a trachytoktól három oldalról körülvéve. Zólyomtól a folyó ismét keleti irányban folyik, még pedig szoros úton, a körmöczi trachyttömzs és a Magyar Érczhegység trachyttömegei közt. Garam-Szt.-Keresztnél egy medencze-

szerű völgyrészletbe érkezik, melyet a Ptacsnik, a Körmöczi és az Érczhegység trachytjai vesznek körül. Innen azután délnyugati irányba kanyarodva, a Magyar Érczhegység lábán, ismét szűk völgyön folyik át, a Kis Magyar Alföldre. Ennélfogva a Garam alsó szakasza négy részből áll úgy mint 1. a Zólyomi medencze, 2. a Zólyomi szoros, 3. a Szent-Kereszti medencze és 4. az Ujbányai szoros. Lássuk ezeket egyenkint.

A Zólyomi medencze keleti részén a Polana 1500 méter magasságra emelkedik, holott alaphegysége a kristályos palákból álló Vepor, csak 1300 méter magas. Alig van még egy oly vulkán a Felvidéken, mely az idők viszontagságai közt annyira megtartotta volna alakját mint ez. A Huczova patak forrásai kráterében, vagy helyesebben az egykori kráter helyén vannak és a patak hátráló erosiója még ma sem törte át a kráterfalakat. A vulkán kúpos alakját különösen szépen kiemelik a róla lefolyó patakok sugaras vizi útjai. Az egykori kráter széléről a patakok az összes világtájak irányában folynak le, de miután a Garamvölgybe törekvőknek nagyobb a mélyreható erosiójuk, azért ezek jobban kifejlődött és hosszabb völgyekben is folynak, mint a keleti irányú patakok, sőt a Hucova, melynek völgye legrövidebb úton éri el a Zólyomi medenczét, leghamarább törte át a Polana egykori kráterét, bizonyítván azt az igazságot, hogy egy pontból kiinduló és különböző irányú patakok közül annak nagyobb a visszaható és mélyreható erosiója, a melynek semleges pontja mélyebben fekszik.

A Polanát garamvölgyi oldalán széles tufaöv veszi körül, míg a Vepor felöli oldaláról a tufa már elpusztult. Ennek okát a Breznóbányai medencze tárgyalásakor már érintettem.

Egészen hasonló jellemvonásai vannak a medencze nyugati részén emelkedő körmöczi andesittrachyt-tömzsnek is, mely az idősebb képződményektől borított térszín fölé szembeszökően emelkedik. Csúcsai közül a Lavrin 1026 m., a Goldbrunn 1266 m. és a Flachova 1324 m. magasak. Ezek hosszú gerinczet jelölnek az egykori vulkánsor irányában és e gerincz-

ről, miként a Polanáról is, minden irányban folynak le a vizek a nélkül, hogy az valahol áttöretett volna. Északon a Flachováról nemcsak a Turóczi medenczébe, hanem a Lubochna massiv irányába is folynak patakok s ezek vizeit a Turóczi medenczébe a Zarnovica patak, Beszterczebánya irányában pedig a Bistra patak vezeti le. Szóval, a trachythegység északi határán, az eruptiv kőzet kitódulása után, tektonikus völgy keletkezett, a melyben az említett két pataknak a Holy-Kopec alatt völgyi vízválasztója van. E két patak közül a Garamba ömlő Bisztrának nagyobb a visszaható erosiója, mert semleges pontja mélyebben fekszik; azért a Turóczi medencze lecsapolása ez úton is várható. A Zarnovica patak magasan fekvő trachytkavicsait a Csremosnóból-Csremosno pilába vezető út mentén találtam. E terrasz alapja krétamész, melyet körülbelül 80 m. magasban durva trachytkavics borít. Ezen az egész vonalon, a hol a trachytok a szárazföldre települtek, hiányzanak a tufák, míg keleten, nyugaton, sőt még délen is, a Zólyomi szorosban előfordulnak és a trachytot köpeny gyanánt körülveszik. Ugyanezen irányokban futnak a főgerinczről lefolyó patakok völgyei is, gyönyörűen kitüntetvén a körmöczi trachytok egységes és más eruptiv hegytömzsöktől külön álló tömegét. Hogy ez nem függött soha össze a tőle délen elterülő Selmeczbányai és Osztrovszki hegység trachytjaival, azt nemcsak azzal lehet bizonyítani, hogy a Zólyomi és Szt.-kereszti medenczék között átvezető szoros egész hosszában trachyttufák és brecciák vannak betelepülve, hanem főleg azzal, hogy úgy a körmöczi mint az Érczhegységből, észak-déli irányban, hosszú völgyek vezetnek e szorosba és ezek a trachytok ősi lejtőin haladnak. Ez tehát nem áttörés, hanem természetes csatorna két trachyttömeg közt. Továbbá, ha fölteszszük, hogy e két medencze közt áttörés van, akkor a Zólyomi medenczét, lecsapolása előtt, állóvíznek kellett volna borítani és itt tavi üledékeket kellene találnunk; már pedig ezek hiányzanak. A Zólyomi medenczeszerű völgyrészlet tehát nem valódi medencze, mint a minők a Liptói, Turóczi, Zsolnai és Breznóbányai horpadások, melyek mindegyikét ó vagy fiatal harmadkori üledékek töltik ki. Ezek minden oldalról vagy legalább három oldalról

idős kőzetekkel voltak körülzárva, míg a Zólyomi medenczében a Veportól nyugat felé haladva, mind fiatalabb képződményekkel találkozunk. A Körmöczi hegység andesit-trachytja ezek közt legfiatalabb, mert a szarmata emelethez tartozik és a medencze fenekén ennél sokkal idősebb képződmények vannak. Itt ugyanis a trachyt feküjét alkotó kőzetek tünnek ki. Már megemlítettem, hogy a Polana keleti része a Vepor kristályos paláin ül; nyugati része és egészen a Garamig lenyuló tufái ellenben a kristályos palákat födő dyas-palákon és kvarcziton nyugszanak. Ez a kőzet ugyanis Körmöczbányától délre a tufák alól számos ponton kibukkan. Tehát Körmöczbányától Zólyomig és a Szlatina mentén Dettváig, mindenütt a vörös palák és homokkövek a tufa alapja. Kivételt tesz a Beszterczebánya déli részén emelkedő Dubrava, mely triasz- és krétamészből áll. Ezek a mészkövek azonban délre tovább nem terjednek, hanem mintegy a felső Garamvölgy folytatásaként a körmöczi andesittrachyt alatt keleti irányban nyomozhatók, s jelzik, hogy az eruptiók előtt a völgy erre tovább vonult.

Ezek után érdekes dologra hívom föl a szíves olvasó figyelmét. Közvetlenül a Garam balpartján Farkasfalu fölött, magas terrasz emelkedik, melynek korát a bécsi geológusok kétségesnek tartják. A terrasz körülbelül 100—120 m. magas, szintes rétegzésü homokból áll vörös, szürke és fehér kvarczkavics-padokkal. Tufakavicsok teljesen hiányzanak. Ez a homoktelep a Dubrava déli részén kibukkanó dyas-palákra támaszkodik. A homok és a benne előforduló kavicsok anyaga is azt mutatja, hogy ez a dyas-képződményeken átfolyó patakok hozománya oly időből, mikor még e vidéken trachyt nem volt. Szintes rétegzettsége és a vastag homokpadok tengerparti képződményként tüntetik föl. Ilyen vastag telepben szárazföldi, folyami kavicsok az egész Felvidéken sehol sem találhatók. Vele szemben, Rakitócznál, a Garam jobbpartján, szén is van. Ez tehát valószinüleg mediterrán parti homok, a melynek mélyebb agyagos szintjében széntelepek is vannak. Tehát a körmöczi trachyttömzs déli része, tufáival együtt, ezen a tengeri homokon ül, a mint ez a Garam-Szt.-Kereszti medenczében már egészen világosan látható.

A farkasfalui magas terrasz a Zólyomi medenczében a Garam partját szegélyezi. Több kisebb-nagyobb patak szeli át, déli részére pedig már a Polana tufái borulnak. Semmi esetre sem Garam-kavicsokból épült terrasz ez, hanem a dyaskvarczit anyagából való parti képződmény, a trachyt települése előtti ibőből. Sajnos, kövületekkel nem lehet ezt igazolni, de talán Rakitócz környékén, néhány mély fúrással a homoktelep feküjét feltárva, teljes meggyőződést szerezhetnénk állításom igaz voltára nézve.

A Garam jobb partján, Körmöczbányától Badin, Szeilnicz és Hajnikon át Zólyomig, alacsony terrasz vonul, melyet azonban nem Garam-kavicsok, hanem a körmöczi hegységből lefolyó patakok tufakavicsai borítanak. Ezek valóságos törmelékkupok, melyeket a Garam alámos. Látható itt is, hogy a fluviatil kavicstelepek mindig a völgy azon oldalán foglalnak helyet, a melyen a magasabb hegység emelkedik.

A Zólyomi medenczében a Garamba ömlő mellékvizek közt legnagyobb a Szlatina, mely a Veporon ered és keletnyugati irányú völgyön folyik át a Polana és Osztrovszki trachyttömegei közt. E völgy talpa változó szélességű. Nagy-Szalatnánál legszélesebb és itt a Zadkin kitünnek a dyaskvarczitok, melyekre a völgy jobb- és baloldalán emelkedő trachyitok és tufák települtek. A Huczava patak, mely a Polana krateréből kihordott tufakavicsok egész mennyiségét óriási törmelékkúp alakjában felhalmozta és ezzel a völgyet keresztben elrekesztette, ugyanitt érkezik a völgybe. E patak hajdan Végles és Nagy-Szalatna táján ömlött a Szlatinába, de törmelékkúpjáról mindinkább jobbra tért le úgy, hogy ma már egészen a kúp szélén folyik és csak Zólyom közelében egyesül a Szlatina patakkal. A Huczava mellékvize a Zolna, melynek völgye párhuzamos a Garammal.

A Zólyomi medencze egész hosszában látható, hogy a Garam bevéste medrét. Nemcsak a jobbparti alámosott tufakúpok, hanem a balparton emelkedő magas terrasz is erről tanuskodik, mert a folyó egykor a trachytok és mediterrán homokok határvonalán folyt és csak miután bevéste medrét, emelkedhettek a fiatal tengeri üledékek a mai ártér fölé oly magasra. A folyó szintes ingadozása laza kőzetben igen

nagy szokott lenni, azért oly széles a Garam ártere Farkasfalu és Szliács között.

A főfolyó bevéséséődésével együtt jár a mellékfolyók bevéséődése is, azért ezen az egész területen, kivévén a Szlatinavölgyet, kizárólag vésett völgyek vannak.

Az egyes völgyrészletek azonban különböző koruak. Mindenesetre legrégibb a Szlatinavölgy, mely kristályos palákba van vésve Dettváig. Ez a részlete párhuzamos is a Garamvölgy felső szakaszával. Ugyanilyen irányú a Zsolna patak felső része, mely dyas-palákba van vésve. Ime látjuk, hogy az alaphegység völgyei a Garamvölgy felső szakaszával együtt mind nyugat felé irányulnak és ezek valóban ősi völgyek. A Garamvölgy Zólyomi része, a Szlatinavölgy alsó része, valamint a környező trachyttömegekről e fővölgyekbe irányuló kisebb erosiós völgyek csak a trachytkitódulás után keletkeztek és így e területnek legfiatalabb völgyei.

Miként a Zólyomi, úgy a Garam-szt.-kereszti medenczét is három különálló trachythegység, ú. m. a Körmöczi, a Ptacsnik és a Magyar Érczhegység fogja közre. Ezek közt háromszögű medencze és ugyancsak három irányú völgyelágazás származott. Észak felé tufával kitöltött völgy van, Uj-Gyarmatnál 602 méteres hágó vezet a Handlovai medenczébe a keletre és délnyugatra nyiló völgyeken pedig a Garam mint természetes csatornán folyik le a Kis Magyar Alföldre A Garam-szt.-kereszti medenczét ugyanazon képződmények töltik ki, mint a Handlovai medenczét. Mindjárt a Garam partján, Nagy-Lócsa mellett, szép feltárásban látjuk, hogy alul palák, ezen pedig vastag homokpadok ülnek laza homokkővel és kavicstelepekkel, Szt.-Kereszt felé jövé, tufakavicsok födik e rétegeket szintes településsel. Az alsó homokpadokhoz tartozó kavicstelepekből hiányzanak a tufakavicsok; ezek tehát épp úgy, mint a Handlovai medencze megegyező rétegei a trachytkitörést megelőző időből származnak vagyis a mediterrán emelethez tartoznak. Megemlítem még, hogy Koszorus, János-Gyarmat, Garam-Kürtös, Mailáth, Tárnok és Apát-Hegyalja községek határaiban szenet kutatnak és találtak is. E tekintetben is megegyeznek tehát a két medencze neogenképződményei. A mediterrán tengeri homokjára a meden-

czét környező trachyttömegek települtek tufáikkal együtt. A trachyttömegeket, miként az a körmöczi hegységben meg a Ptacsnikban is jól látható, közvetlenül durva, éles kavicsokkal álló breccia környezi; míg tőle távolabb gömbölyű, koptatott kavicsokból álló konglomerát terül el. Ez utóbbi már a folyók és patakok hatásait tünteti föl és mindenesetre szárazföldi képződmény, közvetlenül a kitörést követő időből. A tufákban több helyen, mint pl. a Handlovai medenczében és Libetbánya környékén, továbbá Privigyén a Hradeken, *Stache* és *Stur* lignitet találtak; nemkülönben Platanus aceroides lenyomatait.[1]

A Szt.-Kereszti medenczét hajdan mindenesetre tufák töltötték ki, még pedig olyformán, hogy ez a magas hegységek szélein vastagabb telepeket alkotott, mint a medencze közepén. A széleken ez a tufaszegély ma is megvan, míg a medencze közepén a denudatio nagyon megvékonyította, sőt helyenként egészen elpusztította; úgy hogy Nagy-Lócsa és Kis-Lócsa irányában, a medencze fenéken emelkedő halmok tetején, mindenütt a mediterrán emelet legfelsőbb kavicstelepei találhatók és csak gyéren vannak tufakavics-foltok. A Garam, miként a Zólyomi medenczében, úgy a Zólyomi szoros útban és a Szt.-Kereszti medenczében is, bevéste medrét és különböző szélességű ártért alakított oldalas erosiójával. A Zólyomi szorosban, keményebb, összetartóbb kőzetben keskeny az ártér, míg a Szt.-Kereszti medencze homokrétegeiben jóval szélesebb.

A főfolyó bevésése következtében a mellékvizek véső hatása is nagyobb lett; így a medenczén végigfolyó patakok a lágy mediterrán homokpadokba vésték árkaikat és a Szt.-Kereszti medenczét halmos-dombos területté alakították, melynek csak déli részén, a mélyen fekvő Garam árterén, van csekély kiterjedésű alluvialis síkja. Sajátságos, hogy a trachytvidéken átvonuló Garam-szakaszban mindenütt hiányzanak a magasan

[1] Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete des Ob.-Neutra Flusses und der Königlichen Bergstadt Kremnitz im Sommer 1864 von Dr. Guido Stache, Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1865. II. Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag und Gran Tale von Dr. Stur, Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1868 XVIII.

fekvő Garamkavicsok. A Zólyomi medenczében a Garam kavicsai csak Garamszeg és Hajnik környékén födnek pár méter magas terraszt. A Zólyomi szoros végén, a Körmöczbányától lefolyó Kremniczka patak torkolatánál körülbelül 15—20 m. magas terrasz van, gránit, gneisz, kvarczit, vörös-pala és tufakavicsokkal. Ez tehát valódi Garamkavics. Innen azután egészen azon pontig, a hol a folyó a trachytvidéket elhagyja, nem találtam sehol olyan terraszt, a melyen Garamkavicsok volnának. Lehetséges azonban, hogy figyelmesebb vizsgálattal e kavicsok jelenléte még több ponton kimutatható.

A mellékpatakok tufakavicsai ellenben, kúpok alakjában úgy a Szt.-Kereszti medenczében, mint a szoros utakban sűrűn előfordulnak. A Garam felsőbb szakaszában előforduló magas terraszszintet a trachytterületen véleményem szerint a trachyt-konglomerát képviseli és a gyéren előforduló alacsony Garamterraszok, melyek e völgyszakaszok fiatal kora miatt eléggé ki nem fejlődhettek, legföllebb diluvialis vagy ó-alluvialis koruak lehetnek.

A Szt.-Kereszti medenczét elhagyva, a Garam délnyugati irányban folyik le a Kis Magyar Alföldre oly szoros úton, a melyet áttörésnek vélhetnénk, ha a völgyoldalakon látható tufapadok el nem árulnák, hogy a trachyteruptio e völgyvonalat megkímélte és hogy itt a tufák is völgybe települtek. Ez tehát természetes mélyedés, olyan mint a Steinbachervölgy Bakabányánál vagy a Zsitva forrásvidéke. Szóval: a Kis Magyar Alföld tektonikai vonalrendszerét feltüntető, északkelet-délnyugati irányú trachytömegeket tufákkal kitöltött hasonló irányú völgyek is jellemzik és az természetes, hogy ezek a Kis Magyar Alföld közepe felé lejtenek. Ilyen völgy az Ujbányai szoros, mely a Garamot a hegyvidékről levezeti. E szoros útban a Garam véső hatása is szembetünik, mert a völgyet kitöltő tufák meredek falakat alkotnak a völgyoldalakon. A főfolyó mellékvizei mentén egyes jelenségek szintén a bevésésről tanuskodnak. Így Vihnye táján, 100 méternyire a Garam fölött, édesvizi kvarcz van, a mely geyzirok működéséről tanuskodik, de egyszersmind arról is, hogy azon időben a völgyfenék a Garam mai ártere fölé 100 méternyire emelkedett, mert a kvarcz bizonyára egy-

kor a völgyfenékre települt. *Dr. Szabó* a Szt.-Kereszti medenczében, Lutillán, és Körmöcz táján is ilyen édesvizi kvarczot talált. (Selmecz környékének geologiai leírása 1891.) Bartos-Lehotán *Gesell* ebből növénymaradványokat is gyűjtött. Ezek *Szabó* szerint pliocenkoruak.

Garam-Szt.-Benedeken alul a Kusa hegyfaroknál folyónk a Kis Magyar Alföld medenczéjébe lép ki. Esése kisebbedvén, törmelékét elejti és óriási törmelékkúpot épít Nagy-Koszmály és Léva irányában. Erről azonban alább a Kis Magyar Alföld tárgyalásában lesz szó.

Az Ipolyvölgy.

A trachytvidék harmadik nevezetes völgye az Ipolyvölgy. Északon a Magyar Érczhegység és Osztrovszki Vepor hegység, délen pedig a Börzsönyi és Cserhát hegységek közti teknős mélyedésben van a Felvidék legfiatalabb fővölgye. Azért legfiatalabb, mert csak a trachytok települése után keletkezett. De vajjon milyen volt e terület a trachyt települése előtt? Az Ipoly forrásvidékén a trachyt a Vepor kristályos paláira települ, és ez ősi kőzetet az Ipolyvölgy alsóbb szakaszában is kibukkanni látjuk a trachytok vagy tufák alól. Így pl. a Korpona patakban, Felső-Turnál, grauwacke, a Litava patakban pedig, Drenónál, gneisz bukkan ki. Tót-Pelsőczön triaszmészre települ az Osztrovszki hegység trachytja. Eszerint konstatáljuk, hogy az Osztrovszki hegység trachytjainak alapja szintén a Vepor kristályos palája, miként a Zólyomi medenczében a Polanáé, továbbá, hogy ez a kristályos pala összetörve, rögöket alkotva, délnyugati irányban vonul. Északi oldalán a Tót-Pelsőcznél kibukkanó triaszmész, a Garam mentén, a Szitnya környékén előforduló mesozoos sedimentekhez tartozik, míg déli oldalán, a Palástnál kibukkanó grauwacke már azon mészvonulat alapja, melyek a Mátra, Cserhát, Vértes és Bakony hegységek jeleznek. Így a Vepor kristályos paláit délnyugati irányban összetörve, mind mélyebbre süllyedni látjuk és gyanítjuk, hogy a Kis Alföld mélyén átvonulva, az Osztrák-Steier határhegységben ugyanezen kristályos palák bukkannak napfényre. Ezzel nem azt akarom mondani, hogy én a központi Kárpátokat az Alpokhoz, vagy akár az Alpokat a Kárpátokhoz sorozom. Őseink nevezték el a hegyeket és mi ez elnevezéseket mindig tiszteletben fogjuk tartani. Feladatunk azonban geologiai alapon kutatni a hegységek

kapcsolatát nemcsak ott, a hol ez a kapcsolat felgyűrődések alakjában szembetűnő, hanem a depressziókban is; mert ezek épp úgy hozzátartoznak a hegységekhez mint a gyűrődések, miután ugyanazon erőknek köszönhetik keletkezésöket. Mi a hegységeket mint a hegyrendszerek részeit tanulmányozzuk, a hegyrendszerek határait pedig egészen odáig terjesztjük ki, a hol a hegyképző erők hatásai sem gyűrődések, sem vetődések vagy sülyedések alakjában nem nyilvánulnak, a hol tehát a föld kérgét meg nem zavart, szintesen települt üledékek födik. Eszerint a nevekkel nem törődünk, mert a hegyek nevei csak tájékozódás szempontjából fontosak, de éppen azért, ha mi a régi elnevezéseket nem respektáljuk, ha azokat cserélgetjük vagy a hegyek, medenczék stb. határait tetszés szerint szűkítjük vagy tágítjuk, a meg nem értés veszedelmének teszszük ki magunkat.

E kis kitérés után térjünk vissza tárgyunkhoz. Az Ipolyvölgy tehát nyugatra nyíló medencze volt már a harmadkor előtt. Lezökkenése valószinüleg a krétakorban kezdődött és sülyedt az ó-harmadkor végéig, mert e képződmények még erős megzavartatásról tanuskodnak, míg a reájok települt neogen rétegek csaknem nyugodtan feküsznek. A krétaképződmények ugyan az Ipoly mentén ki nem bukkannak, de nagy mélységben bizonyára itt is jelen vannak, úgy mint a Kis Alföld északi és déli peremén. Annál inkább kitünnek itt az ó-harmadkori rétegek, különösen a Cserhátban. *Stache Guido* [1] kimutatja, hogy itt a régi szigethegységeket, melyek dachsteinmész és dolomitból állanak, nummulitos mész födi s ezen ugyancsak eocen konglomerát és homokkő nyugszik. A homokkő akár a kárpáthomokkővel, akár az Alpok Flischével párhuzamba állítható, ámbár hiányzanak belőle a Fucoidák.

Az ó-harmadkori rétegekre települtek az egész medenczét borítva és úgy kelet felé a Sajó, mint nyugat felé a Kis Alföldre kiterjedve a fiatal harmadkor mediterrán

[1] Stache Guido: Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen in Ungarn. Jahrbuch d. K. K. geol.: R. A. 1866. XVI. B.

homokpadjai. Az Ipoly mentén és a Cserhát hegységben ezek sok helyen a legfelsőbb rétegeket alkotják lőszszel födve vagy anélkül.

Stache Guido e homokos rétegekben két szintet különböztet meg. 1. Alul tályag és vastag homokkőpadok vannak Cerith. Margaritaceummal. Ez megegyezik a Horni rétegekkel. 2. Felül sok a laza homok és vékonyak a homokkőpadok, melyekben Anomia, Pecten, Ostraea, de különösen sok Anomia costata található, azért ezt *Stache* a Bécsi medencze Anomia homokjával párhuzamosítja. E rétegeket újabban az alsó és felső mediterránba sorozzák.

Paul[1] mutatta ki először, hogy Salgó-Tarjánon a neogen homokot vastag széntelepek tagolják, és hogy a homokkövek alatt fehér rhyolithtufa van. Ebből következik, hogy e vidéken a vulkáni kitörések, noha csak kis mértékben, már a mediterránban megkezdődtek. Hosszú szünet következett ezután, mert a mediterrán sedimentek alsóbb tagjaiban trachyt vagy tufakavicsok nincsenek. Néhol még a legfölsőbb laza homokrétegeket födő kvarcz és kvarczitkavicstelepekben sem fordulnak elő trachytkavicsok. Ilyen kvarzkavics vagy konglomeráttelepek vannak Becskén, Szanda-váralján, Herencsény és Surány környékén, tovább az Ipoly jobbpartján a Straczin patakban. A.-N.-Straczin és Kis-Zellő közötti dombhátakat is óriási görgeteg kvarzkavics borítja. Véleményem szerint a lesülyedt Vepor hegység azon része, a melyet ma trachytok és tufák borítanak, a mediterránban nagyon ki volt téve a tenger hullámcsapásainak. Az óriáskavics és a Cserhátban is helyenkint előforduló apróbb kvarczkavicsok az abrasio eredményeül tekinthetők. Máskép nem érthetjük meg e kavicstelepek keletkezését. Az bizonyos, hogy e kavicstelep nagy kiterjedésű födőleplét alkotta az Ipoly mindkét partján kibukkanó neogen homoknak, de mikor az Ipoly mellékvizei bevésték medreiket, a legtöbb helyen elpusztult, denudáltatott és helyét a lösz foglalta el. E kavicsok feküjében lösz nem fordul elő, födőjüket azon-

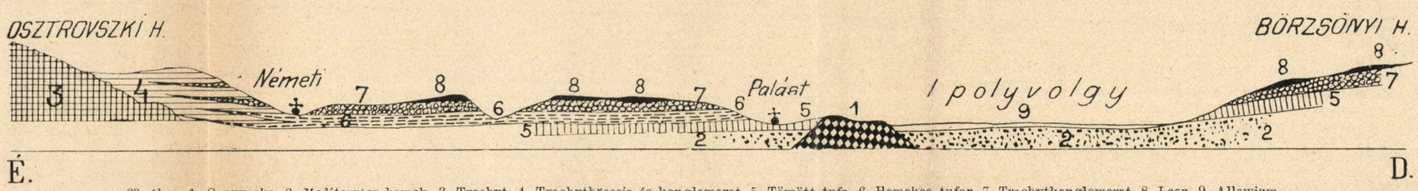
[1] Paul: Das tertiäre Gebiet nördlich der Mátra in Nord-Ungarn. Jahrbuch d. K. K. geol.: R. A. 1866. XVI.

ban ez alkotja. Idősebbek tehát a lősznél, de fiatalabbak a mediterrán homoknál.

A mediterrán végén nagy változások történtek e területen. Az Ipoly mindkét partján ez időben törtek fel legtömegesebben a trachytok, és északon az Osztrovszki hegység kristályos paláira, Selmeczbányánál az ó-harmadkori rétegekre, délen pedig a Börzsönyi és Cserhát hegységben a mediterrán homokra települtek. A fővölgy mindkét oldalán ma is az eruptiv tömegek alkotják a legtekintélyesebb magaslatokat. *Raczkiewicz* szerint [1] az Ipoly jobb partján a trachyteruptio az Anomia homok települése után és a lajtamész települése előtt történt. Ezt hosszú szünet követte, mely idő alatt a homok, agyag és mészből álló lajtarétegek települtek. Azután ismét egy újabb eruptio következett. *Dr. Schafarzik* szerint a Cserhát piroxen andesitjei az alsó és felső mediterrán határán egyszerre törtek elő. A hegység keleti oldalán, a hol a vulkánok a tengerben szigeteket alkottak, megtartották alakjukat, míg nyugaton, a hol szárazföldre települtek, ma már csak dykeok töltelékeit látjuk; mert a kiemelkedő részeket a denudatio elpusztította.

Az elmondottakból kiderül, hogy a vulkáni kitódulások idejében ez a terület különösen oly helyeken, a hol nagyobb eruptiv tömegek vannak, a tengerből kiemelkedett és a vulkánok vagy egészen a tengerparton ültek, vagy attól nem nagy távolságra szigeteket alkottak. Az eruptióval együtt járt itt az emelkedés. Salgó-Tarján vidékén a széntartalmú neogen rétegek törésekkel, vetődésekkel rácsosan vannak tagolva. Mindezen, noha kismértékű rétegzavargások, a melyeket *Dr. Schafarzik* a Cserhátból oly szépen ír le, a trachyt és basaltkitódulás idejében keletkeztek és e terület lassú emelkedését jelzik. Ezzel ellentétben, az Ipolyvölgy mélyén depressió jelenlétét konstatáljuk; melyet fiatalabb tengeri üledék, a szarmata-mész és homokkő jelez. A szarmata rétegek az Ipoly mentén Balassa-Gyarmat irá-

[1] Raczkiewicz: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Littava. Sebechleb, Palást und Celovce im Honter Comitate. Jahrbuch d. K. K. geol.: R. A. 1866.



39. ábra. 1. Grauvacke. 2. Mediterrász homok. 3. Trachyt. 4. Trachytbreccia és konglomerat. 5. Tömött tufa. 6. Homokos tufar. 7. Trachytkonglomerat. 8. Lasz. 9. Allewium.

A Tudomány-Egyetem Könyvtára POLYÓIRATOK Szeged



nyában mélyen benyomulnak. De nemcsak ez üledékek, hanem az Osztrovszki hegység trachyttömegeivel kapcsolatos tufák is jelzik e depressiót. mert az Ipolyvölgy legmélyebb barázdájáig két ponton is lenyulnak. Így látjuk a tufákat lenyulni Losoncz és Szécsény közt, továbbá Ipolyságnál, a hol az Osztrovszki és a Börzsönyi hegységek tufapadjai találkoznak. E tufák egy része tengeri üledék. A finom vulkáni hamu a tengerbe hullott és vastag, kövületlenyomatokat tartalmazó padokat alkot. *Raczkiewitz* ezt likacsos trachyttufának nevezi. Erre trachytkonglomerát települ, mely a trachyt közelében mindig éles kavicsokból álló brecciát alkot. A konglomerát görgeteg-kavicsai folyóműködésre utalnak. Olyan patakok hozományai ezek, a melyek a vulkánok oldalairól sugarasan folytak le a közeli tengerbe. Régi, közvetlenül a trachytok kitódulása utáni időből valók e kavicsok, illetve konglomerátok.

Az Ipolyvölgy fokozatos kifejlődésének megvilágítása czéljából ide mellékelek egy észak-déli irányú szelvényt a Börzsönyi hegység és a Magyar Érczhegység közötti völgyrészletből. (39. ábra.)

Az elmondottak után lássuk az Ipolyvölgy egyes szakaszait. Már említettem, hogy e völgy két különböző korú völgyszakaszból áll. Legrégibb szakasza eredetétől, észak-déli irányban, azon pontig vonul, a hol a mediterrán üledékekkel borított területre lép. E szakaszban a völgy az Osztrovszki hegység kristályos paláiba van vésve. Mély árokszerű völgyrészlet ez, keskeny talppal, melyet a beömlő mellékpatakok törmelékkúpjai borítanak. Az Ipoly a hegység négy jelentékeny magaslata, a Bikov vrch, az Ipol, a Biala voda és Certjár alatt fakadó vizeket gyűjti össze, azután, mint e hegység egyik jelentékeny folyója, Kalnónál a mediterrán medenczébe lép. A folyó esése, eredetétől e pontig, 40 kilométer hosszú vonalon, kilométerenkint körülbelül 20 méter. Oly régi ez a völgyszakasz mint a hegység, a melybe vésve van. Az Ipolyon kívül itt ered a Rima, a Sajó, a Slatina, a Kaminesto és a Cerni hron, mely a Garam adózója.

A folyó második szakasza sokkal fiatalabb. Korát

könnyen meghatározhatjuk. Miután az Ipoly medenczéjének. legmélyebb barázdájában a szarmata rétegek még előfordulnak, de a pontusiak már nem: ebből következik, hogy a medencze a pontusi időszakban már lecsapoltatott s így az Ipoly e szakasza pontusi korú. A folyó e völgyszakaszban mindenütt a medencze legmélyebb barázdáját foglalta le, vagyis a medenczefenék domborzati viszonyaihoz alkalmazkodott. Galsától Szakálig délnyugati irányban folyik. Innen a völgy, Szécsény felé, déli irányban, majd Szécsénytól Balassa-Gyarmaton át Ipolyság felé, nyugati irányban fejlődött ki. Ez a szakasz a leghosszabb. Ennél rövidebb az Ipolyvölgy alsó szakasza, mely Ipolyságtól kezdve ívesen hajlik a folyó torkolatáig. Csekély esés és széles völgytalp jellemzi a folyó második szakaszát. Brezničkától Szakálig 42 km. hosszú vonalon kmként 1·5 m. Szakáltól Ipolyságig 64 km. hosszú vonalon kmként 0·45 m. Ipolyságtól a torkolatig 61 km. hosszú vonalon kmként 0·31 m. a folyó esése; holott forrásterületén, mint már előbb említettem, kilométerenként 20 méter. Ez az oka annak, hogy ha csekély a vízállás, a folyó a nagy kanyarulatokban csak stagnál; ha pedig magas, átlépvén a medert, nagy területeket önt el s így könnyen eléri a völgytalp két oldalán emelkedő mediterrán homokpadokat és azokat alámossa. Így tágul a völgytalp. Ott azonban, a hol tömöttebb kőzetek emelkednek a folyóparton, elég szűk völgyrészletek vannak. Ilyen völgykapukat Szakálnál, Ipolyságnál és az Ipoly torkolatánál találunk. Mindhárom helyen a völgy trachyttufákba van vésve. E völgykapukat nem lehet az áttörésekkel azonosítanunk, ámbár itt is kiválóan a mélyreható erosio tünik szembe. Ezek a tufák és konglomerátok a trachythegységből a völgy legmélyebb barázdájáig folytak le. Ott a folyó már kezdetben átfolyt rajtuk meg a környező homoktelepen is; de mig a tufákba mint nagyobb összetartásu anyagba csak keskeny völgyet vésett, addig a homokban nemcsak völgyvéső, de völgytágító hatása is érvényesült. Mi az áttörés alatt egészen mást értünk t. i. egy magasabban fekvő völgynek vagy medenczének lecsapolását, valamely patak visszaható erosiója következtében.

A völgykapukon és széles ártéren kívül az Ipoly ártere-rét a beömlő mellékpatakok torkolataiban előforduló homokkúpok is jellemzik. Ezek rendesen lőszszel vannak födve és a főfolyótól alámosva, terraszszerűleg emelkednek az ártér fölé. Szécsénynél, Patvarcznál, Harasztinál láttam ilyen homokalappal ellátott lőszterraszokat. A homok azonban sok helyen közvetlenül a főfolyót kísérő buczkák alakjában is előfordul. Ilyen buczkasorok az Ipoly partravetett hozományából különösen Balassa-Gyarmat környékén keletkeznek.

Az Ipolynak magasan fekvő terraszai csak forrásterületén, Breznička-nál, és legalsóbb szakaszában, Ipoly-Pásztó és Szalka között vannak. Előbbi helyen a kristályos palahegységből származó kavicsok lőszszel födve, az utóbbi helyen pedig a jobb parton elterülő terrasz alapján a folyó diluviális kavicsai, szintén lőszszel födve, találhatók. Ez a terrasz akkor keletkezett, mikor a Visegrádi szorosban a Duna medrét a jelenlegi szintájig bevéste. A Duna mélyítő erosiója növelte a beléömlő mellékfolyók mélyítő hatását is, azért ezek bevésték medreiket a hajdani völgytalpba. Így tehát az Ipoly régente magasabban fekvő ártéren folyt, mig ma egykori árterébe keskenyebb, de mélyebben fekvő ártért vésett.

Az Ipoly lecsapolásáról a Kis Alföldről szóló fejezetben fogok megemlékezni.

A Kis-Magyar-Alföld.

Az eddig leírt terület összes folyói a Kis-Magyar-Alföldre törekszenek. Ennek okát már az előző fejezetekben abban találtuk, hogy azok a törésvonalak, a melyek mentén az eruptiv kőzetek kitódultak, vagy a melyek irányában a hosszanti völgyek fejlődtek, e horpadásba terelték a folyóvizeket. *Inkey Béla*[1] a Kis-Magyar-Alföld keletkezését az alpesi redők szétágazása és süllyedése következményének tekinti, a melyet később harmadkori üledékek kitöltöttek.

Ha a Kis-Magyar-Alföldnek, mint harmadkori medenczének határait körül akarjuk írni, akkor geologiai értelemben a határvonal az ehhez tartozó összes lezökkent területeket körülzárja. Ez esetben óriási területet kell a medenczéhez hozzászámítanunk. A déli határról nem szólva, mert az nem tartozik területemhez, nyugaton a Kis Kárpátok alján Vágujhelyig vonul a határ, északon az Inovecz Strazsó és Tribecs hegységek közt egy nagy beöblösödést alkot, majd Nyitrától kezdve, a Tribecs keleti oldalán fölvonul a Mala-Magura és a Zsgyár hegységekig. Innen Körmöczbánya, Beszterczebánya és Zólyom irányában beöblösödést alkotva vonul, úgy hogy a Garam-szt.-kereszti medenczét a Ptacsnik déli részén a Nyitráig magába foglalja. A Tribecs nyugati oldalán a Nyitra folyó a határ. A Zobor hegytől keletre fordul és kevéssé hajlott vonalban Losonczig, majd észak felé hajolva, Rima-Brezó felé vonul e határvonal.

Így fogva fel a dolgot, kiderül, hogy a Kis-Magyar-Alföld tulajdonképen nem is alföld,[2] mert a kitöltését alkotó trachytok hatalmas, 1000 métert is meghaladó hegyvonulatokban

[1] Inkey Béla: Jelentés az 1896-ik évben Párkány vidékén eszközölt földtani felvételről. Földtani intézet évi jelentése 1896-ról.

[2] L. Győri Ella: A Kis-Magyar-Alföld középmagassága. Földr. Közl. XXXII. köt. 314. l. 1904.

emelkednek északi és keleti részén. Nem is szokták a mi Kis Alföldünk határait ilyen nagy területre kiterjeszteni.

Ha az orografiai viszonyokat veszszük figyelembe, akkor a határvonalat a szerint változtathatjuk, a mint határokul csak a főfolyók mellékén elterülő sík területek peremét tekintjük, vagy az Alföldhöz tartozónak vesszük a távolabbi alacsony halomvidéket is. Közfelfogás és az eddigi leírások alapján nem számítjuk sem az Ipolyvölgyet, sem a trachytokkal borított területet a Kis-Magyar-Alföldhöz, nyugat felé és észak felé ellenben határai bezárják az alacsony tertiär üledékekkel borított és a Vág, Nyitra, Zsitva és Garam folyók mentén, a magas hegység lábáig, öbölszerűleg mélyen benyuló területeket. A nyugati és északi határ tehát geologiai, míg a keleti csupán orografiai határvonal. Én is e határvonalakkal körülzárt területről fogok itt szólani, miután az Ipolyvölgy és a trachytvidék hydrografiájával már az előbbi fejezetben foglalkoztam.

A Duna a Kis Alföldet kettéosztja. Csak az északi fele tartozik területemhez. Először a medenczét határoló hegységek fölépítését és azután a Kis-Magyar-Alföld horpadását kitöltő anyagokat fogom röviden tárgyalni.

Nyugaton emelkednek a Kis Kárpátok, melyek geologiai tekintetben a Hainburgi hegyekkel kapcsolatosak. Csak a Duna szoros útja, vagy mint a régiek nevezték, a »Porta Hungaria« választja el e hegytömegeket. A Kis Kárpátok északkelet-délnyugati irányban húzódnak, egyoldalú hegységet alkotva olyformán, hogy a Kis-Magyar-Alföld felé eső oldalon tünik ki a legősibb kőzet, a gránit, míg a Morvavölgy felé eső oldalon északnyugati dőléssel idős sedimentek települnek. *Stur D.*[1] említi, hogy a Kis Kárpátok gránitja nem egységes tömeg, hanem *Foetterle* és *Kornhuber* megfigyelései szerint gneisz és agyagpala-telepek két részre, a pozsonyi és modori gránittömegekre osztják. A Morva mellékén, Dévény-

[1] Stur D.: Bericht über die geol. Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1860. XI/B.

nél erre csillám- és agyagpala, továbbá grauwacke, konglomerát és kvarczitok következnek, a melyeken végül a dévényi várhegy mesze ül. Körülbelül úgyanezt a szelvényt kapjuk, ha nem a Duna mentén, hanem távolabb észak felé menve, a hegység profilját megrajzoljuk.

A hegység további folytatása északnyugat felé a Fehérhegység, melyet a Kis Kárpátoktól a széles Diósi völgyben a vörös homokkő választ el. E határvonaltól kezdve a gránit eltünik és azok az idős sedimentek, melyek a Morva felé eső oldalára települtek, lépnek előtérbe, a Fehérhegységet alkotván. Itt is a Kis Alföld felé esnek a triaszmeszek, tehát az idősebb rétegek, míg a Morva felé jura- és krétaképződmények tünnek elő. A Fehérhegységre települő krétadolomit átvonul a Brezovai hegységbe olyformán, hogy horpadást alkot, a melyet lajtamész tölt ki. E horpadáson keresztül a felsőmediterrán-korban a Bécsi medencze és a Kis Alföld tengervize közlekedett és ez választja el egymástól a két hegységet. Északkelet felé, Csejtéig folytatólag, a Nedzó hegységet találjuk. Jurameszen nyugvó, pregnánsan kiemelkedő neocomdolomitszirtekből áll s a Brezovai hegységtől nummulitos mészkonglomerát és eocen homokkő választja el. Ugyanezen képződmények a flysch vagy kárpáthomokkő faciesben kifejlődve és az ország határán 962 méterre emelkedve, a Nedzó hegységgel párhuzamosan vonuló Javorinát alkotják.

E rövid leirásból kitetszik, hogy a Kis Kárpátok a Fehér, Brezovai Nedzó és Javorina hegységek északkeletdélnyugati irányú, hosszú törésvonal mentén fejlődtek ki. Az összetartozó földkéregrészletek eltávolodása merőleges irányban a törésvonal mentén, legnagyobb a Kis Kárpátokban, a hol a legrégibb kőzetek bukkannak ki. Ezt nemcsak abból következtethetjük, hogy a Kis Alföld legmélyebb része, a Felvidék és Dunántúli vidék folyóinak czélpontja, a Kis Kárpátok lábán terül el, hanem abból is, hogy e hegység mindkét oldaláról hiányzani látszanak az ó-harmadkori, sőt még a krétarétegek is. Ezek itt csak igen nagy mélységben, a neogen üledékek alatt, volnának megtalálhatók. A Brezovai hegységben a kréta már kiemelkedik s még távolabb a Javorina hegységben az ó-harmadkori rétegek tornyosulnak ma-

gasra. Az egykorú képződmények viszonyos elmozdulása tehát a Kis Kárpátok alján sokkal nagyobb, mint a Felvidék más részeiben. Ez a lezökkenés a Fertő irányában a Kis Alföld déli részeibe is átterjed s erre már *Suess*[1] is figyelmeztet. A Kis Kárpátok törésvonala fölvezet minket a már előbb letárgyalt Vágvölgybe.

A Kis Alföldbe északon mélyen benyúlik az Inovecz hegység. Ámbár nem fejlődött oly szabályosan mint a Kis Kárpátok láncza, mégis szembetünő, hogy keleti részén az idősebb kőzetek tömegesen bukkannak ki: a gránit, gneisz és csillámpala, míg a Vág felé eső oldalára többszörösen összetört, idős sedimentek települnek.

Dr. Schaffarzik[2] szerint az Inovecz és Tribecs rághegységek, mert itt gyürődés nem tapasztalható. A rétegek egy irányban dülő rögök, széleiken rupturákkal határolva, melyeket bővízű források jeleznek.

Valóságos hegyrom az Inovecz, mely letöredezett réteglapjaival határozottan a Vágvölgy felé dől. Látjuk ezt Pöstyéntől északra, hol a krétaképződmények nyugati dőlése szembetünő. A hegység keleti oldalán, a hol a gránitok tünnek ki, hatalmas vetődést és a Nyitra, valamint ennek mellékfolyója, a Bebrava mentén olyanforma lezökkenést kell föltételeznünk, mint a minőt a Kis Kárpátok alján láttunk.

Czirbusz szerint[3] a pöstyéni hévvizek és az 1586-tól 1866-ig 18 esetben följegyzett földrengések is bizonyítják, hogy a Vágvölgynek a Kis Alföldre nyíló szakaszán dislocatiós mozgások történtek és történnek.

A Bebrava forrásainál a Strazsó hegység emelkedik. Ennek gyürt, nagyobbára triasz- és krétarétegeit a Vágvölgyről szóló fejezetben már ismertettem.

Miként az Inovecz, úgy a Tribecs hegység is a Nyitra és Zsitva közt bástyaszerüleg, mélyen nyomul a Kis Alföldbe. Magva gránit, melyet gneisz, csillámpala és (a krétát kivéve) mesozoos sedimentek egészen körülvesznek. A hegység északi

[1] Suess: Das Antlitz der Erde 1883. I. B.

[2] Dr. Schaffarzik Ferencz: Nyitra megyének ipari szempontból fontosabb kőzeteiről. Földtani intézet évi jelentése 1898-ról.

[3] Czirbusz G.: Balbi egyetemes földrajza V. k., I. r., 1899, 21. l.

részén a triaszmészre a Ptacsnik trachytja települ, délen pedig az említett sediment-zóna választja el egy kisebb hegyrögtől, a Nyitra fölött emelkedő Zobortól. Nyitra városa letarolt triaszmész szirteken épült és a Zobor alján kibukkanó gránit, a Nyitra és Zsitva közt, fiatal üledékekkel borítva, alapja a dél felé nyúló halmok kavics- és homokrétegeinek. Szóval a Zobor alján abrasiós sík van.

A Tribecs hegység a Zoborral és az ezt körülvevő abrasiós terraszszal északkelet-délnyugati irányban, a Kis Alföld közepe felé huzódik, s miként földnyelv a tengerben, úgy tünik el a Kis Alföldet kitöltő tertiär üledékekben.

A Zsitva és Garam közt a Velki Inovecz már trachytból áll. A Garam és Ipoly közötti orografiai határvonal mentén pedig szintén trachytok, tufák és az Ipolyvölgyről szóló fejezetben leírt mediterrán-képződmények vonulnak a Dunáig.

Miután megismertük a Kis Alföld északi részének peremét, most szólanunk kellene a fölemelkedett helyzetben látható idős kőzetek és régi sedimentek települési viszonyairól a medencze mélyén. Azonban e lezökkent régi képződmények elterjedési és tektonikai viszonyait, fájdalom, közvetlenül meg nem ismerhetjük, csupán gyaníthatjuk, hogy a Kis Kárpátok és az Inovecz vetődési vonalai a medencze mélyében folytatólag, leveles törésekben tagolják ugyanazon képződményeket, a melyek az említett hegységekben napfényre bukkannak; továbbá hogy a Központi Kárpátok kristályos palákból álló czentrál massivja, az Osztrovszki hegység trachytjai és tufái alatt, valamint a Kis Alföld neogen üledékei alatt, a Bakony és Kis Kárpátok közt átvonul és az osztrák-stájer határhegységben újra napfényre bukkan. Ez azonban csak föltevés; egyedül annyi igaz, hogy e medencze északkelet-délnyugati irányban öt fő és számtalan jelentéktelen törésvonallal van tagolva. A fő törésvonalak részben az ismertetett hegységekhez, részben a trachytvonulatokhoz tartoznak, illetve ezek bizonyítják a törések létezését.

Hogy mikor zökkent le a Kis Alföld, az pontosan meg nem határozható; miután nem egyszerre, hanem lassan,

fokozatosan, hosszú idő alatt fejlődhetett ki. Ha ismernők a medencze mélyén a települési viszonyokat, akkor határozott választ adhatnánk erre a kérdésre; így azonban megelégszünk azzal, ha rámutatunk, hogy a lezökkenés az ó-harmadkor végén befejeződött. Ezt onnan következtetjük, hogy az összes sedimentek, az ó-harmadkor végeig, szintes helyzetükből kimozdíttattak, míg ellenben a fiatal harmadkori rétegek ma is nyugodtan települve találhatók s csupán a Kis Alföld peremén hajlanak kissé föl. Ebből következik, hogy a fiatal harmadkorban nagyobbszerű lezökkenések itt már nem történtek.

A Kis Alföld medenczéjét kitöltő harmadkori rétegek legalsóbb tagjait csak pár helyen, a medencze szélein látjuk kibukkani. Így pl. a Dunaszoros kezdetén, Párkány és Helemba közt, a trachytbreccia alatt a felső-oligoczénhez tartozó Pectunculus homok van. Északon a Bebrava forrásvidékén a Strazsó hegységre nummulitos mész és mészkonglomerát támaszkodik. De a Brezovai és Nedzó hegységek közt az ó-harmadkori rétegek legjobban vannak kifejlődve. Itt különösen nummulit-mész és konglomerát, valamint nummulitos homokkő látható erősen megzavart helyzetben.

Az Ipoly mentén megismert mediterrán homokkő és homokrétegei már sokkal több ponton bukkannak ki és csak a medencze szélein vannak kissé emelt helyzetben, máskülönben zavartalanul települnek. Az Ipoly és Garam közt egy dombsorozat vonul észak-déli irányban. *Horusitzky* és *Timkó* vizsgálták legújabban e halmokat.[1] Jelentéseik szerint a halmok legalsó homokrétegeiben trachytkavicsok is vannak. Ez tehát a felső mediterránhoz tartozik. A homokot meszes kötőszerrel konglomerát és agyag födi. A konglomerát durva mésznek tekinthető és így már a szarmata emeletbe megy át. A hegyfarok magaslatain e dombhát alapját alkotó mediterrán homokkő közel a Garam torkolatához, a folyó jobb partján tünik ki. Erre a vulkáni kitörés alkalmával

[1] Horusitzky H.: Az Ipoly és Garam alsó részének agronom geologiai viszonyai. Timkó J.: Kéménd és Páld községek agrogeologiai viszonyai. Földtani intézet évi jelentése 1898-ról.

breccia települt. A Dunaszoros kezdetén, Helembánál, a lajtamész szintén a mediterránhoz tartozik. *Inkey* mondja, hogy az eruptiók után a tengerből kiemelkedő vulkánok oldalain korallok és mészalgák éltek és ez a dús állati élet hozta létre a lajtameszet. A Dunaszoros egész hosszában, különösen Szobb, Nagy-Maros és Visegrád fölött, a lajtamész nagykiterjedésü foszlányait látjuk, a melyek régente összefüggő padok voltak.[1]

A lajtakonglomerát és cerithiumos rétegek legnagyobb területen a Fehérhegység és Brezovai hegység között tünnek ki. Itt a Kis Alföldet és a Bécsi medenczét mintegy áthidalják s ebből látjuk, hogy e két medencze közt nemcsak az ó-harmadkorban, hanem a mediterránban is létezett tengeri összeköttetés. Hasonló tengerszoros volt még ez időben a Dévényi kapu is, mert *Stache* bányatanácsos adatai szerint [2] Hainburgnál lajtamész-konglomerát van. A Duna balpartján, Karlsdorfnál, közvetlenül a gránitra oolithos mész települt, mely a szarmata emelethez tartozik.[3]

Ime látjuk, hogy még a szarmata emeletben is összeköttetésben volt a két medencze vize.

Medenczénk mai képét a pontusi periodusban kapta. Ez időszakban a Duna balpartján megszünt kelet felé a Nagy Alföld tengervizével való közlekedés; nyugat felé azonban a Bécsi medenczével az összeköttetés megmaradt, a mit bizonyítanak a Váczi szorosban a hiányzó, nyugaton pedig, Bruck környékén, jelenlévő pontusi képződmények. A pontusi képződmények anyagát, elrendezését és települési módját kissé figyelmesebben kell megvizsgálnunk, mert ezek a medenczét kitöltő legfelsőbb rétegpadok. Ezek azok az ősi lejtők, a melyek a tenger teljes elvonulása után a folyókat e területen irányították. Saját szemlélődésem eredményein kívül több kutató munkája fekszik előttem és így, azt hiszem,

[1] Böck H.: Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. Földtani intézet évkönyve XIII. k., 1899.

[2] Verhandl. 1867.

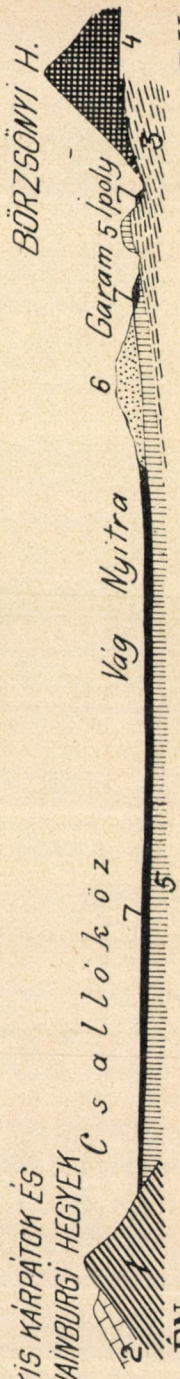
[3] Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens von Karrer und Th. Fuchs. Jahrbuch der k. k. geol. R. A. 1868, XVIII.

sikerülni fog e képződmények szerepét a medencze kitöltésében elég híven feltüntetni.

A Garam és Ipoly között északdéli irányban vonuló dombhát felső rétegei, mint már említettem, a felső mediterrán és szarmata emelethez sorozott agyagrétegek. Ha most innen nyugat felé, a Kis Alföld közepe irányában haladunk, akkor a Garam és Zsitva közötti területen mélyen fekvő agyagréteget kapunk, a melyre tengeri homok és kavicspadok vastagon települnek. (40. ábra.)

Itt már úgy az agyag, mint az ezt födő homok a pontusi rétegekhez számíttatott.[1]

Komáromnál, *Zsigmondy Béla* följegyzése szerint,[2] a Kis Dunán hídépítés alkalmával úgy a jobb-, mint a balparton leástak és 7—8 m. mélységben a fluviatil rétegek alatt szürke és kék agyagot találtak. Pozsony városa is ilyen agyagra van építve. A Kis Alföld közepén mélyen lehajló agyagrétegek, itt kissé fölemelkedve, a Kis Kárpátok gránitjára települnek. E kék agyag tele van a pontusi fauna maradványaival. E rétegek congeria triangularis Partsch, Melanopsis pigmaea



40. ábra. 1. Gránit. 2. Triasz mész. 3. Mediterrán-homok. 4. Trachyt. 5. Felső mediterrán és pontusi agyag. 6. Pontusi homok. 7. Folyami kavics, iszap, homok.

[1] Horusitzky Henrik: Nagy Ölved, Magyar Szölgyén és Csata környékének agrogeologiai viszonyai. Földtani intézeti évkönyv 1899.

[2] Horusitzky H.: Komárom város környékének hydrografiai és agrogeologiai viszonyai. Földtani intézet évkönyve XIII. k., 3. füzet.

Partsch és Uniókat tartalmaznak a bécsi geologusok megfigyelései szerint.[1]

A Kis Kárpátok a Fehérhegység és a Brezovai hegység lábán haladva észak felé, a patakok mély árkaiban mindenütt kibukkan ez az agyag, vagy mint a bécsi geologusok nevezik: »Congeria tályog«, de itt már tengeri homok vékonyan födi.

Látjuk tehát, hogy a pontusi emeletben az alsó szint kiválóan agyagokból áll, a melyek kövületek híján nehezen választhatók el a mélyebben fekvő felső mediterrán és szarmata emelet agyagos rétegeitől. Erre az agyagra különböző vastagságú homok, kavics és vékonyan beékelt agyagrétegek települnek, melyeket pontusi homok néven foglalhatunk össze. A homok a Kis Kárpátok felé elvékonyodik, a Vág, Nyitra és Garam mentén azonban igen vastag telepeket alkot s mintegy igazolja, hogy települése a folyók hatásainak eredménye.

A pontusi időszak első részében, mikor az agyagrétegek települtek, a folyók torkolatai még nem voltak a Kis Alföld peremén, hanem ellenkezőleg a pontusi tenger vize messze benyult a Vág és Nyitra tektonikus völgyeibe, mert az előbbiben Trencsénen túl Bellusnál, az utóbbiban pedig a Bebrava forrásterületén is előfordulnak a Congeria rétegek. A folyók ez időben tehát durva törmeléküket nem hordhatták közvetlenül a Kis Alföld medenczéjébe, mert az az említett tektonikus völgyekben gyült össze.

A pontusi időszak második felében azonban megapad a tenger vize, és ekkor már a folyók torkolatai a Kis Alföld peremére helyeződnek át. A Vág torkolata ekkor Vág-Ujhely táján volt és azt a sok törmeléket, homokot, kavicsot stb., melyeket előbb felsőbb szakaszába raktározott, kihordta a medenczébe s belőle nagy deltát épített.

Szépen kibetüzhető még ma is e delta alakja a Vág és Nyitra közötti területen. Ez a dombos terület a lefolyó

[1] Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens von Karrer und Th. Fuchs. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1868. XVIII.

vizek árkaival van tagolva és így elvesztette eredeti alakját; azért azt mondhatná valaki, hogy a közölt leírás csupán fantasmagoria. Az elmondottakat szükséges tehát bizonyítani.

Galgócz, Nyitra, Szered és Komját közt van a Vág pontusi deltája. Csúcsa ma Galgócznál van, de valamikor Vág-Ujhelyig nyúlhatott fel. Galgócz fölött az Uhlari vrch még ma is e dombvidék kulmináló pontja s innen délkeletre lejtősödnek a dombhátak, míg a Szered és Komját közti vonalon az áradmányi rétegek alá tünnek. Fontos bizonyítékunk továbbá az, hogy a dombvidék fő vízi útjai nem a Vágba vagy Nyitrába, hanem a Kis Alföld azon mélyedése felé vezetnek, a melynek irányában a delta kifejlődött. Párhuzamosan folynak a Vággal és a Nyitrával addig, míg a pontusi dombvidéket el nem hagyják. Ezek a fő vízlevezető vonalak tehát a delta ősi lejtőin folynak le és szintén kitüntetik a pontusi homokrétegek lejtési irányát. Így folyik a Jácz patak Galgócztól a Vággal majdnem párhuzamosan, egészen Vág-Vecséig. Ilyen az a patak is, melynek vizét az Övcsatorna vezeti le, továbbá a Folyás patak is. Ezek forrásterületei észak felé egymáshoz közel esnek, dél felé azonban szétágazva folynak. E delta nyugati oldalán a tenger lecsapolása után kialakult a Vág ártere, míg keleti oldalán a Nyitra folyik. Ha e delta anyagát vizsgáljuk, látjuk, hogy északi részén kiválóan sok a homok és ebbe kavicstelepek vannak ágyazva, míg délen a Nyitra mellett, *Horusitzky* közlése szerint, Komjátnál a homokra már agyag települ.[1] E szerint a pontusi delta anyaga annál finomabb, minél távolabb megyünk a folyó hajdani torkolatától. Ugyanilyen deltája van a Gáram folyónak is a Nyitra és Garam közti területen. Csúcsa valamikor Léva táján volt és miként a Vág deltája, úgy ez is Komárom irányában terpeszkedett szét. Úgy látszik, hogy Komárom alatt nagy mélységre zökkentek a Kis Alföld régi képződményei, mert a delták nemcsak a pontusi időszakban irányulnak ide, hanem még

[1] Horusitzky H.: Nagy-Surány környékének agrogeologiai viszonyai. Földtani intézet évi jelentése 1890.

ma is itt folynak össze a Felvidék jelentékeny folyói s igyekeznek a horpadást betölteni. (41. ábra a 137-ik oldalon.)

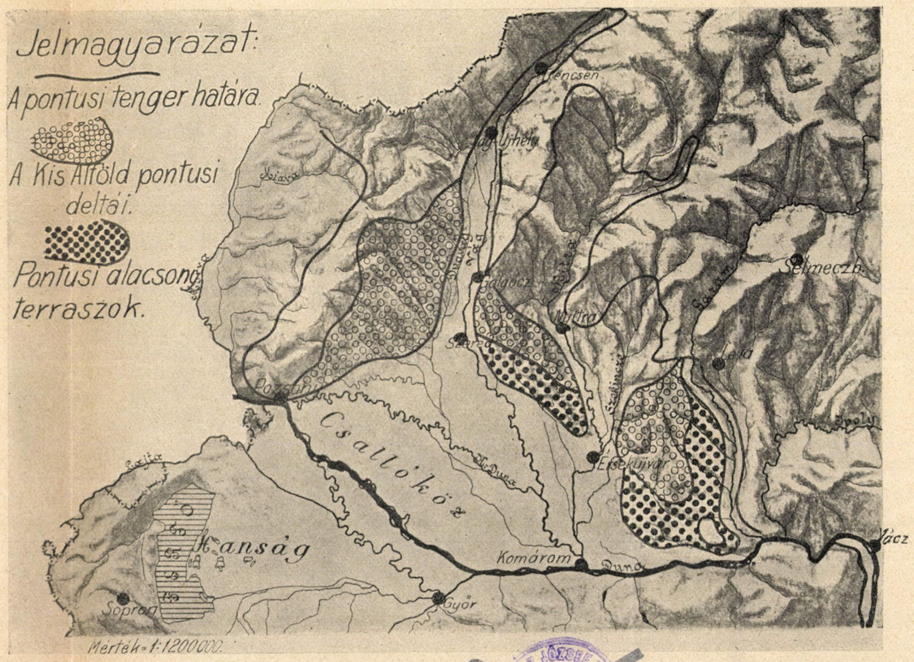
A Garam deltáját sokkal jobban tagolják a patakok mint a Vágét. Bevésett jelentékenyebb völgyeik: a Liskavölgy, a Besei patak völgye, a Családi völgy és a Rétekvölgy szintén a Garammal vagy a Zsitvával párhuzamosan folynak addig, míg a pontusi dombvidéket el nem hagyják.

A pontusi képződmények anyaga itt olyan homokrétegek, a melyekbe nem ritkán kavicstelepek is ékelődnek trachytkavicsokkal.[1] A Garam pontusi deltájának keleti szegélyén folyik.

A pontusi képződményeket még harmadik, az előbb leírtaknál alacsonyabb szintben is megtalálhatjuk. Így a Vág és Nyitra között Érsekujvártól északra az Övcsatorna keleti oldalán, Tardoskedd, Alsó Jattó, Ürmény, Mocsonok és Sopornya községek határaiban a Vág pontusi deltájának déli szegélyéhez alacsony pontusi homokból álló terrasz támaszkodik és csekély hajlású lejtőkkel olvad a Vág mai árterébe. Párkány fölött ugyanilyen alacsony pontusi terrasz emelkedik a medencze keleti részén a Duna mentén fölfelé Köbölkút, Bátorkesz, Uj-Gyalla és Perbete irányában a Zsitváig vonul, észak felé pedig a Garam széles völgyébe is benyomul.

Ez az alacsony terrasz legtöbbnyire finom homokból áll, melyet fölületén a szél is megbontott és buczkákba fujt. Alsó részébe kavicspadok vannak ékelve s alapja az az agyag, a melyet mint a pontusi üledékek legalsóbb tagját ismertünk meg s a mely az egész medenczében mindenütt előfordul. *Horusitzky* e terrasz homokját a pontusi képződményekhez sorozza. Megjegyzem, hogy nem mindenütt homok e terrasz anyaga, mert Perbetétől keletre a feküjét alkotó agyag bukkan ki. Elég az hozzá, hogy e terrasz a pontusi periodus utolsó szakának történetét mondja el. A terrasz északi határvonala a Kis Duna és Vág-Dunával vonul párhuzamosan, míg Komárom és Párkány között az Öreg Dunát kiséri. Az így megvont határvonal a pontusi időszak

[1] Horusitzky H.: Köbölkút, Bátorkesz és Duna-Mócs agronom geologiai viszonyai. Földtani intézet évi jelentése 1897.



41. ábra.

A Magyar Kir. Tudományegyetem Könyvtára Szeged
Kir. József Tudomány Egyetem Könyvtára



utolsó szakában híven föltünteti a tenger partvonalát, mert ez az alacsony terrasz, melyről a folyami fedőkavicsok hiányzanak, nem más, mint abrasiós terrasz. A pontusi időszak végén a tenger annyira megapadt, hogy a Kis Alföld legmélyebb részén a Fertő, a Hanság, a Rábaköz és a Csallóközre kiterjedő állóvizzé zsugorodott össze.

E csekély víz hullámai az előző időszakban települt, de most már szárazzá lett homoktelepeket nyaldosták és ezt az anyagot az említett terraszokon vastagon szétterítették, más helyen meg elpusztították, úgy hogy csak a legalsó agyagréteg tünik ki. Ugyanekkor a Vág, Nyitra, Zsitva és Garam a magasan fekvő pontusi homoktelepekbe vésték medreiket. A Vág saját deltája és a Kis Kárpátokhoz támaszkodó pontusi rétegek metszővonalán völgyét mélyen bevéste Szeredig, a hol ez időben a tengerbe ömlött. A Nyitra és Zsitva torkolata ekkor Nagy-Surány táján lehetett. De vajjon miért vonult vissza a tenger a Kis Alföldről? A pontusi időszakban látjuk, hogy a tenger folytonosan apad, mert három különböző szintájról szólottunk. Az első mélyen behatol a Vágvölgybe Bellusig, valamint a Nyitravölgybe is, fel egészen a Bebrava forrásvidékéig, a második már csak a Vágvölgy tölcsérszerű alsó völgyrészletét foglalja le Vágujhelyig s végül a harmadik a mai Csallóköz északi határvonalával párhuzamos, a Kis Alföld legmélyebb részén alacsony kőzetterraszokkal van jelezve.

A pontusi időszak végén történt tengerszint alásülyedése tehát azt bizonyítja, hogy a Visegrádi szoros ez időszakban töretett át. *Böck Hugó* (Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. Évk. XIII. köt. 1899.) a Budapest környékén *Halavácstól* tanulmányozott levantei kavics településéből azt következteti, hogy a Duna ez időben már áttörte a visegrádi Andesit-csoportot, mert a levantei kavics e területen a legrégibb Dunából eredő kavics. Gyanítja, hogy az áttörés már előbb a pontusi korban kezdődött. Én ezt a Kis Alföldön szerzett tapasztalataimból kifolyólag megerősíthetem. A Duna a Visegrádi szoros egész hosszában részben trachyttufákkal, részben pedig lajtamészszel kitöltött völgyben folyik. A szorost a mediterrán végeig tenger borí-

totta. Mihelyt szárazzá lett, megkezdődött itt a folyóvizek munkája. A mélyre zökkent Nagy Alföld medenczéjébe folyó vizek hátráló erosiója áttörte Visegrádnál a Feketehegy és Kohlplatten lajtameszét és megnyitotta a Szobbnál lévő, szintén lajtamészszel kitöltött horpadást, lecsapolván ugyanakkor az Ipoly vizét. Ebből következik, hogy a Dunaszorosból származó lajtamész, trachyt- és tufakavicsok a legrégibb Dunából származó kavicsok. Ezek közvetlen a pontusi periodus utáni időből valók és Budapest környékén keresendők.

Minél inkább nagyobbodott a Visegrádi szorosban a lefolyó vizek vízgyűjtő területe, annál jobban nőtt a lefolyó vizek mennyisége s annál inkább mélyedt és szélesbedett a szoros, úgy, hogy végül a Kis Alföld medenczéjét kitöltő állóvíz lefolyásává lett. Eszerint a post-pontusi periodusban, mikor a víznek a Dunaszoroson már állandó lefolyása volt, a Dunából származó kavicsok e szoroson át nem jöhettek, mert a Kis Alföldön átfolyó Dunaszakasz még nem létezett. Párkánynál és Bátorkesznél a Dunapartot szegélyező pontusi alacsony terraszról is azért hiányzanak a Dunából származó kavicsok, mert e terrasz anyaga nem folyami, hanem tengeri képződmény. A Dunának magasan fekvő kavicsai csak a Csallóközben vannak. A Nagy Alföldre is csak akkor hordhatta ki kavicsait, mikor a Kis Alföld medenczéje már szárazzá lett.

A Dévényi szoros nem áttörés, mert, mint említettem, a Hainburgi hegyek és a Kis Kárpátok közti völgyelést neogen-képződmények töltik ki és valószínű, hogy a Pozsonynál kibukkanó pontusi agyag is kitölté e völgyet addig, míg a Duna azt el nem hordta. A Kis Alföld és Bécsi medencze közt tehát még a pontusi korban is megvolt a tengeri összeköttetés, a mit különben Lajtha-Bruck táján jól láthatunk. A Dévényi szoros egyszerűen a Bécsi medencze lefolyása, a mely csak akkor változott át, a Duna mélyítő erosiója folytán, szoros uttá, mikor a medenczék vizei lefolytak. Ekkor kezdte a Duna durva hozományát a mai Csallóközben fölhalmozni. E kavicsok közvetlenül a Pozsonynál és Komáromnál kibukkanó pontusi agyagra települtek. Óriási dunazátony a Csallóköz, melyen egykor a víz számtalan ágban folyt át és saját durva hozományáról mindig arra az oldalra tért le, a

hol a könnyen elhordható pontusi agyaggal vagy homokkal érintkezett. Így nőtt és nagyobbodott a kavicsokkal borított terület, a melyre azonban a Duna magasabb vízállásnál még sokszor visszatért.

A Kis Alföldön a lösz nagy kiterjedésű takarórétegeket alkot. Ez néhol igen vastag rétegben a pontusi homokot födi be. A Kis Kárpátok lábán, a Nyitra, Zsitva és Garam mentén mindenütt előfordul és az Ipoly mentén is magasra fölhatol a trachythegységbe. Ma már mindenki tudja, hogy ez a levegőből leülepedett porból keletkezett. Állandóan több-kevesebb por hull a légből, és ezt a szél néha igen nagy távolságból hozza magával. Nyáron a porhullást nem igen veszszük észre, de télen, ha a friss havat beszennyezi, rögtön feltünik.

Így 1888. február 5-én Ratiboron (Porosz Szilézia) és Osztrák Sziléziában valamint a határos Morva területen, nyugaton Troppauig, keleten Skotschauig, északnyugati szél mellett, 3 cm. vastag, sárga porral szennyezett hó esett. A következő éjjel Trencsénben, 6-án reggel pedig Csácza és Turócz-Szt.-Márton közt 3—4 cm. vastag porréteg esett. E por megvizsgáltatván, typikus lőszpornak minősíttetett és a meteorologiai intézet időjárási térképei szerint csak a Skandináv félszigetről DKD i irányban vonuló depressio centrum légáramlásai hozhatták Svédországból. (Verhandl. 1888. C. v. Camerlander. Der am 5. und 6. Febr. d. J. in Ostschlesien und Nordwestungarn mit Schnee niedergefallene gelbe Staub.) Hasonló porhullásról ír *Dr. Schafarzik F.*: »Az 1901. márcz. 11-iki porhullásról.« 1901. márcz. 11-én Európa nagy részében Olaszországtól Skandináviáig esővel, hóval vegyes por hullott. Kiderült, hogy Észak-Afrikában cyclonok kavarták fel a port és a szél ezt észak felé sodorta. A Győrött, Váczon, Selmeczbányán és Fiumeben összegyüjtött vizsgálati anyag e port szintén mint carbonatokat tartalmazó typikus lőszt tünteti fel.

Magam is gyüjtöttem kevés vizsgálati anyagot a Felvidéken és a Kis Alföldön települt lőszből. Az anyagot megiszapoltam és azután mikroszkop alatt csekély nagyítással külön vizsgáltam az iszapolási maradékot, vagyis a lősz-

ben foglalt legdurvább kőzettöredéket és külön a legfinomabb anyagot. Egészen hasonló módon vizsgáltam a Felvidék födő agyagrétegeit is. Nem akarván e helyen a lősz és agyagról részletes tanulmányt írni, mert az nem tartozik tárgyamhoz, e helyen csak a következőket jegyzem meg. A lősz és födő agyag eredete valószínüleg egy és ugyanaz. Mindkettő subaerikus képződmény, de az agyag limonitot, míg a lősz kiválóan mészcarbonátot tartalmazó anyag. Nem találtam sem lőszt, sem agyagot, mely kvarczszemcséket ne tartalmazott volna, éles vagy koptatott állapotban. Mikroszkop alatt a kvarczszemek vasoxidos hasadási lapok mentén hámlani, lassan szétmállani látszanak s a lőszben gyakran mészszel, az agyagban pedig kiválóan limonittal összefoglalt kvarczszemcsék fordulnak elő. Úgy a mállás mint a bekérgezés az anyag régiségét igázolja, mert ezek már a víznek a talajban végbemenő oldó hatásáról és más chemiai folyamatokról beszélnek. Ezenkívül mindkét anyagban föltalálhatók az összetett kristályos kőzetek alkatrészei, mint pl. csillám, magnetit, földpát, turmalin stb., a mi azt mutatja, hogy ez az anyag csak a szél szárnyain jöhetett olyan helyre, a hol az összetett kristályos kőzetek hiányzanak.

Dr. Lóczy Lajos Khinában a Nan San alján, a lősznek napjainkban történő tetemes felhalmozódását tanulmányozta.[1] Tapasztalta, hogy a lősz nem a medenczék közepén, hanem azok hegyes peremén képződik legnagyobb mértékben, különösen ott, a hol a talaj állandóan nedves. Ennek a jelenségnek az a magyarázata, hogy a szél a sivatagbeli port magával ragadja, ha azután ez száraz helyre hull, onnan a szél ismét elsodorhatja, ellenben nedves helyen megköttetik és vastag rétegben felhalmozódik. Így látta a lőszt a Kanszu-i Gobi medenczében, a Kuku-nor teknőjében és a Felső-Hoang-ho katlanában, mindenütt a medenczék peremére települni. A medenczék közepén ellenben ez teljesen hiányzó vagy alárendelt képződmény. Mennyire ráillik ez a megfigyelés a Kis Alföldre is. Itt egészen hasonló helyzete van

[1] Gróf Széchenyi Béla Keletázsiai útjának tudományos eredménye. 1890.

a lősznek. A medencze peremén a gránitot és a fiatal harmadkori tengeri üledékeket vastagon födi, ellenben középen már alárendelt szerepet játszik, a mennyiben csak mint ártéri átmosott lősz vagy mint homokos lősz fordul elő. Legvastagabb közvetlenül a magasabb hegyek lábán, a hol átmeneti lejtőt alkot. Így a Kis Kárpátok alján, N.-Szombat környékén, azután a Nyitra mentén egészen a Bebrava forrásvidékeig vastag lősztakarót találunk. A Garam diluviális terraszát, valamint a Garam és Ipoly közötti halomvidéket hasonlóan födi.

Az elmondottak után áttérhetünk a vízrajzi viszonyok megismertetésére. A Kis Alföld legnagyobb folyója, a Duna, a Hainburgi hegyek és a Kis Kárpátok közti szoros úton lép a medenczébe. A Dévényi kapuról kimutattam, hogy még a pontusi időszakban is tengerszoros volt. Később, a Kis Alföld állóvizének leapadása után, ezen az úton ömlött át a Bécsi medencze vize a Kis Alföldre. A folyóvíz mélyítő erosiója a szorosból a neogen tengeri üledékeket eltávolította úgy, hogy Karlsdorfnál, Dévénynél és Hainburgnál ma már csak ezek magasan fekvő foszlányai láthatók. Ez a bevésett csatorna azonban sem nem mély, sem nem hosszú és innen kezdve Komáromig a Duna mélyítő hatásának semmi nyoma sincs, mert magas partok egyik oldalon sincsenek. E folyószakasz tehát nincs a pontusi képződményekbe vésve. Itt a Duna három ágra oszlik. Vizének legnagyobb része az Öreg Dunában számtalan elágazást, kanyarulatot és szigetet alkotva, folyik. Mindjárt Pozsony alatt a Kis Duna ágazik ki belőle, melynek folyása szintén kanyargós, de szigeteket nem alkot. E két Dunaág Komáromnál egyesülve a Csallóközt fogja közre. Csunynál ágazik ki a Mosonyi Duna az Öreg Dunából, de már Gönyő előtt ismét egyesül vele. Közöttük van a Szigetköz.

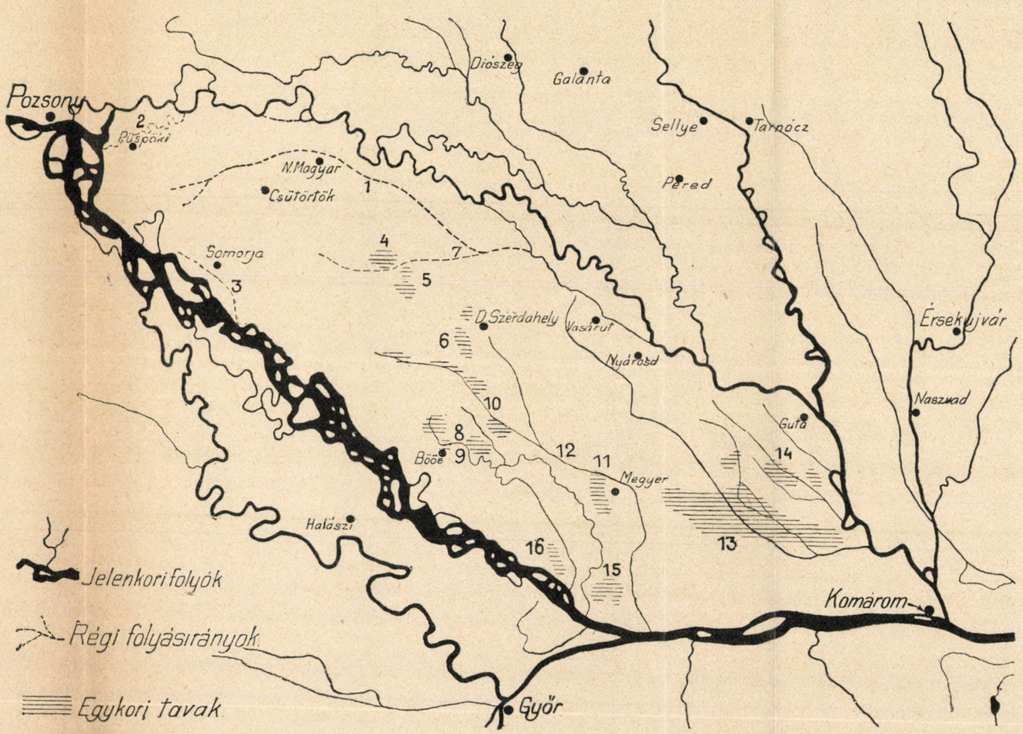
A Csallóköz a Duna legnagyobb szigetei közé tartozik. Területe számításaim szerint 1602·36 klm². Ha ehhez hozzáveszszük a Mosonyi és Öreg Duna közét mely 399·18 klm², valamint a Feketevíz és Kis Duna közét 268·974 klm²-el; akkor látjuk, hogy a Kis Alföldön a Duna összesen 2270·514 klm² területen változtatta időről-időre medrét, kisebb-nagyobb erekben, tavak, mocsarak és folyóágakban

osztotta szét vizét, miközben leülepedő hozományából a Csallóköz szigetet alkotta.

Régi okiratainkban, *Ortvay* [1] szerint, e szigetet Chollokuz, Collokuz, Challokuz, Challokwz, Chyllonkuz, Chyllokuz, Chyallokuz, Challonkuz, Chawlokewz, Challokewz, Chyllonköz, Challonkuz néven említik, mig a németek »Schütt« névvel illették. Szerző szerint e sziget a XIV. század előtt keresztül-kasul volt szelve vízágakkal, erekkel és elborítva olyan tavakkal és mocsarakkal, a melyek ma már teljesen eltüntek, vagy csak kisebb terjedelmű vizenyős területek jelzik egykori helyeiket. A ki e vizek neveire és részletes leírásukra kiváncsi, azt Ortvay nagybecsű munkájának tanulmányozására utalom. E helyen a nevek minket nem érdekelvén, nem is sorolom föl azokat, csupán egy térképvázlatot mellékelek ide, melyen *Ortvay* adatai alapján igyekszem feltüntetni a Csallóközben egykor létezett, de ma már eltünt folyó és állóvizek közül azokat, a melyek egykori fekvése ma még meghatározható. (42. sz. térkép.)

A mint látjuk, a Csallóköznek félezer év előtt más volt a képe, mert akkor még több szigetből álló terület volt. Térképünkön a mocsarak és tavak egész sorozata húzódik a sziget közepén, N.-Légh és Csicsó közt, délnyugati irányban, valamint Megyer és Bálvány-Szakállas között kelet-nyugati irányban. E két irányú tósorozat bizonyára a Duna egykori mederirányát, illetve szétágazását jelöli. *Marsili* térképén az érsekújvári ág mint Fő-Duna van megjelölve s néhány évtizeddel ezelőtt még hajókat is vontattak rajta; ma azonban már annyira beiszapolódott, hogy erre nem alkalmas. E tényekből konstatálhatjuk, hogy a Duna legnagyobb víztömege nem folyt állandóan az Öreg Dunaágban, hanem a főmeder, időről-időre beiszapolódva, elsatnyult és a víz új mederbe terelődve, új Dunaágat alkotott. Mindezekből az is megállapítható, hogy a Duna úgy észak mint dél felé a vízszintes síkban, zátonyairól folytonosan és egyoldalulag kitért és ez okból a Csallóköz

[1] Dr. Ortvay Tivadar: Magyarország régi vizrajza a XIII. század végeig. 1882. I. köt. 224—236. l.



42. ábra. 1. Beilhonos örvény. 2. Vereknye Nir vize. 3. Chilz. 4. Gardubartó. 5. Semlicus Ag. 6. Bonsonság-tó. 7. Canaer, Humurus, Kenduraga, Lrapsa. 8. Bálvány, Elenag, Felhyd, Kamari Lunth, Nagyér, Peturagatne, Poley Felketu. 9. Chakatorba. 10. Huzy Wegnes. 11. Örvénytó. 12. Fulveyz, Fysyg. 13. Labuaztow. 14, Balvány Szakállosi halasak és tavak. 15. Csicsói tó. 16. Vámosi tó.

M. Tudomány-Egyetem Könyvtára Szeged FOLYÓIRATOK
A Batthyány Miklós-Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED

területe mindinkább szélesebb és nagyobb lett. Ortvay szerint is a hatalmas folyó geologiai működésének eredménye ez az egységes sziget, mely a XIII-ik században még szigetcsoport volt.

A Csallóközön végigutazva, látjuk, hogy Komárom táján a felső takaróréteg homok és iszap s ez alatt apró kavics van. Duna-Szerdahely környékén, vagyis a sziget közepe táján, ez a takaró vékonyabb, az alatta fekvő kavics pedig durvább. Béke és Loipersdorf környékén még durvábbak a kavicsok. A sziget alsó végén a homokos terület hepehupás; a Dunát és ennek régi medreit dünék kísérik. *Cholnoky*[1] szerint a homokdünék mindig ott keletkeznek, a hol a homok keletkezik. A dünék e helyen és általában a Duna mentén, egész a Visegrádi szorosig, a Dunának áradásai alkalmával partravetett homokjából keletkeznek. A sziget közepe már nem oly halmos és Pozsony felé mindinkább a tökéletes síkság képét mutatja. Számtalan vízér és holt meder szeli át a Csallóközt híven feltüntetvén, hogy a Duna medre itt nem állandó. Ezek egy része ma is élővizet vezet le. Ilyenek: a Csiliz csatorna és a Dobos derka vagy Karaszos derék csatorna.

A Duna sebessége *Zawadowszky*[2] szerint Pozsonynál 1·81, Szőgye és Vének közt 1·202, Monostornál 0·9864, Izsánál 1·0895, Esztergomnál 0·9278, Komáromnál 0·3477, Zebegénynél 0·8768 és Nagy-Marosnál 0·9128. Ezekből az adatokból kitünik, hogy, a Pozsonyi kaputól kezdve a Visegrádi szorosig, a Duna fokozatosan csekélyebb hajlású lejtőkön folyik le. Esése Pozsonytól a Vág torkolatáig kilométerenként csupán 1 dm., közvetlenül Komárom előtt pedig csak 7 cm. Ehhez képest az árhullám lefolyási ideje igen hosszú. Az Öreg Dunán, Pozsonytól Gönyőig, vagyis a Mosonyi Duna egyesüléséig, 1·32 m. folyássebesség 18 óra alatt érkezik le az árhullám. Az a roppant víztömeg tehát, a mely a Dévényi

[1] Dr. Cholnoky Jenő: A futóhomok mozgásának törvényei. Földt. Közl. XXXII. köt. 1902.

[2] Zawadowszky Alfréd: Magyarország vizeinek statisztikája 1891.

kapun a medenczébe érkezik, áradás alkalmával nem folyhat le a mederben, hanem összegyűl és átlépvén a partokat nagy területeket elönt. Ilyenkor a víz folyásirányát is megváltoztathatja, mert durva kavicsokkal feltöltött medréből kilépve, a környék legalacsonyabban fekvő pontjain fejlesztheti új medrét. Így származnak a folyó elágazásai. Így lépett ki egykor az Öreg Dunából a víz egy része és a Lajta medrébe folyt, alkotván a Mosonyi Dunaágat.

Sajátságos, hogy az egész Csallóköz mentén a Dunát úgy a jobb, mint a balparti mellékvizei messze elkerülik. Egy sem ömlik belé derékszög alatt, hanem mindig hegyesszögben egyesülnek a főfolyóval. Így a Dudvág egy darabig a Kis Dunával párhuzamosan folyik a nélkül, hogy köztük idősebb képződményekből valami akadály volna. A Lajta folyó Magyar-Óvárig szintén párhuzamosan folyik a Dunával és a Vág is hegyesszög alatt ömlik belé. E jelenségből következtethetjük, hogy a Kis Alföldnek Komáromig terjedő részét a Duna sokkal nagyobb mértékben tölti fel, mint a beömlő mellékvizek. A Duna áradásai a Vágba és Dudvágba messzire fölhatnak. Nem csodálkozhatunk tehát azon, hogy a mellékvizek a főfolyónak magasra feltöltött partjai és durva kavicsokból álló árterét kikerülni és inkább annak szélén párhuzamosan lefolyni törekszenek.

A Duna árvizeit nem annyira a bő csapadékvizek, mint inkább a kedvezőtlen jégviszonyok okozzák. Rendszerint november és márczius vége közötti időben —2·2° és —11·9° R. hőmérsék között mutatkozik egyszerre az egész folyón az első jégzajlás, de azért a kanyarulatokban és a Csallóköz elágazásaiban csak —7.7° R. hőmérsék mellett akad meg a jég. A veszedelem főoka a zátonyokon keletkezett fenékjég, mert ebbe a parti homok és kavics is belefagy. Ezek az anyagok a jeget annyira megterhelik, hogy megindulása alkalmával nem úszhatik a víz felszinén, hanem a vízszin és a fenék közötti térben vagy éppen a folyó fenekén hömpölyög s ott megfeneklik. Így keletkeznek aztán a kanyarulatokban néha olyan torlaszok, a melyeket a víz nyomása nem bír átszakítani s így a víznek a mederből ki kell törnie.

Az összes régi dunai árvizek oka a jégviszonyokban

rejlik. *Zawadowszky* szerint a legrégibb följegyzett dunai árvizek az 1020., 1126. és 1193. évi áradások. A XIII. században 1210., 1211. és 1267. évi árvizek nevezetesek. A Prayféle legenda szerint három évvel szent Margit halála előtt, »Karácson után lőn nagy árvíz, úgy hogy bejüve a klastromba . . . az nagy udvarra«. 1268-ban, januárban, vízkereszt után, »a Duna nagy hirtelenséggel megárada és kezde nagy zúgással a víz bejönni az udvarra«.

Föl vannak jegyezve továbbá az 1272., 1275., 1280., 1316., 1402., 1465., 1480., 1490., 1508., 1516., 1595., 1622., 1640., 1694., 1661. és 1668. árvizes évek. Az 1693/4. évi áradás vízállásáról *Marsili* rajzot is készített.

A XVIII. században 1709., 1716., 1730., 1732., 1733., 1740., 1741., 1744., 1748., 1755., 1768., 1770., 1771., 1774., 1775., 1780., 1781., 1783., 1786., 1787., 1788., 1789., 1795. és 1799-ben áradt a Duna. Mindezen árvizeket a jégtorlódás okozta.

Legismertebb az 1838. évi árvíz és ez jellemzi a dunai árvizek lefolyását. Előtte csapadékban gazdag nyár volt és erre szintén dús csapadékkal tél következett. A mint az időjárás enyhébb lett, a jég a felső folyószakaszokban hamarább indult meg mint alább és így a Dunán a torlódások sorozata támadt. Bécsből már márczius 5-én elindult a jég, míg Pozsonyból két nappal később. A gönyői jég 7-én indult el és Komáromnál megállt, de már a következő napon tovább ment, Nyerges-Ujfalunál megrekedt és feltorlódott úgy, hogy itt a környéket vízzel elárasztva haladt Visegrád felé. Itt az összeszorult esztergomi jeget találta, mely 6-án indult el, de még aznap Visegrádnál megakadt. Az újonnan érkezett jég ezt nem tudván áttörni, megtorlódott és a víz a partokat átlépte. A magas víztől a jég ismét emelkedett, de midőn Kis Oroszinál a jég összetorlódott, Hont és Esztergom megyék területére a Duna 6 mérföldnyi vonalban egyszerre kilépett. Nagy-Maros, Zebegény, Szobb, Helemba, Kövesd és Szalka községek elöntettek. Nyerges-Ujfaluban 150, Téthen 84 ház dőlt össze. Nánán csak 2 ház maradt épen; a lakosság alig tudott menekülni. Esztergom nagy része víz alá került és 12-éig a víz itt folyton nőtt. 853 házból 630 egészen össze-

dőlt. Márczius 13-án indult el a jég Kis-Oroszióból a főváros felé, a hol a jég még mindig állt s útjában a Szt.-Endre szigetet elpusztítva, Budapesten olyan óriási árvizet és pusztítást okozott, a minő emberemlékezet óta nem volt. Így haladt tovább az alsóbb szakaszokba.

Az 1841. és 1848-iki évi árvizek enyhe lefolyásuak voltak. Mindkét esetben csak Pozsonynál keletkezett torlódás. 1849-ben szelíd, jeges árvíz volt. 1850—75-ig terjedő időszakban nevezetes árvizek nem voltak. Az 1876. évi árvíz megközelíti az 1838-ikit. E télen rendkívül vastag jégkéreg képződött. Ausztriában a beállott olvadás következtében a Duna rohamosan áradt. Február 21-én Komáromnál jégtorlasz képződött s a Duna kiáradt. Ó-Szőnynél egy fél mérföldnyi jégtorlasz állt ki, néhol 2 ölnyire a vízből. Keszinél átszakadt a töltés és a víz a Csallóközre rontott, 24-én pedig Budapestet is elöntötte. Ez évben a folyó alsó szakaszán csak márczius végén, Baziásnál pedig csak április elején szabadultak meg az árvíztől.

1880-ban Izsa és Duna-Radványnál jégtorlódás keletkezett, a vízár kitört s részben a Zsitva medrébe ömlött, részben Almással szemben a Dunába folyt vissza, hol a duna-radványi torlasz állta útját. A Duna a Vágot visszaszorította s a jég fölemelte a komáromi hidat. Doborgaznál ez év augusztus 19-én nyári áradás is volt. 1881-ben nem a jég, hanem az Alpokban hirtelen beállott tavaszi meleg dagasztotta meg a folyót. 1883 deczember 30-án a Duna Gönyő és Komáromot elönti. 1888 január 4-én a Csallóközi töltések koronájáig ért a víz.

A Duna nagy vizei szabályosan folynak le és áradásait csak a helyenkénti duzzasztások okozzák. Éppen azért e folyó általános szabályozása sohasem vétetett tervbe, mint a Tiszáé, mert erre nem volt szükség. Itt csak egymástól független munkálatokkal, a hirtelen ár ellen kell védekezni Miksa és II. Mátyás idejében törvényhozási intézkedések történtek a Dunaszabályozásra vonatkozólag. 1659-ben I. Lipót, 1715-ben pedig III. Károly küldenek ki bizottságokat a védtöltések helyreállítására. Azonban csak a XVIII. század elején kezdődtek a rendszeres munkálatok a Duna alsóbb

szakaszain. Az 1816. évi 37,219 sz. és az ezt követő m. kir. helytartótanácsi rendeletek folytán 1823—30-ig elkészíttetett a Duna topografiai fölvétele Dévénytől Péterváradig s ugyancsak helytartósági rendelet folytán, 1831-ben, Pozsony és Vének közt több mellékág elzáratott és 38 sarkantyú építtetett a medermélyítés okából. E művek a gondozás hiánya miatt megsemmisültek.

1880-ban Ó-Szőnynél, a hol a Duna 850 méterre tágul s egy zátony van, a melyen 1876 és 1880-ban a jég megakadt, a zátonyon keresztül 40 m. széles és 2 m. mély árok kotrása határoztatott el és ennek végrehajtását a törvényhozás elrendelte.

1884-ben *br. Kemény Gábor*, közlekedésügyi miniszter, benyujtotta a felső Duna-szakasz szabályozására vonatkozó törvényjavaslatot. Ez a Csallóköz ármentesítését czélozza rendes vizi út létesítésével. Legelvadultabb a Dunameder Gutor és Süly közt. A javaslat szerint főfeladat a Dunát 53 ponton 2 méterre mélyíteni, hogy hajók járhassanak rajta. E czélra 12 évi időtartamra 17 millió forint szükséges. A törvényjavaslat elfogadtatván, ez az 1885. VIII. t.-czikkben jogerőre emelkedett s a munkálatok megkezdettek.[1]

A szabályozási munkálatokat a Kis Alföldön jelenleg három társulat végzi, ú. m. az Alsó Csallóközi és Csilizközi ármentesítő és belvízlevezető társulat, Komárom székhelylyel. Töltései 108,757 m. csatornái pedig 366,512 m. hosszuak; 2. az Ebedfoki Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat Esztergom székhelylyel. Töltései 20,150 m., csatornái pedig 38,311 m. hosszuak; 3. a Felső Csallóközi Ármentesítő Társulat Somorja székhelylyel. Töltései 116,316 m. hosszuak.[2]

Komáromtól kezdve a Visegrádi szorosig, a Duna a pontusi homokba véste árterét. Így keletkezett a Párkány és Bátorkesz környékén a folyó fölé magasra emelkedő terrasz. A folyó e szakaszában már annyi kanyarulat nincs, elágazásai és szigetei is jóval ritkábban fordulnak elő. Nagyobbszerü

[1] Zawadowszky Alfréd: Magyarország vizeinek statisztikája 1891.

[2] A Dunavölgy vízszabályozási átnézeti térképe. Összeállította Vályi Béla 1903. Mért. 1.400.000. Sokszorosítja a cs. kir. kataszteri geografiai intézet Bécsben.



43. ábra.

kitérései Bucs, Muzsla és Ebed környékén voltak, a hol beiszapolt árterét áradásai alkalmával még ma is fölkeresi.

A Dunának Komárom alatt kezdődő bemetszése következtében a beömlő mellékfolyók közül azok, a melyek az erosiós völgyrészletben ömlenek belé, ártereiket az egykori völgytalpba szintén bemetszették; ellenben azok, a melyek a föltöltés alatt lévő szakaszában egyesülnek vele, szintén föltöltik ártereiket. Így például az Ipoly és Garam a Duna erosiós szakaszában ömlenek a főfolyóba; azért e völgyekben ott látjuk a diluvialis lőszszel födött kavicsterraszokat, melyek arról tanuskodnak, hogy a völgytalp egykor magasabban feküdt és hogy erről mindkét folyó keleti irányban tért le, mélyen bevágván medrét a völgy talpába. A Vág, Dudvág, Nyitra és Zsitva ellenben ott ömlenek a Dunába, a hol a főfolyó árterét még föltölti, azért e folyók mentén a magasan fekvő kavicsterraszok hiányzanak, miután torkolataik közelében e folyók is föltöltik ártereiket. A Kis Alföldön e folyók mentén is vannak kavicstelepek, de azok pontusi tengeri kavicsok és nem folyami képződmények. A Nyitra közelében, Naszvad alatt, az ármentesítő társulat mérnöke új mederásásakor 2 m. mélységben, levágott fatörzset és igen régi halászszerszámokat talált beiszapolva. *Lovcsányi* említi,[1] hogy Pöstyén és

[1] Lovcsányi: A Vág és vidéke. Topografiai leírás. 1881.

Galgócz közt a Dudvág mentén, Nagy-Kosztolánynál, kútásás közben vastag iszaprétegben tutajt találtak eltemetve. Íme, tények bizonyítják nemcsak azt, hogy a Nyitra, Dudvág és Vág föltöltik ártereiket, hanem egyúttal azt is, hogy a Dudvág egykor a Vágnak tutajozható ága volt, míg ma csak jelentéktelen vízér. De hogy lehet az, hogy a Vág Nagy-Kosztolánynál föltölti ma árterét, mikor a völgyoldalakon világosan látjuk, hogy a folyó széles ártere a pontusi képződményekbe van vésve. E jelenség okát a 43. ábrán megvilágítom.

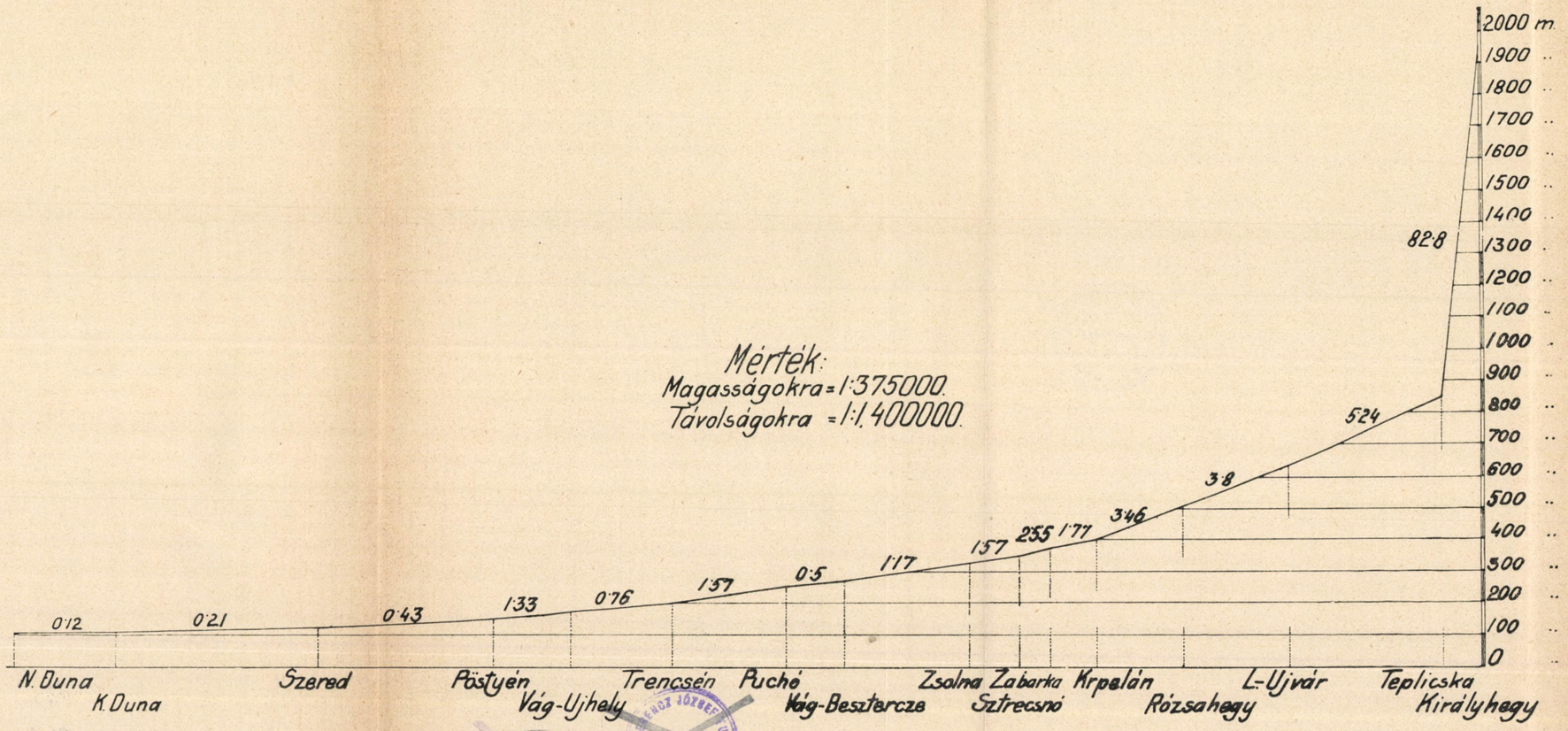
Bizonyos, hogy a diluvium kezdetén a Duna ártere még nem volt annyira föltöltve mint ma. Tegyük föl, hogy akkor a Duna *a)* ponton folyt s a Vág bemetszett völgytalpa *b)* szintben fejlődött ki. Ha most fölteszszük, hogy a Csallóköz fölépítése alkalmával a Duna ártere *c)* magasságba emelkedett, akkor, hogy a Vág a Dunába ömölhessék, föl kellett töltenie *d)*-ig előbb már bemetszett völgyét A Nyitra is ugyanezen ok miatt tölti föl alsó szakaszában árterét.

A Kis Alföld folyói közül leghosszabb a Vág pályája, mert körülbelül 466 klm, rövidebb a Garamé 250 klm., azután a Nyitra 160 klm. és végül a Zsitva következik 70 klm. pályahoszszal. Ezek az adatok a katonai 1 : 75.000-es térképről mérettek le; de nem pontosak, mert az accumulatiós szakaszokban, hol néha három-négy ágra oszlik a folyó, biztosan meg nem határozható, hogy ezek közül melyik a fő ág. Szóval e számok csak az összehasonlítás szempontjából értékesek. Legnagyobb vízgyűjtő területe van a Vágnak, 11042 klm², utána a Garamé 5476·41 klm², majd a Nyitra 5198·49 klm² vízgyűjtő területe következik. Eszerint legtöbb vizet a Vág szállít a Dunába. Esésgörbéje, eredetétől torkolatáig, nagyon szabálytalan. Az 1 : 75000-es térkép adatai alapján megrajzoltam a 44. ábrán az esésvonalat s egyúttal az alább következő táblázatban feltüntetem a folyó egyes szakaszaiban az esés nagyságát kilométerenként.

A folyószakasz neve	Tengerszínfeletti magasság méterekben	A pálya esése kilométerenként méterekben	Távolság kilométerekben
	Királyhegy 1943—Teplicska 866 ...	82·8	13
Liptói medencze	Teplicskától 866—L.-Ujvárig 630 ...	5·24	45
	L.-Ujvártól 630—Rózsahegyig 497 ..	3·8	35
Hradiskai szoros	Rózsahegytől 497—Krpelánig 407 ...	3·46	26
Turóczi medencze	Krpeláutól 407—Zabavkáig 375	1·77	18
Sztrecsnói szoros	Zabavkától 375—Sztrecsnóig 352 ...	2·55	9
Zsolnai medencze	Sztrecsnótól 352—Zsolnáig 322	1·57	19
	Zsolnától 322—V.-Beszterczéig 276 ...	1·17	39
Beszterczei szoros	V.-Beszterczétől 276—Puchóig 268 ...	0·5	16
	Puchótól 268—Trencsénig 208	1·57	38
	Trencséntől 208—V.-Újhelyig 182 ...	0·76	34
	V.-Újhelytől 182—Pöstyénig 150 ...	1·33	24
K.-Alföld	Pöstyéntől 150—Szeredig 125	0·43	57
	Szeredtől 125—K.-Dunáig 112	0·21	61
	K.-Dunától 112—Komáromig	0·12	32
		—	466

E táblázatból és a mellékelt 44. sz. rajzból is látjuk, hogy a Vág pályája lépcsőzetes, mert a Sztrecsnói és Vág-Beszterczei szorosokban, továbbá Vág-Ujhely és Pöstyén közt, nagyobb a folyó esése, mint a közvetlenül fölötte lévő szakaszban.

Hogy a folyó esését tanulmányozhassam, a Vág folyót tutajon végigutaztam Rózsahegytől Komáromig, kezemben térképpel és órával. Valahányszor a térképen bejegyzett feltünő pont előtt haladt el a tutaj, mindannyiszor az időt óra, percz és másodperczekben följegyeztem s e mellett ráértem még a folyó sellőit is a térképre fölrajzolni. Így sok adatot gyüjtöttem s ezekből könnyü volt kiszámítani, hogy az egyes folyószakaszokban mennyi idő alatt úszik a tutaj 1 m. távolságra. Az esésviszonyokról így részletesebb, ámbár nem hibátlan képet kaptam.



44. ábra.

A M. Kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem KÖNYVTÁRA SZEGED
KÖNYVTÁRA



A hibák onnan származnak, hogy a tutajosok a csendes folyószakaszokban 3—4 tutajt is összeakasztanak, míg a veszélyes pontokon vagy nagyon kanyargós és sebes vízű mederrészletekben csak egyenkint vezetik a tutajt. Ez a művelet mindenesetre hibát okoz az úszás idejében. A másik hiba onnan származik, hogy néhol a folyó sodrában, másutt meg ezt elkerülve, usztatják a tutajt. A harmadik hiba onnan származik, hogy Rózsahegyről szép időben indultam el s így haladtunk Trencsénig. Ekkor beborult és két napon át esett az eső, ez a folyót megduzzasztotta s így a tutaj valamivel sebesebben úszott. De mindezen hibák ellenére jobb képet kapunk a folyó esésviszonyairól mint a minőt az 1 : 75000-es térképről kibetüzhetünk. Számításaim eredményeit itt közlöm.

A Hradiskai szorosban, Rózsahegytől Krpelánig, a tutaj 1 méter távolságra 7 mp. alatt úszik. A Turóczi medenczében, Krpelántól Zabavkáig, a tutaj 1 méter távolságra 9 mp. alatt úszik. A Sztrecsnói szorosban, Zabavkától Sztrecsnóig, a tutaj 1 méter távolságra $4^1/_2$ mp. alatt úszik. Sztrecsnótól Vág-Beszterczéig a tutaj 1 méter távolságra $9^1/_2$ mp. alatt úszik. A Vág-Beszterczei szorosban, Vág-Beszterczétől Puchóig a tutaj 1 méter távolságra 9 mp. alatt úszik. Puchótól Trencsénig a tutaj 1 méter távolságra 11 mp. alatt úszik. Trencséntől Beczkóig a tutaj 1 méter távolságra $9^1/_2$ mp. alatt úszik. Beczkótól Galgóczig a tutaj 1 méter távolságra 12 mp. alatt úszik. Galgócztól Szeredig a tutaj 1 méter távolságra 9 mp. alatt úszik. Szeredtől a Kis Dunáig a tutaj 1 méter távolságra $12^1/_2$ mp. alatt úszik. A Kis Dunától Komáromig a tutaj 1 méter távolságra 17 mp. alatt úszik.

E számok ámbár csupán az időre vonatkoznak, sokkal jellemzőbben világítják meg a meder esésviszonyait és határozottabban szabják meg a folyószakaszok határait, mint az előbbi táblázatban foglalt adatok. Látjuk, hogy a folyónak különösen az áttörési szakaszokban van nagy esése; így a Sztrecsnói szorosban, a hol a sziklás mederben zúgva rohan a víz. Ez különben legveszélyesebb szakasza a Vág folyónak. Utána a csekélyebb esésü Zsolnai medencze következik.

A Vág-Beszterczei szorosban, azután Trencsén és Beczkó közt s végül a Kis Alföldön, Galgócz és Szered közt, még nagyobb esésű völgyszakaszok vannak, a csekélyebb esésű szakaszok közé ékelve. A nagyobb esésű völgyszakaszokban a folyó mélyrehatható erosiója szembetünő, míg az ezután következő szakaszok accumulatiós völgyrészletek. E szakaszokat különösen az áradások veszélyeztetik, ámbár rendkívüli vízálláskor az erosiós szakaszokba is kiléphet a folyó medréből. Bemetszés és alább a föltöltés hydrografiai egységül tekinthető s azért, a Liptói medenczét is ideszámítva, hat lépcsőn folyik le a Vág a Kis Alföldre: tehát hat szakaszból összetett folyónak tekintendő.

Szentiványi Zsigmond adatai szerint[1] a Vág vízgyűjtő területe 20.000 klm², s erről az óriási területről a csapadékvizek aránylag igen gyorsan folynak le, úgy hogy pl. Zsolnáról 36 óra, Trencsénből pedig 24 óra alatt érkezik az árhullám a Kis Alföldre. Ez az oka annak, hogy a Vág alsó accumulatiós szakaszában, mely mint a föntebbi táblázatból kitünik, Szeredtől a Dunáig terjed, oly gyakran kiönt a folyó. A Vág felsőbb accumulatiós szakaszaiban is gyakran vannak áradások, de seholsem oly nagymérvüek, mint a legalsóbb szakaszban. *Bél Mátyás*, a XVIII. század nagy földrajzi írója, munkájában említi a Vág rendkívüli áradásait.[2] *Bél Mátyás* 1726-ban beutazta Magyarországot és így közvetlen szemléletből törekedett tárgyát megismerni. Noha bírálói szemére vetik, hogy a statisztikai adatokat mellőzi, érdemeül kell tekintenünk, hogy a korában szokásos sablontól eltérve, a földrajzi leírást nemcsak a történelemmel kapcsolja össze, hanem figyelmét a természeti viszonyokra is kiterjeszti. Így, ámbár munkája már teljesen elavult, be kell vallanunk, hogy az ő korában oly kimagasló mű volt, mely bármely nemzet irodalmának díszére szolgálhatott volna.

[1] Szentiványi Zsigmond: A Vág jobbparti ármentesítő és belvízlevezető társulat emlékirata az 1896. évi ezredévi orsz. kiállítás alkalmából.

[2] Notitia Hungariae novae Historico geografica. Mathias Bel. MDCCXXXV.

Lovcsányi szerint[1] már a 17-ik századbeli jegyzőkönyvek említik a Vág rendkívüli áradásait. Az 1662-iki áradást, mely Trencsén megyét elpusztítá, követte az 1683-iki, majd az 1725-iki romboló árvíz. 1813. augusztus 26-án 14 lábbal szökött fel a Vág szabályos vízállása fölé, s iszonyú áradása kioltott 286 ember-életet, elpusztított 14.298 házi állatot, azonkívül tönkretette az ártér összes vetéseit, és halomra döntötte az épületeket. Összesen 4,638.898 frtnyi kárt okozott.

1819-ben Soók, Szelőcze, Farkasd, Negyed és Tardoskeddet önti el a folyó áradása. Nagyon sok épület rombadőlt. Ez évben még kétszer kellett újra bevetni a földeket, mert áprilisban és májusban újabb árvizek borították a folyó árterét.

A legutóbbi nevezetes áradás *Szentiványi* leírása szerint[2] 1894-ben volt. Ez év június 15 és 16-án rendkívüli esőzések voltak s ennek következménye lett a pusztító árvíz. Az ár elsöpörte a vasúti töltéseket, hidakat, községeket és egész határok termését. A völgy felső részében a vasúti közlekedés heteken át szünetelt. Hiábavalók voltak az ármentesítő társulatok intézkedései, sőt még a Frigyes főherczeg vezénylete alatt működő hidászcsapatok munkája sem használt, mert a gutai töltésszakasz 19-én három helyen szakadt át. Ily körülmények közt a nép már csak az élet és vagyonmentésre gondolhatott.

Ezekből az adatokból látjuk, hogy a jelentéktelenebb kiöntésekről nem szólva, a történelmi időben hány nevezetes áradása volt a Vág folyónak. De ki tudná megszámlálni a történelem előtti idők áradásait azon idő óta, mikor a Kis Alföld lecsapoltatott. Ezek az áradások fejlesztették ki a folyó árterét. Vág-Ujhelytől Szeredig az ártér 8—10 klm. széles. Keleti szélén a Vág, a nyugatin pedig a Dudvág folyik. Hogy egykor a Dudvág medrében folyt a Vág, azt e név is bizonyítja »Todte Waag«. Azóta a folyó magasabb

[1] Lovcsányi: A Vág és vidéke. Topografiai leírás. 1881.

[2] Szentiványi Zsigmond: A Vág jobbparti ármentesítő és belvízlevezető társulat emlékirata az 1896. évi ezredévi orsz. kiállítás alkalmából.

vízállás alkalmával számtalanszor változtatta medrét s végül árterének keleti szegélyére érkezett, a hol pontusi deltáját alámossa és árterét ebben az irányban tágítja. A Vág egykori medrei áradások alkalmával beiszapolódtak. A Dudvág is csak azért maradt meg, mert a Kis Kárpátokról lefolyó vizek gyülnek meg benne.

Valamint a Dunánál, úgy itt is feltünik, hogy a mellékvizek nem folynak derékszögben a főfolyóba, hanem vele parhuzamosan folynak le, és ezt nemcsak a Dudvágról állíthatjuk, hanem általában mondhatjuk, hogy a Vág árterén a holtmedrekben összegyülő belvizek medrei közül egy sem irányul a Vágba. Az ártér ilyen fejlődési képe, mint már láttuk, jellemzi az accumulatiós völgyszakaszokat. Szeredtől a Kis Dunáig terjedő szakasz mentén, a Vág sehol sem mosta alá a pontusi képződményeket. Itt már sikon folyik, de nagyon lassan, úgy hogy az árvizek különösen ezt a szakaszt veszélyeztetik. A párhuzamosan húzódó holtmedrek a jobb parton föltünőek. Ezek közül nevezetes a Vág-Királyfánál kiágazó és kettéágazó holtmeder. A folyó még történelmi időben is Deáki, Pered és Zsigárdon át folyt és Farkasd ekkor a balpartján feküdt.

A Kis Alföldön Vágújhelytől a Kis Dunáig terjedő széles völgyrészlet, mint már előbb feltüntettem, két szakaszból áll. A felső, Vágújhelytől Galgóczig, accumulatiós völgyszakasz, lassú vízfolyással (1 m. 12 mp. alatt); Galgócztól a Kis Dunáig terjedő szakasz fölső részén a Vág Galgócz és Szered közt sebesebben folyik mint előbbi szakaszában (1 m. 9 mp. alatt) s azután mindig lassúbb lesz folyása egészen a Kis Dunáig (1 m. $12^1/_2$ mp. alatt). Ez a szakasz tehát erosiós és accumulatiós részből áll, s ennek teljesen megfelelő a folyó hozománya is; mert durva kavicsot csak Vág-Sellyéig hord, azontúl kevés apró kavicsot, de annál több homokot és lőszt, mely árterének legfölsőbb takarója.

A Vág Gutánál folyik a Kis Dunába. E két folyó közén óriási mocsár terül el: az Öreg nagy sziget, melyet hol a Duna, hol a Vág borít el árjával. Itt a Vágot a Duna áradásai is megduzzasztják Szimőig, sőt magasabb vízállásnál távolabb is.

A Nyitra és Zsitva mentén egészen hasonló jelenségeket tapasztalhatunk. E két folyónak Nagy-Surányig, a pontusi képződményekbe vésett széles ártere van. Nagy-Suránynál azonban közös ártérre érkeznek és azon folynak Komárom felé. Érsekujvártól északra a Nyitra a Tormás patakkal bifurkál a Zsitvával, magasabb vízálláskor pedig már Surány mellett összefolynak a vizek.

A Kis-Alföld mellékén az árvizek ellen már nagyon régi időben védekeztek a lakosok. A Vágon leutazva, láttam, hogy sok helyen a mederből kiemelkedő egykori partvédő művek veszélyeztetik a tutajosokat. Másutt ily töltések, a parttól nagy távolságban, holtmedrek mentén láthatók. Különösen Nagy-Bittse és Vág-Besztercze közt található sok régi partvédőmű. A Csallóközben és Kis-Alföldön szintén vannak régi védőtöltések. Látszik, hogy a lakosok igen régen, még mikor az első letelepedések történtek, kikeresték az ártér legmagasabb pontjait és odaépítették házaikat, sőt a nagyobb árvizek ellen még töltésekkel is körülvették a falut. Később a termést is meg akarták ily módon védelmezni és ekkor már nagyobb területeket vettek körül töltésekkel. Ez azonban minden rend és előleges meggondolás, tervezés nélkül történt. Nem is használt sokat, csak a kisebb áradások ellen nyujtott védelmet.

Szentiványi emlékiratában említi, hogy 1792-ről keltezett, *Zámody József*, nyitramegyei mathematikustól készített, s Nyitra vármegye levéltárában talált eredeti térkép szerint a hosszúfalui, vecsei, tornóczi, királyfai és vágsellyei határokban már védőtöltések voltak. Ekkor már a mederrendezésről is gondolkoztak, mert *Zámody* térképén négy átvágást tervez. Ezek közül az a kanyarulat, mely Vecse községet veszélyeztette, átmetszetett, mert az 1799. évi, *Vizes Nep. Jánostól* készített térképen már mint kifejlett meder van feltüntetve.

Ezután hosszú ideig alig történt valami. A községek kérvényeikkel zaklatják a vármegyéket s miután a veszélyeztetett terület három vármegyéhez tartozik, mindegyik a szomszéd nyakába akarja varrni a munkát és költséget.

1840-ben Pozsony vármegye részéről enyedi *Jankó*

Mihály elnöklése alatt kiküldött bizottság javasolja a Vág általános szabályozását s kimondja, hogy e kérdés országos érdekű, azért államköltségen kell végrehajtani; a megyék a maguk erejéből úgysem teljesíthetik.

1862-ben *Károlyi Lajos* gróf alakította a »Szered-Komáromi Vágszabályozó Társulatot«, de ez az alapító halálával feloszlott s így az árvédelem ügye újból a vármegyék hatáskörébe került.

Az alkotmányos korszak beálltával a kormány segíteni kivánt a Vág melletti tűrhetetlen állapotokon és 1870-ben megbízta *Mojsisovich Vilmos* főmérnököt, hogy a Vág és vele kapcsolatban lévő folyók szabályozási terveit készítse el. Tervező nemcsak az ármentesítést, hanem a belvízrendezést is szem előtt tartotta s egyúttal a mederszabályozást is meg akarta oldani tizenöt átmetszéssel. A Dudvágot szabályozni akarja és az idegen vizek levezetésére használná fel, torkolatát Tallós mellett egy átmetszéssel a Kis Dunába akarja áthelyezni.

Mindez csak terv maradt, mert a Vág melletti érdekeltséget nem lehetett társulattá alakítani. *Mojsisovich* tervezetét a Komáromi folyammérnöki hivatal jelentése alapján a közlekedési miniszter mellőzte és *Wehli Károly* segédmérnököt bízta meg az ármentesítési tervek elkészítésével. *Wehli* a belvizek és mellékvizeket, valamint a Vág mederrendezését figyelmen kívül hagyta és egyelőre csak az ármentesítésre vonatkozó tervet készítette el.

Az 1888. évi nagy áradás után végül a kormány hivatalból intézkedett, hogy az érdekeltségek társulattá alakuljanak s *Szalavszky Gyulát* miniszteri biztossá nevezte ki s egyúttal 23,000 frt előleget utalványozott. Ezenkívül szabályozási kölcsön vétetett fel *Wehli* tervének keresztülvitelére. *Szalavszky* után *Thuróczy Vilmos* küldetett ki miniszteri biztosul s ő szintén újabb kölcsönökből fedezte a munkálatok költségeit. Mindennek ellenére az 1894. évi árvíz, átlépvén és átszakítván a töltéseket, óriási károkat okozott. Ekkor a földmívelésügyi miniszter utasította a társulatot, hogy az összes töltések magasabbra kiépíttessenek.

Ez idő szerint három ármentesítő társulat működik

a Kis Alföldön: a Vág jobbparti, a balparti és a Komáromi társulatok. E társulatok csupán ármentesítéssel foglalkoznak és így töltéseket építenek a partokon, az 1894. évi árvíz színe felett 1 m. magassággal; a mederrendezéssel és a belvizek levezetésével ez idő szerint nem törődnek.

Az ármentesítés sem biztos, mert könnyen belátható és *Szentiványi* is beismeri, hogy az eddig tapasztalt legnagyobb víznél még mindig jöhet nagyobb és akkor az 1 méteres biztosíték kevés lesz.

Hol van az az idő, mikor az ember megismervén teljesen a folyók működésének törvényeit, a vizeket ártalmas következmények nélkül szabályozni és tetszés szerint saját czéljaira használni fogja?



TARTALOM.

Lap

Előszó 5

A Vágvölgy.

A Vág folyó medenczéinek helyzete és azok keletkezése 7
A Neumarkti és Kubini medenczék 16
A Liptói medencze 39
A Turóczi medencze 57
A Zsolnai medencze és a Vág hosszanti völgye Vágújhelyig ... 82
A Felvidék eruptiv kőzetekből álló hegytömegei 94
A Nyitra forrásvidéke 100
A Garamvölgy 106
Az Ipolyvölgy 121
A Kis Alföld 128





sekről. — *Lojka* Hugó: Az 1872. tett társas kiránduláson gyüjtött zuzmókról. — *Ludman* Ottó: Az 1872. tett társas kirándulás helyrajzi magasságmérési és légtüneti tekintetben. — *Koch:* Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt hegycsoportnak 1872. folytatott részletes földtani vizsgálatáról. — *Herman* Ottó: Erismatura leucocephala a magyar Ornisban. — *Mocsáry:* Adatok Biharmegye Faunájához. — *Kriesch:* Állattani utazásjelentések 1870. és 1872. évről. — Egy új halfaj. — Ára 2 kor. 40 fill. — **XI. kötet.** *Balló* Mátyás: A Duna-folyam vegyi viszonyairól Budapest mellett. — *Molnár* János: Vöröspataki és vörösvágási agalmatolith vegyelemzése. — *Lojka* Hugó: Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Szabó* József: A salgó-tarjáni kőszénbánya-részvénytársaság bányászatának leirása. — *Mocsáry* Sándor: Biharmegye téhely- és pikkelyröpüi. — *Simkovics* Lajos: Adatok Magyarhon edényes növényeihez. — Jelentés az 1873. évben Bánság területén tett növénytani kutatásokról. — Dr. *Szabó* József: Az Abrudbánya-vöröspataki bányakerület és különösen a vöröspatak-orlai magy. kir. bánya-társulati sz.-kereszt-altárna monographiája. — Ára 3 kor. 50 fill. — **XII. kötet.** *Scherfel:* A tátrafüredi Castor és Pollux ásványforrások vegytani elemzése. — *Koch:* Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi trachyt-hegycsoportnak az 1874. év nyarán bevégzett részletes földtani vizsgálatáról. — *Horváth, Pavel:* Magyarország nagy-pikkelyröpüinek rendszeres névjegyzéke. — *Borbás:* Ujabb jelenségek a magyar Flórában. — *Lojka:* II. Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Bolla:* Nehány uj gombafaj Pozsony környékéről. — *Bernáth:* Közlemények a budai keserüforrásokról. — *Janka:* Adatok Magyarhon délkeleti flórájához. — *Gesell:* Adatok a máramarosi m. k. bányaigazgatósághoz tartozó, a megye és kerület részében fekvő vaskőbányaterület földtani megismertetéséhez 2 térképpel. — *Frivaldszky:* Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 3 kor. — **XIII. kötet.** *Hazslinszky:* Magyarhon hasgombái (Gasteromycetes). — *Borbás:* Észrevételek és phytographiai megjegyzések Janka V. »Adatok Magyarhon délkeleti flórájához stb.« czimü czikkére. — *Ormay:* Az 1868. évi földrengés Jászberényben. — *Freyer:* Az 1871—1873. évben Magyarország keleti részeiben gyüjtött növények jegyzéke. — *Mocsáry:* Adatok Zemplén és Ung megyék faunájához. — *Borbás:* Adatok a sárga virágú szegfüvek és rokonaik systematikai ismeretéhez. — *Staub:* Phytophaenologiai tanulmányok 6 graphikai táblával. — *Bernáth:* Adatok Magyarország ásványviz-ismejéhez. — *Scherfel:* Lejbicz kénfürdő kénesvizének vegytani elemzése. — *Frivaldszky:* Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 5 kor. — **XIV. kötet.** *Staub:* A vegetatio fejlődése Fiume környékén. — *Molnár:* A budai Rákóczy keserüviz vegyelemzése. — *Bernáth:* A budai Kinizsi forrásviz vegyelemzése. — *Nendtvich:* A parádi Enargit. — *Mocsáry:* Bihar- és Hajdumegyék hártya-, kétreczés-, egyenes- és fölröpüi. — *Hazslinszky:* Magyarország üszökgombái és ragyái. — *Staub:* Fiume és legközelebbi vidékének floristikus viszonyai. — *Borbás:* Adatok Arbe és Veglia szigetek nyári florája közelebbi ismeretéhez. — *Borbás:* Dr. Haynald L. érsek herbariumának harasztféléi. — Ára 6 kor. — **XV. kötet.** *Hazslinszky:* Uj adatok Magyarhon gombavirányához. — *Koch:* Az Aranyihegy kőzete és ásványai és ezek között két ú jfaj. — *Ortvay:* A magyarországi dunaszigetek alakja és iránya. — *Rik:* Az erdőbényei vas-timsós ásványviz vegyelemzése. — *Ilosvay:* A luhii Margit-forrás vegytani elemzése. — *Borbás:* Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb cruciferák körül. — *Gesell:* A vörösvágás-dubniki opálbányák földtani viszonyai. — *Mocsáry:* Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához. — *Borbás:* Floristikai közlemények. — *Galgóczy:* Az alföldi aszályosság legvalószinübb okai és hatásának természetszerü mérséklése. — *Nendtvich:* A Stubnai hévviz. — *Molnár:* »Aeskuláp« budai uj keserüviz vegytani elemzése. — *Ludmann:* Kivonat a Vihorlet Trachythegységnek topographikus leirásából. — *Szabó:* Adatok a moraviczai ásványok jegyzékének kiegészitéséhez. — *Bernáth:* A magyarországi ásványvizek lelhelyei. — *Simkovics:* Bánsági s Hunyad megyei utazásom 1874-ben. — Ára 8 kor. — **XVI. kötet.** *Mocsáry:* Ujabb adatok Temesmegye hártyaröpü faunájához. — *Simkovics:* Nagyvárad és a Sebes-Kőrös felsőbb vidéke. — *Fodor:* Egészségtani kutatások a levegőt, talait és vizet illetőleg. — *Borbás:* A magyar birodalom vadon termő rózsái monographiájának kisérlete. — *Örley:* A magyarországi oligochaeták faunája. — *Roth:* Szepesmegye nehány barlangjának leirása. — Ára 8 kor. — **XVII. kötet.** *Mocsáry:* A magyar fauna másnemü darázsai. — *Hidegh:* Adatok egyes magyar ásványok chemiai elemzéséhez. — *Fodor:* Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg. II. és III. rész. — Ára 7 kor. — **XVIII. kötet.** *Staub:* Magyarország phaenologiai térképe. *Staub:* Az állandó melegösszegek és alkalmazásuk a Magyarország éjszaki felföldjén tett phytophaenologiai me[illegible]elésekre. — *Téglás:* Egy uj csontbarlang Toroczkó vidékén, a bedellői határban *Chyzer:* Zemplén megye ásványvizei. — *Parádi:* Jelentés az erdélyi vizek örvényfergeire tett kutatások eredményéről.

— *Tömösváry:* Adatok hazánk thysanura faunájához. — *Tömösváry:* A magyar fauna álscorpiói. *Schaarschmidt:* Tanulmányok a magyarhoni desmidiaceákról. — *Roth:* Jelentés az eperjes-tokaji hegylánez éjszaki részében tett utazásról. *Lovassy:* Adatok Gömörmegye madár-faunájához. — *Primics:* A Kis-Szamos forrásvidéki hegység kristályos palakőzetei. — *Tömösváry:* A hazánkban előforduló heterognathák. — Ára 7 kor. — **XIX. kötet.** *Téglás:* A Buhuj nevü csontbarlang Stajerlak-Anina határában. — *Dr. Daday:* Uj adatok a kerekes férgek ismeretéhez. — *Dr. Tömösváry:* Ujabb adatok hazánk thysanura faunájához. — *Hazslinszky:* Előmunkálatok Magyarhon gombavirányához. — *Dr. Daday:* A Magyarországban eddig talált élő evezőlábú rákok magánrajza. — *Hazay:* Az éjszaki Kárpátok és vidékének mollusca faunája. — *Mocsáry:* Jellemző adatok Erdély hártyaröpü rovarainak faunájához. — Ára 4 korona. — **XX. kötet.** *Szigethy:* Az astacus fluviatilis és astacus leptodactylus átmeneti alakjai. — *Mocsáry:* Adatok Magyarország fürkészdarázsainak ismeretéhez. — *Dr. Daday:* Jelentés az 1884. év nyarán Magyarország különböző vidékein végzett crustaceologiai kutatások eredményéről. — *Dr. Sipöcz:* Néhány magyarhoni ritkább ásványfaj vegyi összetételéről. — *Teschler:* Ablepharus pannonicus Fitz. — Ára 6 kor. 80 fill. — **XXI. kötet.** *Dr. Örley:* A rhabditisek magánrajza, orvosi és természetrajzi szempontból. — *Dr. Primics:* A rodnai havasok geologiai viszonyai, különös tekintettel a kristályos palákra. — *Hazslinszky:* Magyarhon és társországainak szabályos discomycetjei. — *Horváth Géza:* A magyarországi psyllidákról. — *Loyka:* Adatok Magyarország zuzmóflórájához. — Ára 7 kor. — **XXII. kötet.** *Dr. Roth:* A hajdani jégárak nyomai a Magas-Tátra déli oldalán. — *Dr. Örley:* A magyarországi pióczák faunája. — *Lendl:* A magyarországi Tetragnothafélékről. — *Dr. Daday:* A Tintinnodeák szervezeti viszonyai. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Magyarország ornithologiájához. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Gömör megye madár-faunájának ismeretéhez. — *Dr. Simonkai:* Hazánk és a földkerekség hársfajainak biráló átnézete. — *Dr. Simonkai:* Magyarország és környékének zanótjai. — Ára 6 kor. 60 fill. — **XXIII. kötet.** *Dr. Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyrészi Érczhegység övéből. — *Dr. Istvánffi:* Jelentés a felsőmagyarországi tőzegképletek algologiai megvizsgálásáról. — *Dr. Daday:* A magyarországi Branchipus-fajok átnézete. — *Dr. ifj. Apáthy:* A magyarországi pióczák faunája. — Ára 5 kor. 40 fill. — **XXIV. kötet.** *Dr. Brancsik:* Trencsén vármegyében található molluscák rendszeres összeállitása. — *Dr. Borbás:* Közép-Európa, különösen Magyarország kakuk-füveinek ismertetése. — *Hazslinszky:* A magyarhoni lemezgombák (Agaricini) elterjedése. — *Teschler:* Körmöczbánya és északnyugati vidékének kőzetei. — *Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyi Érczhegység övéből, és a Fejér-Körös hunyadmegyei völgyszakaszáról. — *Loczka J.:* Ásvány-elemzések — *Dr. Lendl:* Tanulmány az Epeira cucurbitana CL. E. Alpica L. K. és E. inconspicua E. S. nevü fajokról. — *Dr. Weszelovszky:* Éghajlati viszonyok Árvaváralján. 1850—1884-ig terjedő észlelései alapján. — *Méhely:* A magyar Fauna Bombinatorjai s egy uj Triton (Molge) faj hazánkból. — *Dr. Simonkai:* Növényföldrajzi vonások hazánk Flórájának jellemzéséhez. Ára 12 kor. 90 fill. — **XXV. kötet.** *Méhely Lajos:* Magyarország barna békái (Ranae fuscae Hungariae.) 8 tábla rajzzal. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarország s társországainak sphaeriái. 15 tábla rajzzal. — *Dr. Karpelles Lajos:* Adalékok Magyarország atkafaunájához. 8 táblával. — *Méhely Lajos:* A nyugat-palaearctikus gőték két vérrokonáról. (Molge montandoni Blgr és molge pelmata Schneid.) Két táblával. — *Dr. Borbás Vince:* A szerbtövis hazája és vándorlása. — Ára 15 kor. 80 fill. — **XXVI. kötet.** *Franzenau Ágoston:* Adatok Letkés faunájához. Egy tábla rajzzal. Ára 1 kor. 80 fill. — *Dr. Ónodi A.:* Adatok a gége beidegzésének boncztanához, élettanához és kórtanához. 4 tábla rajzzal. Ára 4 kor. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarhon és társországainak husos gombái. Öt tábla rajzzal. Ára 6 kor. — *Méhely Lajos:* Magyarország kurta kigyói. Két tábla rajzzal. Ára 3 kor. — **XXVII. kötet.** *Hegyfoky Kabos:* Folyóink vizállása és a csapadék. Ára 3 kor. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaeontologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 6 kor. — *Hegyfoky Kabos:* A felhőzet a magyar szent korona országaiban. Ára 6 kor. — *Dr. Filarszky Nándor:* Adatok a Pieninek moszatvegetatiójához. Ára 1 kor. 60 fill. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaeontologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 1 kor. — **XXVIII. kötet.** *Ónodi Adolf:* A gége idegeinek boncztana és élettana. Ára 3 kor. — *Dr. Ruzitska B.:* A szénvegyületek égési hőjének calorimeteres meghatározása. Ára 3 kor.

Budapest, 1905 Az ATHENAEUM r.-társ. könyvnyomdája.

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.
SZERKESZTI
Dr LENGYEL BÉLA.
XXVIII. KÖTET.

4. SZÁM.

SOPRONVÁRMEGYE
NÖVÉNYFÖLDRAJZA
ÉS
FLÓRÁJA

IRTA
GOMBOCZ ENDRE

Ft 1922/23-151.

— Ára 3 korona. —

BUDAPEST, 1906.

Mathematikai és Természettudományi Közlemények.

I. kötet. *Chyzer:* A pesti levéllábu héjanczok (phyllopodák). — *Tóth:* A budapesti kandicsférék (daphnidák). — A budapesti keréklönyök (rotatoriák). — *Hantken:* Geologiai tanulmányok Buda s Tata közt. Ára 2 kor. 40 fill. — **II. kötet.** *Pettkó:* Körmöczbánya magassága. — *Tóth:* Pestbudán 1861-ben talált daphnidák. — *Wallandt:* Magyarország vizszínmérési térképe. — *Pokorny* után: Magyarország tőzegképletei. — *Kalchbrenner:* Adatok a Szepesség viráyához. — *Hazslinzsky:* Eperjes viránya, zuzmói. — *Frivaldszky* Imre: Entomologiai kémleletek. — Ára 2 kor. — **III. kötet.** *Szabó* Gőzmalmaink lisztjének vegyvizsgálata. — A pogányvári hegy Gömörben, mint bazaltkráter. — A tarnóczi kövült fa Nógrádban. — *Hazslinszky:* Imbricarioryssalea homoksíkjainkon. — Eperjes viránya stilbosporái. — *Frivaldszky* János: Adatok honunk barlangi faunájához. — *Pettkó:* Magasságmérések. — Meteorologiai észleletek Selmeczbányán 1845—1851. — *Hantken:* A Hegyalján 1863-ban tett magasságmérések. — Az ujszőny-pesti Duna s az ujszőny-fehérvár-budai vasut befogta terület földtani leirása. — *Hasenfeld:* A szliácsi forrás vegyelemzése. — A Perneken talált ásványforrás helyrajza. — *Margó:* Ázalagtani adatok a Pestbuda ázalagfaunájának rendszeres átnézete. — *Kalchbrenner:* Jelentés a Szepesmegyében 1863. tett természettudományi utazásról. — A szepesi gombák jegyzéke. — *Muszynszky:* Pestbuda környékének magasságméreti viszonyai. — Ára 3 kor. 60 fill. — **IV. kötet.** *Hantken:* A buda-esztergomi vidék szerves testek képezte kőzetei. — *Schenzl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyar- és Erdélyországban. — *Jellinek:* Budapest középlégmérséklete. — *Hazslinszky:* A Tokaj-Hegyalja viránya. — A borsai Pietrosz havasi viránya Máramarosban. — Éjszaki Magyarhon lombmohai. — *Molnár:* A rákospalotai ásványviz vegyelemzése. — Tokaj-Hegyalja talajának természet- s vegytani tanulmányozása. — *Bernáth:* Hegyaljai rhyolithok vegyelemzése. — Magyarhoni trachytok vegyelemzése. — *Keller:* Vágujhely viránya. — *Szabó:* Tokaj-Hegyalja s környékének geologiája. — Tokaj-Hegyalja talajának leirása s osztályozása. — Jelentés az Euganeákban 1865-ben tett földtani utazásáról. — *Kalchbrenner:* A szepesi moszatok jegyzéke. — *Greguss* Gyula: A Dunaviz hőmérséke 1865—1866. — Ára 4 kor. — **V. kötet.** *Frivaldszky* János: A magyarországi téhelyrepüek (Coleoptera) műszavak magyarázata rövid boncz- s élettani ismertetéssel, 3 táblával. — *Schenzl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 1 táblával. — *Bernáth:* Magyarországi ásványok elemzése. — *Greguss:* A Duna vizének hőmérséke 1866. — *Hazslinszky:* Magyarország s társországai moszatviránya. — *Neupauer:* Az ásatag diatomaceák rhyolith-csiszpala s egyéb kőzetekben. Rajzokkal 3 táblán. — *Kalchbrenner:* A szepesi gombák jegyzéke II. — *Hunfalvy:* Magyarországi légtüneti észleletek az 1864., 1865. és 1866. évekből. — Ára 3 kor 60 fill. — **VI. kötet.** *Schenzl, Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyarországban 1866. és 1867. — *Hazslinszky:* Beszterczebánya vidékének moszatviránya Márkus S. hagyatékából összeállitva. — *Kalchbrenner:* A szepesi érczhegység növényzeti jelleme. Utazási jelentés. — *Molnár:* Magyarhoni keserü források. — *Keller:* Pótadatok a vágujhelyi virányhoz. — *Preisz:* Mölczer György szegedi ásványvizének vegyelemzése. — Ára 2 kor. — **VII. kötet.** *Schenzl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. — *Hazslinszky:* Adatok Magyarhon zuzmóviránya hoz. — *Molnár:* A hévvizek Buda környékén. — Ára 1 kor. 60 fill. — **VIII. kötet.** *Horváth:* Adatok a hazai félrepüek ismeretéhez. — *Feichtinger:* Jelentés a Csajkások területe és Torontál vármegye Flórája érdekében tett 1870. augusztus havi utazásomról. — *Schenzl és Kondor:* Magnetikai helymeghatározások Magyarország DNy. részén. — Ára 1 korona 40 fillér. — **IX. kötet.** *Koch* A.: Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt-hegycsoportnak 1871-ben megkezdett részletes földtani vizsgálatáról. — *Borbás:* Pestmegye Flórája Sadler (1840.) óta és ujabb adatok. — *Feichtinger:* Krasznamegye és környéke Flórájáról. — *Karl:* Jelentés az 1871. kirándulásom alkalmából Triest és Fiume környékén tett állattani gyüjtéseimről. — *Frivaldszky:* Adatok Mármaros vármegye Faunájához. Jelentés az 1871. juliusban e megyébe tett állattani kirándulásról. — Ára 2 korona. — **X. kötet.** *Hazslinszky:* Jelentés az 1872. tett füvészeti társas kirándulásról. — A helyszinén gyüjtött vagy vizsgált phanerogam növények jegyzéke. — Uj adatok Magyarország phanerogam virányához. — A bánát-erdélyi határvidék gomba-virányа. — *Simkovics:* A magyar-erdélyországi határhegyek és a Retyezáton gyüjtött májusi lombmohokról. — *Feichtinger:* 1872. tett társas-kiránduláson észlelt fészke-

SOPRONVÁRMEGYE

NÖVÉNYFÖLDRAJZA ÉS FLÓRÁJA

IRTA

GOMBOCZ ENDRE

M. T. AK. MATH. ÉS TERMÉSZETTUD. KÖZLEMÉNYEK. XXVIII. K. 4. SZ.



I.

SOPRON VÁRMEGYE GEOGRAPHIÁJA.

1. Geographiai fekvés.

Sopron vármegye Magyarország nyugoti részén a Ferrótól számított keleti hosszúság 33° 56′ és 35° 05′ között és az északi szélesség 47° 20′ 30″ és 47° 38′ 30″ között fekszik. Határai északon Alsó-Ausztria és kis részben Moson megye, a Lajta folyó és Lajta hegység természetes határaival, nyugoton ugyancsak Alsó-Ausztria, délen Vas megye, a délkeleti részén a Rábával és ugyanitt kis területen Veszprém megye, végre keleten Győr megye, Moson megye és a Fertő tava. Területe 3307·19 km². Nyugoti része túlnyomóan hegyes, illetve dombos, a keleti pedig teljesen sík: a termékeny Rábaköz, a kis magyar Alföld egy része.

2. Hegyrajzi viszonyok.

A megye nyugoti felét három hegyrendszer hálózza be: a Rozália hegység a soproni és lánzséri hegységgel, a Lajta hegység és a fertőmelléki hegység vagy a rákos-ruszti hegyvonulat.

1. *A Rozália hegység.* A megye legnyugotibb részén húzódó Rozália hegység neve alatt tulajdonképen mindazon hegyek rendszerét értjük, melyek a Fertőbe ömlő Vulka patak, a ruszti hegylánez, a Kabold-, Veperd-, Nyéktől délre eső síkság között terülnek el és nyugot felé Ausztriában folytatódnak. Hozzá lehet még számítani azokat a hegysorokat, melyek az említett hegységtől délre esnek és északnyugatról délkeletre csapnak.

Főgerincze a hegységnek a tulajdonképeni Rozália hegység, mely a Wechsel (1738 m.) kiágazása és a megyében Lajta-Szt-Miklóstól délre húzódik. Keresztvölgyei a keleti oldalon sokkal jelentékenyebbek, mélyebbek, mint a nyugotin, Ausztriában, hol a sajátságos ú. n. Buckelige Weltbe mennek át. Az éghajlat különösen a Rozália-kápolna és Fraknó körül meglehetős zord, sok a hó és a csapadék általában, a vetemények lassan és későn érnek. Főbb csúcsai a Rozália-kápolna 746 m., a fraknói csúcs 532 m., a Sieggrabenriegel 650 m., a Brentenriegel 605 m.; itt ágazik ki a soproni hegység, mely tisztán kifejlődött hegységi jelleggel bír, nem úgy mint a megye délnyugoti részét behálózó ágak. A soproni hegység kelet felé egész Sopronig húzódik, hol nagyobb terjedelmű hegyes vidékké szélesül ki, melynek magasabb csúcsai az Angerwald 533 m., Brennberg 517 m., Burgstall 478 m., Rabenkropf 403 m., Károlymagaslat 390 m., Vashegy 398 m., Nándormagaslat 317 m. Utóbbi három hegygyel a hegység hirtelen szakad meg és meglehetős meredeken ereszkedik a lapály felé.

Ugyancsak a Wechsel kiágazása és így orographiailag a Rozália hegységhez számítandó a lánzséri hegység is, melynek főcsúcsa a Pálhegy (755 m.), egyszersmind a megyének legmagasabb pontja.

2. *A Lajta hegység* a megye északi részében a magában álló szigethegység képét mutatja, de geologiai viszonyai a Rozália hegységgel hozzák kapcsolatba. Hirtelen emelkedik ki a N.-Höflány, Szarvkő, Völgyfalu körüli dombvidékből és csakhamar tetemes magasságot ér el. Délnyugotról északkelet felé húzódik és két oldalt menedékesen ereszkedik a Lajta, illetve a Vulka és Fertő felé; Nyulasnál már alacsony dombvidékbe megy át. Északnyugatról délkelet felé húzódó, többnyire mély, meredek keresztvölgyekkel sokszor meg van szakítva, melyek alján, különösen a gneisz- és csillámpala-régión belül, apró patakocskák csörgedeznek. Legmagasabb csúcsa Szarvkő mellett a Naphegy (480 m.).

3. *A fertőmelléki hegylánez* vagy a rákos-ruszti hegyvonulat a Vulka áttörésétől, azaz Sércztől kezdve a tó legdélibb széléig kiséri a Fertőt. A hegylánez hossza 30 km.

szélessége 3—5 km., legmagasabb csúcsa a Medgyestől nyugotra kiemelkedő Házhegy 283 m., közepes magassága 190 m., a Fertő tükre fölött 74 m. Közepe táján a Rákos patak keresztvölgye szakítja meg. Dél felé Hegykőnél, Homoknál jelentéktelen dombok alakjában átmegy a síkságba. Legészakibb része a Goldberg 225 m., Steinberg 200 m., Kogl 224 m., Gizingriegel 246 m. A Rákos völgyétől délre legkimagaslóbb csúcs a Finkenkogl 260 m. Itt a láncz meglehetősen kiszélesül, nyúlványai Sopronig, a Dudlers erdő déli végéig húzódnak, hol ilyenformán a soproni hegység végnyúlványaival egyesülnek. A fertőmelléki és soproni hegység közt az összeköttetést a somfalvai dombvidék (386 m.) és a Dudlers erdő közvetíti. Balfnál kezdődik a hegyvonulat utolsó szakasza, keskeny, tagolatlan dombsor alakjában. 186 m. legnagyobb magasságból a Fertő felé meredeken ereszkedik le, majd átmegy az Ikva lapályába.

4. *A síkság.* Az említett hegységek közötti területeket és a megye keleti részét lapályok foglalják el, többnyire a nagyobb folyóvizek mentén. Ilyenek a Vulka lapálya, a Lajta hegység déli oldala alatt a Fertő tónak környéke, a Rákos, Ikva patakok kis terjedelmű sík vidéke és végre a megye egész keleti felét elfoglaló termékeny, szántóföldekben gazdag, itt-ott kisebb erdőkkel, ligetekkel megszakított, majd északi felén mocsaras Rábaköz.

3. Geologiai viszonyok.

A Rozália, Lajta és fertőmeïléki hegységek mind megegyeznek abban, hogy magvuk kristályos kőzet, a melyre fiatal harmadkori (neogen) rétegek rakodtak. Általában azt tapasztaljuk, hogy a formácziók között nagy ür van: igen fiatal rétegek telepednek igen idős rétegekre.

A kristályos alapkőzet legnagyobb kifejlődését az egész megyében a Rozália hegységben éri el, beleértve a soproni és lánzséri hegységet is. Uralkodók a palás kristályos kőzetek: gneisz, csillámpala, amphibolpala és átmeneteik. Nagy kifejlődésben lépnek fel a soproni hegységben, Bánfalva, Ágfalva, Brennberg, Hohestand, Kohlenberg, Varischberg és Sopron

között. A magánosan álló Harkauer Kogl sem egyéb, mint egy gneiszkúp. A Rozália főgerinczét a Brentenriegeltől L.-Szt.-Miklósig ugyancsak ezek a kőzetek alkotják.

Lánzséri nagy településében a gneisz és csillámpala itt-ott kvarczit és amphibolpalával van keverve. Kisebb gneisz- és csillámpala-kúpok vannak még Csáva, Derecske, Kőhalom, Rámócz, Bánya, Ostoros mellett. Bors-Monostornál a vasmegyei phyllit is átcsap Sopron megyébe. Igen érdekes a lánzséri hegység legmagasabb kúpja, a Pálhegy, mely hatalmas bazalterupczióból áll; bazalt van még Felső-Pulya mellett is a Fenyőserdő hegyen.

A Rozália- és soproni hegységben a kristályos mag közötti területen, valamint dél felé a harkai dombig, Czundra, Mészverem, Ritzing falvakig mediterrán rétegek — homok, agyag, kavics — uralkodnak. A lánzséri hegység, Kabold, Rámócz, Csáva, Derecske között szarmát emeletek lépnek fel (kavics, homok, agyag, durvaszemű mész, konglomerát).

A Lajta hegység magvát főleg csillámpala alkotja; a gneisz alárendeltebb és rendesen csak a magasabb csúcsokon fordul elő. A csillámpala talkos kiképződésű. Két helyen lép fel: Szarvkő mellett a Naphegyen és a Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút fölött húzódó övben. A kristályos alapkőzetet szegélyezik és rendesen rátelepülnek a mediterrán rétegek, melyek főleg lajtamészből állanak. Különösen Lorettom, Stoczing, Szarvkő és Széleskút fölött van a lajtamész hatalmasan kifejlődve.

Meglehetősen elterjedtek a szarmát rétegek is; így kavics, homok, agyag Szárazvám, Pecsenyéd körül; mészkő, konglomerát, homokkő Lorettom, Széleskút mellett. A szarmát emeleteket pannoniai rétegek követik, a melyek az alluvialis síkság felé menedékesen dűlnek. Vimpácz, Szarvkő mellett nagyobb jelentőséggel nem bíró devontelepek vannak, a melyek grauwacke mészkő, grauwacke dolomit és grauwacke kvarczitból állanak. A diluvium a hegység alatti síkon nagyon kis kiterjedésű, agyag, homok és kavics; valószínűleg csak a víz hordotta össze. A Vulkának alluvialis partja a Fertőnél kezdődik és Sércz, Oszlop, Darázsfalva, Szt-György, Kis-Marton, Höflány között vékony szalag alak-

jában a patak medre mellett behatol Nagy-Marton-, Siklós-, Pecsenyéd-, Völgyfalu- és Büdöskútig.

A fertőmelléki hegyekben a kristályos kőzetek már nagy mértékben háttérbe szorulnak és a mész lesz uralkodóvá. A kristályos mag, Oszlop mellett, főleg csillámpalából áll; Medgyestől nyugotra csillámpala van amphibol- és gránitgneiszszel, Balf fölött a szőllőhegyekben szintén van kisebb gneisztelepülés. A lajtamész nagy mértékben uralkodik; a Zarhalm erdő talaját alkotja; innen Rákos felé húzódik, délnyugoti irányban pedig a Kuruczdombig követhető, mi által a soproni hegyekkel való kapcsolat jelezve van. A szarmát rétegek két ágban lépnek fel; nyugot felé a Dudlers erdőt alkotják (mészkonglomerát, mészhomokkő, mészkő, Cerithium pictum, disiunctum), a keleti ág a Zarhalm erdő lajtameszét szegélyezi. A pannoniai rétegek kavics, homok és agyagból állanak. A diluvium nagyon alárendelt szerepet játszik. Alluvialis területen van a szikes talajú, többnyire száraz Zulzlacke.

A Somfalva, Kertes, Darufalva, Borbolya közötti hegyes dombos vidék, mely a soproni hegység északkeleti kiágazásának is tekinthető, szarmát, pannoniai és felső mediterrán rétegekből van felépítve. Lajtamész és általában az alsó mediterrán hiányzanak.

A délnyugoti dombos vidéken Nyék, Locsmánd, Német-Pereszteg között nagy kiterjedésű pannoniai (congeria) rétegek lépnek fel, érintkezve a lánzséri hegység szarmát emeletjeivel, melyek kelet felé folytatódva Lós-, Röjtök-, Fertő-Szt.-Miklósig, összeköttetésbe lépnek azokkal a pannoniai rétegekkel, melyek a fertőmelléki dombok folytatásaképen Balf, Boz, Hidegség, Homok, Hegykő táján településnek. A pannoniai rétegektől keletre a lössz kezd uralkodni Sajtoskál-, Lövő-, Kövesdig; itt diluvialis és legfiatalabb neogen képződmények váltják fel egész Répcze-Szemere-, Himód-, Kapuvárig. A megye többi sík része, kivéve a Csornától Beled felé húzódó keskeny lössz-szalagot, tiszta alluvium. A megye legfiatalabb képződménye a Hanságban van, hol a tőzeg óriási területeket borít.

Említésre méltó, hogy Brennberg mellett kitünő barna-

széntelepek vannak feltárva, melyek a neogen-képződmények legalsó rétegeiben foglalnak helyet. A szénrétegeket környező tályagban és bitumenes palában néha növénylenyomatok vannak, melyek *Ettinghausen, Saporta* stb. meghatározása szerint:

Plumeria austriaca Ett.
Glyptostrobus oeningensis Baum.
Cyperites tertiarius Ung.

Ritzing, Nyék, L.-Ujfalu, Büdöskút körüli lignittelepek szintén tartalmaztak növénylenyomatokat:

Taxodites dubius Sternb.
Taxites Langsdorfi Brongn.
Culmites ambiguum Ett.
Betula prisca Ett.

Savanyú- és ásványvíztelepek több helyen vannak a megyében. Érdekesek ezek közül a közvetlen a Fertő partján több helyen felbugyogó, nem igen szénsavdús, kissé hydrothionos források; a balfi lithiumos savanyúvíz és nagy kéntartalmú gyógyvíz; végül a Német-Keresztur melletti szénsavban igen gazdag üdítővíz.

4. Vízrajzi viszonyok.

Sopron megye álló vizei közt legnagyobb és nagyságra nézve egyszersmind hazánknak is második tava a Fertő (Neusiedlersee, lacus Peiso, Piso, flumen Ferteu). Eredeti legnagyobb hossza 35 km., legnagyobb szélessége 11·5 km. volt. Területe pedig 8·5 □ mértföld volt. A mióta elkezdték lecsapolását, kiszárítását, nagyon megfogyott. Partjai beljebb húzódtak; némely helyen, így Balf-, Boznál néhány kilométerrel is. Régi medenczéjének szélein most szántanak, legelők, rétek terülnek el. Alig van már része, mely át nem volna gázolható. Jellemére nézve tehát igazi síksági tó, lapos partokkal, a melyek sürű füves, zsombékos rétek. A partok befelé mindinkább süppedékesebbekké válnak, az ingó lápon víz tör elő a láb nyomában, majd az ölnyi magas nádasok következnek, míg végre kisebb tócsákban felcsillan a víz. A soproni partokat majdnem mindenütt nádas

borítja, úgy hogy a tó belseje felé található tiszta területeket megközelíteni igen bajos. Úgy florisztikai, mint gazdasági tekintetben igen nagy fontossága van annak, hogy vize nagy mértékben sós. Egy chemiai analysis eredménye a következő volt.

A Fertő 56 dekagramm vizében van:

Natriumsulfat	132·13	mgr.
Natriumchlorid	75·00	»
Magnesiumchlorid	16·00	»
Calciumchlorid	7·00	»
Natriumcarbonat	297·11	»
Magnesiumcarbonat	132·86	»
Calciumcarbonat	14·04	»
Siliciumdioxyd	1·39	»
Aluminiumvegyületek	8·76	»
Szerves anyagok	16·42	»

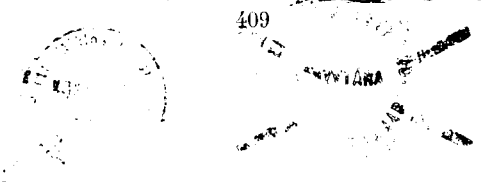
E nagy sótartalom volt az oka annak, hogy a midőn a Fertő 1865-ben majdnem teljesen kiszáradt, feneke terítve volt vastag sóréteggel, mely Bánfalu és Rákos között frissen esett hónak látszott és a sókristályok úgy ropogtak a járókelők lábai alatt, akár a hó! (Moser). A partjain most is mindenütt látható, ha vize a szárazság miatt még beljebb húzódik, hogy a hátramaradt területen a megrepedezett föld rövid idő alatt vékony sóréteggel vonódik be. Valódi halophyt mező a tó egész környéke. Lecsapolása is ép e miatt egyáltalában nem áldásos gazdaságilag; a partmelléki szőlők megsínylik a kevesebb csapadékot, a nyert földet pedig a kiverő szik miatt nem lehet használni.

Egyéb kisebb tavak a barbacsi, acsalagi síksági vizek, a kis és nagy Tómalom Rákos mellett.

Mocsarai közül legnagyobb a Fertő keleti folytatásában a Hanság, mely Sopron megyében a legterjedelmesebb. Óriási mocsaras tőzeges rét ez, melyet itt-ott hatalmas éger- és kőriserdők szakítanak meg. Kiszárítása a nagy levezető csatornákon napról napra előre halad; vízmennyisége ma már meg sem közelíti a régit.

A folyóvizek között legnagyobb a Rába, de csak a megye délkeleti határán folyik 50 km. hosszúságban. A Répcze Ausztriában ered; a lánzséri hegység alján lép be

409



Sopron megyébe. A megye déli részén Rámócz, Kéthely, Locsmánd, Csepreg mellett, majd a megye déli határán haladva, a síkság közepén észak felé fordul és a Hanságban, mint Rábcza és Kis-Metszés folytatódik. Hossza 120 km. Mellékfolyói a Csáva, Daborján, Bereg patak a délnyugoti dombvidékről, a Rák-patakkal bővült Ikva a soproni hegységből, végül a Kis-Rába és a Linkó patak a síkságon. A Lajta a legészakibb határon folyik 10 km. hosszúságban.

A Vulka, a Fertőnek egyetlen folyója, a Rozália hegységben 2 ágban ered és miután a róla nevezett lapályon több eret magába vesz, 2 ágban ömlik a Fertőbe. Hossza 35 km. A Rákos, a fertőmelléki hegysornak egyetlen vize, 3 forrásból ered a kőhidi lapályon. Hossza 8 km. és a fertőparti mocsarakban vész el.

Irodalom. Thirring Gusztáv dr.: A Rozália hegység. Földrajzi Közlemények. 1884. XII. p. 243.; *u. a.* A Fertő és vidéke. Földrajzi Közlemények. 1886. XIV. p. 469.; *Berényi Pál dr.:* Sopron megye. Megyei monographiák. Szerk. Kőrösi József. I. M. Tud. Ak.; *Magyarország részletes földtani térképei.* 1 : 144,000. Kiadja a M. Kir. Földtani Társulat. C 6., C 7., D 7. és magyarázatok; *Roth Lajos dr.:* A rákos-ruszti hegyvonulat és a Lajtha hegység déli részének geologiai vázlata. Földtani Közlöny. 1879. p. 99.; *u. a.* Földtani részletes felvételek a Lajtha hegységben. Földt. Közl. 1883. p. 145.; *u. a.* Geologiai jegyzetek a Lajtha hegységből. Földt. Közl. 1883. p. 183.; *Wolf Heinrich:* Die Stadt Ödenburg und ihre Umgebung. Jahrbuch der k. geol. R. Anst. in Wien. 1870. XX.; *Ettinghausen N.:* Braunkohlenpflanzen aus Ödenburg. Jahrb. d. k. g. R. A. in W. 1854. IV.; *Hantken Miksa:* A magyar korona országainak széntelepei és szénbányászata. Budapest. 1878.

II.

A BOTANIKA TÖRTÉNETE SOPRON MEGYÉBEN.

Botanikai szempontból hazánknak minden esetre kevés megyéje dicsekedhetik hasonló kedvező fekvéssel, mint Sopron vidéke. A határszélen közel a nyugathoz, melylyel különösen azelőtt virágzó kereskedelme folytán állandó élénk összeköttetésben volt. Egy világváros tőszomszédságában, állandó nyugalom és béke közepette, mig az ország egyéb részében százados harcz dult. Ausztriai és bécsi botanikusok már régi idők óta megfordultak a megye területén különösen a határszéleken, hol leginkább a Fertő tava érdekelte őket. Mindez biztosította a botanika fejlődését.

A legelső botanikus, a ki Sopron megye földjén tudományosan gyüjtött és munkálkodásának nyoma is maradt, mindenesetre *Clusius* volt (*Charles De l'Ecluse* szül. Arrasban 1526-ban, megh. Leydenben 1609-ben). Midőn 1575-ben II. Miksa *Clusiust* Bécsbe hívta, Alsó-Ausztria átkutatása után Dunántúl is botanizált és ugyanakkor megfordult Sopron megyében is. Nyomát találjuk ennek a »Rariorum aliquot Stirpium per Pannoniam observatarum« munkájában, a hol néhány növény Sopron mellékéről is fel van sorolva. *Clusius* után hosszabb szünet következett, de annál elevenebb élet pezsdült meg a botanika terén a XVIII. században, a melynek előhirnökeként a soproni születésü *Gensel* jelentkezik.

Gensel Ádám János 1677. október 26-ikán született. Miután Sopronban theologiát, Jenában orvosi tudományokat hallgatott és bejárta Itáliát, 1703-ban a philosophia és orvostudományok doktorává promoveáltatván, Kis-Marton-

ban és Sopronban mint orvos működött, majd Eszterházynak lett udvari orvosa. Mint több tudományos egyesületnek, köztük a berlini akadémiának, tagja halt meg 1720-ban. Levélbeli megjegyzéseit *Kundtmann* vette fel a »Seltenheiten der Natur und Kunst des Kundtmannischen Naturalkabinets. Breslau und Leipzig 1737.« című munkába »Neue Hungarische und Schlesische Plantation des vermeinten Indianischen Thees« című czikk keretében.

Sokkal maradandóbb hatással volt azonban *Gensel* után *Deccard Kristóf János*, a ki Sopronban a florisztika megalapítójának tekinthető. Ő irta egyszersmind az első magyar növényenumerácziót is.

Deccard Kristóf János 1686-ban október 21-ikén született Sopronban. Atyja János Jakab és anyja Lewald Barbara polgáremberek voltak. *Deccard*, a kit kortársai egyenessége, lelki tisztasága és egyszerűsége miatt második Cato-ként tiszteltek, ragyogó ékesszólása miatt pedig mint magyar Cicero-t ünnepeltek, hazánknak abban a korban egyik legképzettebb botanikusa is volt. *Weszprémi*, a ki vonzóan írta meg életrajzát, Linnéhez hasonlítja, mint a ki szintén már kora gyermekségében nagy érdeklődést árult el a természeti tárgyak iránt. Mig szabad idejében a soproni lajthamész-kőbányák kövületeit tanulmányozza és növényeket gyűjt, az iskolában Horatius, Virgilius, Hesiodus és Theokritos műveivel foglalkozik botanikai szempontból. 1707-ben több társával Wittengbergbe ment, a hol a rektor, *Wernher Boldizsár* nagyon szivesen fogadta. Itt egyrészt az akkori németség Cicerója, *Berger Vilmos János* töltötte el lelkesedéssel, másrészt mathematikai tudományokat hallgatott és főképpen a botanikával ismerkedett meg tudományosan *Heucher Henrik* híres botanikus és egyetemi tanár vezetése alatt. 1712-ben az elaggott *Fridelius* rektor helyébe őt hívták meg haza, a hol a soproni liceum dísze lett, mert »hasonló tudományos készültségű és tanári képességű férfiút hazánknak kevés tanintézete bírt ez időben felmutatni«. Itt rektoroskodott 28 esztendeig, mig egy sajnálatos esemény állása elhagyására nem kényszerítette; 1738-ban t. i., midőn a jenai latin társulat tagjává választotta, a beküldendő értekezés

tárgyául a magyarhoni evangelikus tanítók sanyarú helyzetét választotta. A levelet 1740-ben el is küldötte, de olyan vigyázatlan volt, hogy a gúnyirat másolatát megmutatta a július 11-ikén az intézetet meglátogató vendégeknek. Úgy látszik, valamelyik pap sértve érezte magát, mert *Deccard*-ot már július 16-ikán a konvent elé idézték és »midőn levelében, melyben az iskolai patronátus általánosan tudatlansággal, a' muzsák megvetésével, az iskola iránti közönyösséggel, a' tanárokoni zsarnokoskodással vádoltatik, valami vétséget látni semmiképpen sem akart, miután abban sem személy, sem intézet névszerint felhozva nem volt, ugyan azért a' konventet, mely a' gúnyiratot legközelebb is maga ellen intézettnek tekintette, megkövetni egyáltalán fogva vonakodott, hivatalából rögtön elmozdíttatott.«

Az év végén kénytelen volt nyugalomba vonulni megelégedve 150 frt. nyugdíjjal; 23 esztendeig élt még családja körében, minden idejét tudományos vizsgálódásoknak szentelve. *Weszprémi* szavai szerint »vir meritis gravis ita vixit in otio ut semper esset in negotio«. Meghalt 1764. márczius 19.

Deccard számos kiadott beszédén, történelmi és klaszszikus munkáján kívül több jelentős botanikai művet írt. Ezek közé tartozik a *Weszprémi* ismertette »Observationes botanicae Deccardianae« (kézirat, mely valószínűleg elveszett). Ezeket a megfigyeléseket *Deccard* különböző növényeken tette; rendesen a klasszikusokhoz való vonatkozásaik vannak feltüntetve. Terjedelmesebb és jelentősebb munka lehetett a mezei gazdaságról szóló 3 könyve, melynek hollétét ugyancsak nem tudni és a melynek kéziratban ez volt a czíme: »Rei rusticae Hungaricae Libri III. congesti indefessa industria et labore Clar. Matthiae Belli, polyhistoris quondam inter Hungaros celeberrimi et Jo. Christophori Deccardi, olim Rectoris Sempron. Gymn. evang. aucti observationibus a duumfratribus conjunctissimis, Jo. Guillelmo Deccardo Med. Doct. et Jo. Christophoro Deccardo Societ. Lat. Jenensis Membro honorario.« Mindenesetre kár, hogy az értékes mű, mely második részében 6 paragrafusban bőven ismerteti a magyarországi kerteket, orvosi kerteket, a gyümölcstenyésztést, nem maradt meg az utókornak.

Munkálkodásának legértékesebb eredménye bizonyára a »Flora Semproniensis«, melyet *Loew Frigyes Károly* társaságában állított össze, fia *Deccard János Vilmos* pedig újabb észrevételekkel, orvosi megjegyzésekkel bővitett ki. *Loew* ugyanoly jelesen képzett botanikus volt,mint *Deccard*. 1699 márczius 20-ikán született Sopronban és miután Halleban, Jenában tanulmányait elvégezte, megszerezvén a doktori czímet, rövid soproni tartózkodás után Bécsben 16 esztendeig császári orvos volt. 1738-ban visszatért Sopronba, a hol minden idejét a botanikának szentelte és *Deccard*-ot a »Flora Semproniensis« megírásában támogatta. Meghalt 1741-ben. Ezekből és a kéziratnak néhány adatából egész világosan megállapíthatjuk, hogy a »Flora Semproniensis« megírása 1739-ben kezdődött és 1740-ben ért véget.

A »Flora Semproniensis« tulajdonképpen első része lett volna a később megírandó »Flora Pannonica«-nak, melynek egy része *Loew* kéziratai között már valószínüleg meg is volt. Ennek tökéletes befejezése mindenesetre szemük előtt lebegett e buzgó botanikusoknak. Kitartásuk és az ügy iránt való lelkesedésüket az a körlevél is elárulja, a melyet *Loew* 1739-ben bocsátott ki és több helyen le is nyomatott. A levél tartalma ez: Epistola ad celeberrimos omnium regionum Botanicos, qua de Flora Pannonica conscribenda consilium cum ispis communicatur et singuli ad commercium botanicum, mutuamque rariorum plantarum seninumque communicationem invitantur. Sempronio 1739.« Mi lett a felhívás eredménye, homály födi. Valószinü, hogy ha *Loew*-et a halál olyan korán el nem ragadja, ma talán egy XVIII. századbeli »Flora pannonica«-val volnánk gazdagabbak!

Sajnos, hogy az eredeti »Flora Semproniensis« hollétét nem tudni; csak a kézirat másolata van meg a soproni ev. lyceum nagy könyvtárában, ez is czímlap nélkül. E kézirat két negyedrétü, szürkéskék lemez-papirosba foglalt könyv, összesen 960 oldalnyi terjedelemben. Az első kötet második számozatlan oldalán a következő magyarázó czímet találjuk:

Der Titel welchen D. Deccard vor sein Mst. dieser Flora in eine zierliche Einfassung von Jo. Georg Hertel

Aug. Vind. mit rother und schwartzer Dinte geschrieben ist folgender:

Flora Semproniensis
ordine alphabetico proposita
seu
Consignatio plantarum, fruticum, florum arborum in agro Semproniensi occurentium
Facta per Duumviros
Car. Frid. Löw M. D. et Pract. Sempr. et Jo. Christoph. Deccard Gymn. Semp. Rect. denuo revisa et recognita novisque animadversionibus et observationibus tum Botanicis tum Medicis vires et usum herbarum concernentibus, hinc inde locupletata
opera et studio

Jo. Guillelmi Deccardi Sempr. Hung. Med. Dr. et Pract. Hierauf folgt etwas ad Benevolum lectorem, worinn Verschiedenes zum Lobe jener Celeberrimos quondam duumviros gesagt und eine wohlgemeinte Aufmunterung zur Kräuter- und Blumenkentniss mit einem herzlichen Vale L. B. et studiis nostris porro fave, beschlossen wird. Am Ende des Msts ist noch befindlich: De praestantia arborum fructiferarum in agro Semproniensi occurentium et industria cultarum ob delectationem studii herbarii conscripta et consignata per D. C. D. wie man leicht denken kann, höchst elend mager und unvollständig, aber dafür mit hübschen versiculis rythmis und d. g. gewürtzt.

A másolatban csak az enumeráczió van meg, a mely e czímlap után következik és 1098 növényt foglal magában. Sok ezek között a kerti és külföldi növény, különösen pedig az alfaj és alak, melyekre szinte szőrszálhasogató módon terjeszkedik ki. A növények betűrendben vannak elősorolva. A kétnevű nomenclaturát természetesen még nem ismerték (Linné előtti időkben élvén) és így az egyes növényeket sokszor nagyon fárasztó, egyjelentésű (synonym) nevekkel jelöli.

Deccard és Löw a *Linné* előtti botanikai irodalmat kitűnően ismerték.

Mint botanikus, *Deccard* minden bizonyára a legszerencsésebbek és a legélesebb szemüek közé tartozott.

A virágok színbeli viszonyait nagyon pontosan tanulmányozta, följegyezte ezen kívül — kár hogy rendesen csak nagyon hiányos leírással — azokat az alakokat is, a melyeket kora irodalmából meghatározni nem tudott; innen van, hogy a Flora Sempronienſis-ben már sok olyan formát, alfajt, és néha fajt is találunk leírva, melyekről az irodalomban csak 100—150 évvel később találunk említést.

Deccard-dal befejeződik a soproni botanika történetében az első korszak; a kik ő utána következnek, már mind Linné rendszere alapján állanak. Ebben az időben fordult meg a megye területén *Jaquin Miklós* báró (1727--1817), ki a szomszédos Bécsből ide tett kirándulásainak eredményét munkáiban fel is használta. A soproniak közül Deccard fia *Deccard Vilmos* (1722—1778) atyja művét folytatta és fejezte be, ezenkívül mint orvos maga is sokat foglalkozott a botanikával. Ugyanígy *Conrad József*, született 1756-ban Sopronban. Bécsben 1779-ben befejezve orvosi tanulmányait, mint orvos működött Sopronban 1788-ig, haláláig. Ugyancsak ebben az időben született Sopronmegyében az, kit méltán tekintenek a magyar fűvészet megalapítójának, *Kitaibel Pál*, 1757 február 3-án, Nagy-Martonban. Sopronban kezdte gymnasiumi tanulmányait és Győrött végezte be. 1780-ban a budai egyetemre ment, hol *Winterl* assistensnek maga mellé vette. 1807-ben a botanikus kert őre lett és mint ilyen halt meg 1817. december 13-án. Számos utazást tett. 1806-ban be akarta utazni a Hanságot, de ebben idegláza, mely időközben meglepte, megakadályozta és így csak szülőfalva Nagy-Marton, Márcz és Nádasd körül tett megfigyeléseket, melyeknek nyoma irott naplójában fenn is maradt. A Fertő vidékének kitünő ismerője volt *Wierzbicki Péter*. Galicziából származott; iskoláit valószínűleg Magyarországon végezte. 1820-ban helyettes tanár lett a keszthelyi Georgiconon. Oraviczán, hol később mint physikust alkalmazták, halt meg 1847. febr. 5-én. Gyűjteménye a gráczi Joanneumban van, kézirati munkája a »Flora Com. Mosoniensis.« A 30 és 40-es években *Dolliner* és *Heuffel* is botanizáltak Sopronmegyében, mindketten főleg a Fertő körül.

Kitűnő ismerője volt azonban már ezen időkben az egész megye flórájának *Kovács Gyula*, ki *Uhl Jánossal* é *Albach Szaniszlóval*. különösen Sopron, Kis-Marton és a Fertő környékét kutatta át. *Kovács Gyula* Budán született 1815-ben. Miután Marosvásárhelyt a gymnasiumot elvégezte, jogot tanult. 1835-ben Bécsbe ment, a hol a Flora exsiccata Vindobonensis-t és a »Plantae rariores imp. Austriae« gyűjteményeket adta ki. 1842-ben Brassaival a »Flora Hungarica«-t akarta megírni, de tervük támogatás hiányában meghiusult. Majdnem egész Magyarországot bejárta. 1850-ben múzeumi őr lett; gyűjteménye is itt van. 1863-ban a botanika tanárává és a kert őrévé nevezték ki. Igen sokat járt *Kovács* Sopronmegye területén is. *Jemelka*, *Albach*, *Uhl*, *Dr. Fiedler* és *Dr. Hähnel* segítségével összállította Sopronmegye flóráját, kb. 1200 phanerogam növényt és e munkálatait az »Orvosok és természetvizsgálók« 1841-ben tartott vándorgyülésén be is mutatta, mindazáltal a jegyzőkönyvekben és egyebütt nyomukra nem akadhatni. *Kovács* hű segítői voltak *Uhl* és *Albach*. *Uhl János*, Eszterházy herczeg udvari kertészének a fia, a Fertő melletti Rákoson született. Tanulmányait a soproni Szent-Benedek-rendi gymnasiumban végezte. Atyja halála után a zenére adta magát és mint híres gordonkást *Eszterházy Miklós* herczeg meghívta Kis-Martonba udvari zenekarához első gordonkásnak. Itt ismerkedett meg *Albach Szaniszló* Ferencz-rendi áldozópappal, kinek ösztönzésére 1843-ban növénygyűjteményének alapját vetette meg. 1853-ban *Albach* 59 éves korában meghalt és 1869-ben *Uhl* is sírba szállt. *Albach* növénygyűjteménye a nemzeti múzeum törzsgyűjteményének egyik részét alkotja. *Uhl* herbariuma előbb a Csöndes-féle magánintézeté volt, majd később a soproni felső kereskedelmi iskola tulajdonába ment át. A 8000 növényfajt tartalmazó gyűjtemény igen gondosan van elkészítve, úgy hogy a már több mint félszázados kor sem igen látszik meg rajta. Tulnyomó része magyarországi, számtalan adattal Kis-Marton flórájára, de vannak benne exoticus fajok is. Csak az a kár, hogy a szép gyűjtemény,

jelenlegi helyén, a kellő gondozás hiányában, rövid időn belül tönkre fog menni.

A későbbi időkben Sopron környékének növényzetét *Szontagh Miklós* tanulmányozta alaposan, ki 1843 aug. 11-én született Alsó-Kubinban. Gymnasiumi tanulmányait Sopronban végezte. 1862-ben orvostanhallgató volt Bécsben, hol első tudományos dolgozatával, Sopron környékének flórájával, az udvari könyvtár jutalmát nyerte el. 1868-ban doctorrá lett, egy évvel rá a Természettudományi Közlöny növénytani rovatának vezetője. 1876-ban hosszas külföldi utazás után Uj-Tátrafüredet alapította meg. Itt halt meg 1899-ben.

Ebben az időben már sok botanikus volt, a ki Sopronmegye flórájának földerítéséhez kisebb-nagyobb kirándulásokkal is hozzájárult. Így *Stur, Niessl, Sonklar, Hitschmann, Neilreich* ausztriai botanikusok; napjainkban *Günther Beck, Walz, Wettstein* kik különösen a Fertőt, illetve a Lajtahegységet tanulmányozták.

A soproni botanikusok közül a város környékének kitünő ismerője volt *Supanec Lähne*-intézetbeli tanár, ki után szintén értékes gyüjtemény maradt, kívüle *Taxner Veremund* benedekrendi tanár és *Dr. Kund* orvos is. Sokat botanizált Sopron közvetlen környékén *Dr. Wallner Ignácz* főreáliskolai igazgató, kinek munkája legutóbb jelent meg; *Taxner* és *Kund* gyüjtéseivel egyetemben, igen sok értékes adattal szolgált a megye flórájára nézve.

Az aprólékosabb részletek a botanika soproni történetét illetőleg eléggé kiviláglanak a florisztikai rész irodalmából.

Irodalom *Bredetzky Sámuel:* Topographisches Taschenbuch für Ungarn auf das Jahr 1802. Sopron; *Weszprémi István:* Succincta medicorum Hungariae et Transilvaniae biographia. Viennae 1787 Cent. III. decas I—II; *Müllner Mátyás:* A soproni ev. főtanoda története. Sopron 1857; *Kanitz Aug.:* Versuch einer Geschichte der Botanik in Ungarn; *Dr. Opel F. M. Ede:* Csöndes J. F. tanés nevelőintézete tanszergyüjteményének jegyzéke. Sopron 1875; *Gombocz Endre:* Az első magyar növényenumeráczió Deccardtól. Növénytani Közlemények. 1903. II. 162—168.

III.

SOPRON VÁRMEGYE NÖVÉNYGEOGRAPHIÁJA.

1. A flóra általános áttekintése.

Borbás[1] hazánk nyugati vidékén megkülönböztet magyar, illyr és noricumi flóravidéket, mely utóbbi kettő mindegyike behatol a Dunántúlra is, előbbi délről, a másik nyugot felől. *Kerner*[2] az osztrák-magyar birodalom növényvilágát mediterrán, pontusi, baltmelléki és alpesi flóraterületekre látja tagozódottnak. *Simonkai*[3] Magyarországot 7 flóravidékre osztja; ezek a pannoniai, középdunai, tátrai, tiszai, erdélyi, aldunai vagy bánsági és quarneroi flóravidékek. Akármelyikét veszszük is e felosztásoknak, az a vonal, mely a tulajdonképeni magyar (pannoniai, pontusi) flórabirodalmat a nyugoti vagy középeurópai, *Drude* értelmezése szerint, alpesi flórától elválasztja, Sopron vármegyén is keresztülmegy, a megye területét két természetes részre osztva, keletire, mely még a magyar flórabirodalomnak tagja és nyugotira, mely már az Alpesekhez tartozik. Dolgozatomban az előbbit pannoniai, az utóbbit noricumi névvel fogom jelezni. E határvonal, mely féligmeddig összeesik azzal a vonallal is, melylyel *Kerner* Európát északnyugoti és délkeleti félre osztja, hazánk nyugoti felén még nem volt mindenütt pontosan megállapítva. *Borbás* e vonal útját Vasmegyében, majd a Balaton kutatása közben a Dunántúl legnagyobb részében is kijelölte; ugyanez sikerült nekem Sopron megyében is.

[1] Borbás Vincze dr.: A Balaton flórája. Budapest. 1900.

[2] Kerner A. dr.: Az osztr.-magy. monarchia írásban és képben.

[3] Simonkai L. dr.: Növényföldrajzi vonások hazánk flórájának jellemzéséhez. Budapest. 1891.

A nyugoti hegyes rész úgy geologiai, mint geographiai tekintetben egészen az ausztriai és stayer havasokhoz kapcsolódik, úgy hogy épen nem csodálkozhatunk azon, ha az ausztriai és vele a középeurópai vegetáczió nagy része átcsap hazánkba, megszállva az Alpesek eme legkeletibb kiágazásait. Bizonyos, hogy a havasok, alhavasok és a magasabb mészhegyek hiánya észrevehetőleg éreztetni fogja hatását, a flóra általános képére a szegénység bélyegét nyomva, valamint a magyar flóravidék sem fog eme határterületén azzal a fajgazdagsággal bírni, mint Magyarország egyéb, az Alföldhöz közel eső területein, a megye növénygeographiai érdekessége mégis leginkább e két flóraterület találkozásában rejlik. Ugyanígy keveredik a két flóra feljebb Alsó-Ausztriában és lejebb Vas vármegyében is. Ha e területeket is figyelembe vesszük, azt találjuk, hogy Sopron vármegye a kettő között áll. Míg Alsó-Ausztriában némi tekintetben a pannoniai flóra is nagyobb gazdagságot mutat fel mint nálunk, addig Vas vármegyében jóval szegényebb. Viszont itt a noricumi flóra van jobban kifejlődve, mint Sopron vármegyében. Nem akarván hosszadalmas összehasonlítgatásokat tenni, még csak azt jegyzem meg, hogy a nálunk előforduló, de Ausztriában hiányzó növények száma meglehetős csekély. Vas vármegyéhez viszonyítva megyénk flórája jóval gazdagabb pannoniai fajokban és mészkedvelő növényekben, de nagyobb hiányával van az alhavasi növényeknek és a harasztoknak.

2. A pannoniai flóraterület.

A pannoniai flóraterületet a középeurópai flóraterülettől elválasztó vonal északnyugoton Savanyúkút-, Rétfalunál lép be a megyébe és innen többnyire a Rozália hegység szélén délkeleti irányban halad Sopron felé, miközben egy keskeny nyelven behatol egész Fraknó váráig; Sopróntól délnyugoti irányban a soproni hegységet körülövezve Lakompakig ér, a honnan a délkeleti dombvidéken Daborján, Szabad-Bárándl, Alsó-Pulya, Felső-László, Kéthely felé húzódik és végre a legdélibb, Kőszeggel határos dombláncot megkerülve Csepregtől délre lép át Vas vármegyébe. Mint

egy szigetet veszi körül az elválasztó vonal a Lajta hegységet, magasabb gerinczeit Stoczing, Lorettom, Szarvkő, Szárazvám, Kis-Marton mellett, északkeleten Fehéregyháza, Feketeváros felé, a hegység alacsonyultával mindinkább összeszorulva, míg végre az ellaposodó hainburgi dombvidéken teljesen a pannoniai flóraterületnek enged tért. E vonaltól keletre, illetve délre terül el a pannoniai flóraterület, nagyságára nézve jóval felülmulva a nyugoti, Ausztriával határos flóravidéket. Ide özönlöttek be a második jégkorszak végével, esetleg már az első és második jégkorszak közötti forró nyarú időszakban is, a pontusi és pannoniai flóra szülöttei. Megszállták a sík Rábaközét, a hol azonban a nagy mértékben kifejlett mezei kultura miatt typikus szövetkezeteket seholsem alkothattak; megszállták az ettől nyugotra eső erdős dombvidéket is; ellepték a fertőmelléki hegyvonulatnak a Darufalva, Somfalva, Klimpa körül elterülő verőfényes, száraz, köves dombjait; körül folyták az egész Lajta hegységet nemcsak itt, de a szomszédos Ausztriában is; elterjedtek a Fertő és folyóvizek lapályain át Pecsenyéd, Völgyfalu felé egész Bécsújhelyig.

Az útra nézve, a melyen a keleti vegetácziő e pusztai polgárai ide eljutottak, több momentum nyujthat felvilágosítást. Ha a flóraválasztó vonalnak irányát figyelemmel kisérjük, azt fogjuk találni, hogy az, minél délebbre jut, annál inkább kelet felé hajlik. Keszthely, melyet *Borbás* a noricumi flóra legkeletibb határául jelöl ki, ép egy hosszúsági fokkal fekszik keletebbre, mint Tulln Alsó-Ausztriában, hova a magyarföldi flóra utolsó képviselői még eljutottak. Míg Sopron megyében a pannoniai flóra a megye területének még több mint $^4/_5$ részét foglalja el, addig Vas megyében a viszony talán ép megfordítva van.

Sopron megye déli részében a középeurópai flóra jóval messzebb ér keletre, mint északi felében, noha a déli részben levő alacsony dombok épen nem alkothattak a pannoniai flóra elterjedésében áthághatatlan akadályt. A délkelet felől való előnyomulásnak mindenesetre nagy akadálya volt a Bakony és Vértes hegység és a Balaton. A Bakony és Vértes hegység zordonabb klimája keletről jövet számos olyan

növénynek útját állta, a melyek ennek következtében csak az erdőtlen, köves, kopár helyeken tudtak megtelepedni. Tudvalevő, hogy a keleti vegetáczió a Balatonnál sehol sincs typikusan kifejlődve, jellemző formácziókba seholsem esoportosul. Számos olyan növényt ismerünk, melyek Sopron megyében, sőt innen fel egész Bécsig jellemző dudvái a napos, homokos, harmadkori domboknak, ellenben a Balatonnál nincsenek meg, vagy nagyon ritkák. Még feltünőbb ez a különbség Vas vármegyében, hova a keleti vegetáczió útja Fehérmegye, meg a Marczal régi mocsara által nagyon meg volt nehezítve (Borbás), de a vasmegyei subalpin éghajlat is mereven ellenállt a magyarföldi növény odajutásának. Igy hiányzik Vas vármegyében többek között:

Andropogon gryllus.
Iris pumila.
Alsine setacea.
A. fasciculata.
Silene otites.
Gypsophila paniculata.
Thalictrum angustissimum.
Alyssum desertorum.
Sisymbrium columnae.
Hesperis tristis.
Lepidium crassifolium.
Linum austriacum.
Helianthemum vulgare.
H. canum.
Fumaria vulgaris.
Lythrum virgatum.
Trinia glaberrima.
T. Kitaibelii.
Bupleurum tenuissimum.
Seseli hippomarathrum.
Onobrychis arenaria.
Oxytropis pilosa.
Astragalus asper.
Astragalus sulcatus.
A. austriacus.
Peucedanum arenarium.
Primula pannonica.
Androsace maxima.
A. elongata.
Phlomis tuberosa.
Sideritis montana.
Campanula sibirica.
Helichrysum arenarium.
Achillaea nobilis.
A. Neilreichii.
Jurinea mollis.
Carduus crispus.
Hieracium Hoppeanum.
Scorsonera austriaca.

Ritkák:

Setaria verticillata.
Fibichia umbellata.
Cerastium semidecandrum.
Arabis turrita.
Triticum caninum.
Ranunculus lingua.
Eryngium campestre.
Bupleurum falcatum.
B. rotundifolium.
Cytisus ratisbonensis.
Anthyllis polyphylla.
Heliotropium europaeum.
Lycopsis arvensis.
Asperugo procumbens.

Lappula myosotis.
Salvia aethiopis.
S. austriaca.
Teucrium botrys.
Scabiosa suaveolens.
Aster tripolium.
Chondrilla juncea.
Astragalus onobrychis.

Az itt felsorolt növények mindegyike előfordul Sopron megyében kisebb-nagyobb mértékben. Különös figyelmet érdemel Vasmegyében azon növényeknek hiánya, a melyek nálunk a pannoniai flóraterületen tömeges megjelenésüknél fogva valóságos vezérnövény szerepet játszanak, a minők: Silene otites, Onobrychis arenaria, Astragalus onobrychis, Scabiosa suaveolens, Achillaea nobilis, A. Neilreichii, Alsine setacea, A. fasciculata, Campanula sibirica, Andropogon gryllus stb. A pannoniai flóra magának Sopron megyének is északi felében, valamint a Lajtahegység délkeleti és északnyugati lejtőin van legtypikusabban kifejlődve, a déli részen ellenben, noha a geologiai és domborzati viszonyok meglehetősen megegyeznek az északi részével, a magyarföldi flóra jelleme, valamint, jellemző vezérnövények híján, a határa is, nagyon elmosódott. Minden esetre figyelemre méltó a dombvidékhez közelebb eső rábaközi erdőkben olyan növények jelenléte, a melyek nyugati jellemre utalnak; így: Jasione montana, Moehringia trinervia. Silene nutans, Digitalis ambigua, Cytisus supinus. A déli részen a középeurópai flóra sohasem volt kitéve oly heves inváziónak, mint északkeleten, hol sokkal messzibb visszaszorúlt nyugat felé, mint itt. A pusztai flóra nyugatra való előnyomulásában tehát főleg a Duna völgyét követte. Sopron megyébe sem kelet felől jutottak a pusztai flóra képviselői, legalább is nagyon kis mértékben, — nyugat felé való előnyomulásuknak *Beck*-től [1] kijelölt egyik főiránya nem felel meg a valóságnak, — hanem a Duna és mellékfolyóinak folyását követve észak és északkelet felől, körülözönölve a Lajtahegységet, azokon az utakon, a melyeket a Lajtahegység magasabb hegyvidéke és a Fertő, valamint az előbbi és a Rozália hegység közötti lapályok alkotnak. A kérdés meg-

[1] G. Beck. Ueber das Vordringen östlicher Steppenpflanzen in Österreich. Mitth. der Sect. für Naturk. des öst. Tour.-Club. 1890. 33.

itélésénél fontos lehet az az alakgazdagság is, a mit éppen a Lajtahegység délkeleti oldalán a Rosa, Mentha és egyéb nemek kifejtenek.

A pannoniai flóraterületen belül némileg elkülönödött vegetációegységek a következők: 1. a verőfényes, köves, homokos, csupasz vagy itt-ott a gyapjas tölgy vagy más tölgyerdőkkel borított, többnyire tertiär dombvidék, 2. a Fertő tó környéke, 3. a Hanság, 4. a síkvidék.

A dombvidék. A pannoniai vegetáció legjellemzőbben azokon a napos, meszes, homokos dombokon van kifejlődve, melyek többnyire harmadkori képletekből állanak és főként a megye északi felében mutatkoznak. Ilyenek a fertőmelléki hegysornak Rákostól észak felé húzódó lánczolatai, a Dudlers-erdő és a bécsi dombok kopasz háta, a Lajtahegységnek Vimpácz, Lorettom, Szarvkő felé eső lejtői és ugyanannak Széleskut fölötti ellaposodó dombvidéke, mely azután átvezet a hainburgi harmadkori, jellemző pusztai vegetációval borított hullámokba. Az egyes formációkat, a melyeken belül némely faj meglepő tömegével tünik ki, főkép Stipa, Andropogon és Quercusok alkotják. Itt-ott a pusztai jellem elmosódik, a vezető fajok olykor el is tünnek, de a rendes kisérő növények jelenléte ilyenkor felvilágosítást nyújt. Az említett formációkban fellépő növények alább következnek. A tömegükkel kitünő fajok *-gal vannak jelelve; a †-tel jelzett fajok nem tartoznak a pannoniai flórához, de nálunk az ő formációiban lépnek fel.

*Andropogon gryllus.
A. ischaemum.
*Stipa pennata.
S. capillata.
*Koeleria gracilis.
Bromus squarrosus.
*Brachypodium pinnatum.
Allium flavum.
A. sphaerocephalum.
Gagea pusilla.
*Iris pumila.
Loroglossum hircinum.
† Gymnadenia conopea.
† Orchis ustulata.
*Alsine setacea.
*A. fasciculata.
Gypsophila paniculata.
*Silene otites.
Kohlrauschia prolifera.
*Adonis vernalis.
Ranunculus illyricus.
*Pulsatilla nigricans.
† P. vulgaris.
Alyssum desertorum.
*A. montanum.
*A. calycinum.
*Erysimum canescens.
*E. pannonicum.

*Berteroa incana.
*Viola arenaria.
*Euphorbia gerardiana.
E. angulata.
† Helianthemum obscurum.
*H. canum.
*Fumana vulgaris.
*Linum flavum.
† L. hirsutum.
*† L. tenuifolium.
L. austriacum.
Dictamnus albus.
*Eryngium campestre.
Trinia glaberrima.
T. Kitaibelii.
Bupleurum tenuissimum.
*† B. falcatum.
Seseli glaucum.
S. varium.
S. hippomarathrum.
Peucedanum officinale.
†*P. oreoselinum.
Chamaenerium palustre.
Cotoneaster integerrima.
*Potentilla arenaria.
*P. argentea.
P. canescens.
Fragaria collina.
*Cytisus ratisbonensis.
C. austriacns.
*Anthyllis polyphylla.
Astragalus austriacus.
A. sulcatus.
*A. onobrychis.
A. asper.
Oxytropis pilosa,
*Dorycnium pentaphyllum.
*Onobrychis arenaria.
Onasma arenarium.
*Nonnea erecta.
*Thymus austriacus.
*Thymus collinus.
Salvia aethiopis.
S. austriaca.
† S. nemorosa.
† S. verticillata.
Marrubium peregrinum.
Phlomis tuberosa.
Sideritis montana.
*Teucrium chamaedrys.
*Teucrium botrys.
*T. montanum.
Verbascum phoeniceum.
*Linaria genistifolia.
*Campanula sibirica.
*Globularia Willkommii.
Cephalaria transsilvanica.
*Scabiosa ochroleuca.
*Scabiosa suaveolens.
*Inula ensifolia.
I. oculus Christi.
I. hirta.
*Achillaea nobilis.
*A. Neilreichii.
A. setacea.
Helichrysum arenarium.
*Artemisia campestris.
A. pontica.
Jurinea mollis.
† *Crepis rhoeadifolia.
† C. setosa.
† *Hieracium Bauhini.
H. Hoppeanum.
*Scorsonera Jacquiniana.
S. austriaca.

A Quercus lanuginosa formáczója szintén elterjedt, de rendesen a többi tölgyfajokkal keverve. A somfalvai, darufalvai dombvidéken, a Vulka lapályának erdeiben, a fertőmelléki hegysoron Rákostól délfelé, a dudlersi, németkeresztúri, péterfai, horpácsi, alsó-pulyai, peresznyei erdőkben mindenütt a tölgyek formácziói uralkodnak, de kevés helyen

birnak kifejezett jellegzetességgel. Általános jellemvonásként felemlíthető, néhány rendes kisérő növény mellett, az alfának és bozótnak nagymérvű kifejlődése.

Andropogon gryllus.
Calamagrostis epigeos.
Phleum pratense.
Phleum Boehmeri.
Poa nemoralis.
Brachypodium pinnatum.
B. silvaticum.
Bromus ramosus.
B. Benekeni.
Iris variegata.
Polygonatum latifolium.
Silene otites.
S. cucubalus.
Quercus lanuginosa.
Qu. cerris.
Qu. robur.
Qu. sessiliflora.
Corylus avellana.
Clematis recta.
Anemone silvestris.
Erysimum odoratum.
Arabis hirsuta.
A. turrita.
Lavatera thuringiaca.
Viola mirabilis.
Thalictrum angustissimum.
Evonymus europaeus.
E. verrucosus.
Frangula alnus.
Staphylaea pinnata.
Acer campestre.
Cornus mas.
C. sanguinea.
Cerefolium anthriscus.
Crataegus monogyna.
Pirus communis.
Prunus spinosa.
P. chamaecerasus.
Potentilla recta.
Rosa gallica.
R. silvestris.
R. micrantha.
R. rubiginosa.
R. Braunii.
R. caryophyllaea.
Fragaria collina.
Genista tinctoria.
G. germanica.
Cytisus nigricans.
Trifolium montanum.
T. rubens.
T. alpestre.
T. ochroleucum.
T. agrarium.
Dorycnium suffruticosum.
Anthyllis polyphylla.
Coronilla varia.
C. coronata.
Vicia cassubica.
V. pisiformis.
Lathyrus latifolius.
L. tuberosus.
L. pratensis.
Astragalus glycyphyllos.
A. onobrychis.
Orobus niger.
Veronica latifolia.
Melampyrum cristatum.
M. barbatum.
M. arvense.
Melittis melissophyllum.
Inula salicina.
Stenactis bellidiflora.
Chrysanthemum corymbosum.
C. lanceolatum.
Campanula bononiensis.
Prunella grandiflora.
P. laciniata.

A Fertő. A pannoniai flóra körülövezi egész terjedelmében a Fertő tavát is. A megye mocsári flórájának leg-

nagyobb része és a halophyt vegetáczió majdnem kizárólag itt van kifejlődve. Formáczióí azonban nincsenek egyformán elterjedve partjai körül.

A Fertő physiognomiája különösen a lecsapolás óta nagyot változott. Partjai mindenütt beljebb húzódtak, de a beljebbhúzódás nem egyenlő mértékben történt; legnagyobb mérvű Balf, Boz körül volt. Valaha a Fertő vize egészen a bozi kertekig ért; ma körülbelül $2^1/_2$ kilométernyire érni csak vizet. Ellenben északi és különösen keleti partjain a visszahúzódás alig számbavehető. A lecsapolás maga után vonta a Fertő tónak különben régi átkát, a roppant nagymérvű nádasképződést, úgy hogy az egész déli parton és a nyugati parton fel egész Feketevárosig, a víz nehezen közelíthető meg. A meddig a vízviszonyok lehetővé tették, szántóföldek terjednek, melyek rozsot, buzát, muhart teremnek, különböző távolságnyira nyúlva be az ezután következő buja, meglehetős jó takarmányt szolgáltató kaszálókba. A víz nagy sótartalmának ellenére, a réteken még kevés halophil-növényt találunk. A rendes nedves réti vegetáczió növényei közé vegyülnek ugyan itt-ott, de a finom alluvialis iszapból és humuszból alkotott föld igen alkalmas termékeny rétek képzésére. E rétektől pedig fokozatos az átmenet a Fertő tulajdonképeni medréhez. Mindig nedvesebbek lesznek, majd a csátés, szittyós területek kezdenek uralkodni, fel-feltünedeznek itt-ott ritkás nád (Phragmites)-területek, melyek közé a gyékény (Typha) két faja is keveredik. A rét itt már alkalmatlan takarmányképzésre, nem is kaszálják; a talaj süppedékes, ingoványos, a lábnyomon feltör a víz: beleérünk a nádas birodalmába, honnan fokonként kiszorulnak a kövér rétnek marhakedvelte füvei és dudvái, hogy teljesen a szúró, metsző nádnak adjanak helyet. Majdnem mindenütt 50—100 métert mehetünk e partokon embermagasságnyi nádas között, míg végre a nádszálak tövén feltünik a tiszta víz. E nádasok a part közelében összefüggő öv gyanánt veszik körül a vizet, beljebb azonban kisebb szigetekre oszladoznak. A nádas ily szigetek alakjában az egész tó területén el van terjedve, de különösen délnyugati felében, míg északkeleten, a homokos

partok táján nagyok a tiszta területek. A Phragmites-formációban a nád többnyire kizárólag uralkodik. Más növényekkel csak a partok közelében szövetkezik:

Phragmites communis.
Typha latifolia.
T. angustifolia.
Schoenoplectus Tabernaemontani.
Scirpus lacustris.
Carex riparia.
Ranunculus lingua.
Sonchus arvensis.

A Fertő tulajdonképeni flórája nem is a Phragmites-formáczión belül, hanem partjain és a parti réteken van kifejlődve. E rétek Széleskút és Nezsider között meglehetős szárazak, rajtok halophyt-vegetáczió kezd uralkodni és nádöv által többé nincsenek a víztől elválasztva. Nezsider, Nyulas-, Sásony [1] táján a sok helyen vastag szikverődékkel borított területek az északi és keleti partokon köves, homokos partokba mennek át, a hol a Fertő vizének megközelítését sem mocsaras rétek, sem nádasoknak áthatolhatatlan bozótjai nem akadályozzák.

A homokos, agyagos part, hol a napsugarak hatása alatt megrepedezett földön vastagon verődik ki a szik, kilométernyi területeket vakító fehérségű mezőkké változtatva, különösen alkalmas halophyt-vegetáczió táplálására. Plantago maritima, Crypsis aculeata, Salicornia herbacea, Triglochin maritimum ezrei borítják a partokat, míg ott, a hol a termőföldet a szik annyira át meg át nem járta, az Atropis distans és A. Peisonis alkot beláthatatlan vörhenyeges fűtérségeket, júniusban hányva ki pirosló bugáit. Élénken tarkítja az egyformaságot a Sonchus arvensis és uliginosus sárga, másutt, olykor közvetlenül a víz közelében, a Cichorium Intybus kék fészke, míg a jobbfajta réteket a Glyceria spectabilis embermagasságú szalmája lepi el,

[1] Habár mind ez, mind több említett helység már nem fekszik Sopron megye területén, czélszerűtlen eljárásnak tartottam volna a Fertő növénygeographiailag el nem osztható területéből pusztán a sopronmegyeit tárgyalni, annál is inkább, mivel a Moson megyében előforduló növények nagy száma feltalálható Sopron megyében is.

sajátságos egyetértésben a hasonló nagy tömegben mutatkozó Trifolium hybridummal. A sós víz mindenütt érezteti hatását. A tó vizétől messze, a Lajta hegység tövében felbuggyanó pocsolyák ugyanazt a halophyt-vegetácziót mutatják, mint a Fertő partja. A halophyt-vegetáczió általában szépen ki van fejlődve a Fertő körül; számos olyan ritkaságot tart itt megkötve a szik, a melyek a középmagyarországi sómezőkről nyugat felé tovább nem haladtak; de saját alakító befolyására is több példa van. Alább következnek a Fertő flóráját alkotó növények, *-gal jelelve a halophytok:

Equisetum limosum.
E. palustre.
Aspidium thelypteris (Neilr.).
Lemna minor.
L. trisulca
Spirodela polyrhiza.
Telmatophace gibba.
Potamogeton pectinatus.
Zanichellia palustris.
Scheuchzeria palustris.
Triglochin palustre.
*T. maritimum.
Typha angustifolia.
T. latifolia.
*Crypsis aculeata.
*Heleochloa schoenoides.
*H. alopecuroides.
Phleum pratense.
Sesleria uliginosa.
Phragmites communis.
Molinia coerulea.
Glyceria fluitans.
G. spectabilis.
*Atropis distans.
*A. Peisonis.
*Poa dura.
*Cyperus pannonicus.
*C. fuscus.
*C. flavescens.
Scirpus lacustris.
*S. maritimus.
*S. pauciflorus.
S. setaceus.
S. compressus.
S. holoschoenus.
S. Tabernaemontani.
Heleocharis palustris.
H. acicularis.
Cladium mariscus (?).
Eriophorum latifolium.
Carex acuta.
C. acutiformis.
C. distans.
C. disticha.
C. divisa.
C. elongata.
C. hirta.
*C. hordeistichos.
C. Hornschuchiana.
C. muricata.
C. oederi.
C. panicea.
C. paniculata.
Carex riparia.
*C. secalina.
C. stenophylla.
C. tormentosa.
C. vulpina.
Juncus articulatus.
J. bufonius.
J. glaucus.
J. tenageia.
J. sphaerocarpos.
J. Gerardi.

Allium angulosum.
Ornithogalum Bouchéanum.
Iris pseudoacorus.
*Orchis palustris.
Orchis coriophora.
Spiranthes autumnalis.
Sturmia Loeselii.
Alisma plantago.
*Rumex maritimus.
R. patientia.
R. limosus.
R. pratensis.
R. conglomeratus.
Blitum polymorphum.
*Schizotheca hastata.
*S. littoralis.
*Camphorosma ovatum.
*Kochia arenaria.
*Salicornia herbacea.
*Chenopodina maritima.
*Ch. salsa.
*Salsola kali.
*Spergularia salina.
*S. marginata.
S. rubra.
*Melandrium viscosum.
*Silene multiflora.
Myosurus minimus.
Ranunculus circinnatus.
*R. sceleratus.
R. paucistamineus.
*R. lateriflorus.
R. lingua.
R. flammula.
*R. sardous.
Thalictrum nigricans.
Ceratophyllum submersum.
*Lepidium crassifolium.
*L. latifolium.
Soria syriaca.
*Coronopus procumbens.
Euphorbia palustris.
E. lucida.
*Apium graveolens (Lumnitzer).
Sium latifolium.
Oenanthe silaifolia.
Peucedanum officinale.
Epilobium adnatum.
E. hirsutum.
E. parviflorum.
Myriophyllum spicatum.
Hippuris vulgaris.
Lythrum salicaria.
L. virgatum.
*L. hyssopifolia.
*Potentilla anserina.
P. reptans.
Ononis hircina.
Trigonella monspeliaca.
*Melilotus macrorhizus.
*M. dentata.
M. officinalis.
*M. coeruleus.
*M. procumbens.
*M. alba.
*Trifolium fragiferum.
*T. striatum.
T. parviflorum.
T. hybridun.
*Lotus tenuis.
*Tetragonolobus scandalida.
Primula farinosa.
*Samolus Valerandi.
*Erythraea pulchella.
*E. linearifolia.
Chlora perfoliata.
Myosotis palustris.
Mentha silvestris.
M. Mosoniensis.
*M. mollissima.
M. paludosa.
M. pubescens.
Alectorolophus glaber.
Pedicularis palustris.
Veronica anagallis.
V. beccabunga.
Scrophularia alata.
Odontites rubra.
Verbascum blattaria.

Pinguicula vulgaris.
Utricularia vulgaris.
U. intermedia.
U. minor.
Orobanche caesia.
*Plantago maritima.
P. arenaria.
Galium verum.
G. palustre.
G. uliginosum.
G. boreale.
*Aster tripolium.
Inula britannica.
Pulicaria vulgaris.
P. disenterica.
Achillaea setacea.
*A. asplenifolia.
Tanacetum vulgare.
*Artemisia maritima.
A. monogyna.
Cirsium oleraceum.
C. pannonicum.
*C. brachycephalum.
Taraxacum officinale.
*T. leptocephalum.
T. laevigatum.
Sonchus arvensis.
S. uliginosus.
*Scorsonera Jacquiniana.
S. humilis.
S. hispanica.
*S. parviflora.

A Hanság. A Hanság növénygeographiai tekintetben nem nyujtja azokat az érdekességeket, a miket tőle várnánk. Flórája szegény, mely a még másutt gazdag mocsári flórát is csak töredékekben mutatja. A Hanságot ma több csatorna szeli át, a melyek a Fertő és a hajdani mocsarak vizét lassú folyásban viszik a Rábába és a Dunába. *Kornhuber* a 80-as években több kirándulásban tanulmányozta a Hanságot s habár akkori vízmennyisége jóval felülmulta a mait, flórájával ő sem volt megelégedve. E hajdan mocsaras, ma már majdnem száraz, jó takarmányt szolgáltató rétnek erdői aránylag még legérdekesebbek, melyek között a legnagyobb a kapuvári nagy éger-erdő (»Öreg éger«). 3500 hold terjedelemben nyúlik el a Rába és a kis Rába között s valaha az év legnagyobb szakában állandóan víz alatt volt. Ugyanígy a tőle északra elterjedő és ma már legnagyobb részt kiirtott kisebb nyíres és fenyőerdők is. »Az égererdő — írja *Kiss József* — oly mocsáros helyeken fekszik, hogy csak kemény télen hordathatik ki annak vágott fája. Az öreg fenyves és nyires szintúgy igen száraz földön nem feküsznek mégis, hihetetlen képen az a' fenyves, mely mintegy 3 holdból áll és a' királytónak melylyékén van, olly vastag fenyőfákat is hord, melylyek közül egy szál, melly kidüllött vala, 3 forinton adattatott el. Egy igen mély és veres szinü érrel van körülvéve ez a darab fenyves, melly

sohase fagy be, kivévén egy részét, a mellyen egyedül lehet hozzáférni. A' nyires erdőben a' Moson Vármegyebeliek, több ezer eladni való seprőket csinálnak.« Még *Kornhuber* sem volt képes az erdőbe a túlságos nedvesség miatt mindenütt behatolni; ma már széltében hosszában járható. A fák, különösen az égerek még ma is emlékeztetnek a mangrove vegetáczió fáira: a törzs már magasan, a föld fölött 1—1½ méter magasságban bocsátja vastag gyökereit, élénken emlékeztetve a támasztó gyökerekre és bizonyítva, hogy a törzs valaha mélyen állott az iszapban és a vízben. Az Alnus glutinosa és A. incana alkotta erdőbe egyenként keveredtek Quercus Roburok és Salixok. A bozót igen sűrű és sok helyen emlékeztet áthatlanságában, a mint *Kornhuber* is megjegyzi, a mediterrán flóra Pistacia és Arbutus alkotta macchiáira. Az iszalag növények közül hiányzik a Clematis és helyét a Convolvulus sepium pótolja. Igen jellemző, különösen a belső Hanságra, a Glyceria spectabilis formácziója, mely tömegével és magasságával a fűz és éger bozótok között mindent betölt. Roppant tömegben fordul elő a Hanságban, különösen már Mosonmegyében, a Carex stricta, mely sok helyütt zsombékokat és külön zsombék-formácziókat is alkot. Nem ritkák a Hanságban, a Fertő közelsége miatt, a szikes területek sem. Érdekes, hogy az Erechtites praealta nevű amerikai vándornövény a Hanságba is eljutott és erdők, így a kapuvári égererdő és oslii kőriserdő, mely hasonló vegetácziójú, mint a kapuvári, vágásait sok ideig dominálta. Azok a növények, a melyek a Hanság területén az Alnusok és Glyceria említett formáczióiba szövetkeznek, a következők:

Aspidium thelyptheris.	C. lanceolata.
Typha angustifolia.	Phragmites communis.
T. latifolia.	Poa pratensis.
Sparganium erectum.	P. palustris.
S. simplex.	P. trivialis.
Potamogeton pectinatus.	Glyceria fluitans.
Leersia oryzoides.	G. plicata.
Phalaris arundinacea.	G. spectabilis.
Alopecurus geniculatus.	Festuca elatior.
Calamagrostis epigeos.	F. sulcata.

F. arundinacea.
Brachypodium silvaticum.
Agropyrum caninum.
Schoenus nigricans.
Scirpus lacustris.
S. maritimus.
S. silvaticus.
S. compressus.
S. holoschoenus.
S. Pollichii.
S. tabernaemontani.
Carex acuta.
C. acutiformis.
C. Davalliana.
C. distans.
C. divisa.
C. glauca.
C. hirta.
C. nutans.
C. Oederi.
C. panicea.
C. paniculata.
C. paradoxa.
C. pseudocyperus.
C. riparia.
C. stricta.
C. vulpina.
Lemna trisulca.
Juncus Leersii.
J. articulatus.
J. glaucus.
J. bufonius.
J. Gerardi.
J. effusus.
Iris pseudoacorus.
Sturmia Loeselii.
Triglochin maritimum.
T. palustre.
Alisma plantago.
Sagittaria sagittaefolia.
Butomus umbellatus.
Hydrocharis morsus ranae.
Alnus glutinosa.
A. incana.
Quercus pedunculata.
Salix fragilis.
S. palustris.
S. alba.
S. excelsior.
S. nigricans.
S. repens.
S. purpurea.
S. capraea.
S. cinerea.
S. amygdalina.
Populus alba.
P. nigra.
Urtica dioica.
U. galeopsifolia.
U. Kioviensis.
Ulmus pedunculata.
U. campestris.
Humulus lupulus.
Rumex maritimus.
R. obtusifolius.
R. sanguineus.
R. Hydrolapathum.
Polygonum amphibium.
Schizotheca hastata.
Salsola kali.
Stellaria palustris.
Ranunculus circinnatus.
R. aquatilis.
R. lingua.
Caltha palustris.
Thalictrum flavum.
Nymphaea alba.
Ceratophyllum demersum.
Roripa amphibia.
Erysimum hieracifolium.
Hypericum acutum.
Impatiens noli me tangere.
Euphorbia palustris.
E. villosa.
Cicuta virosa.
Sium latifolium.
Oenanthe phellandrium.
Peucedanum palustre.

Epilobium adnatum.
E. palustre.
E. parviflorum.
Myriophyllum spicatum.
Hippuris vulgaris.
Lythrum salicaria.
Rubus caesius.
R. dumetorum.
Filipendula hexapetala.
Trifolium fragiferum.
Galega officinalis.
Lathyrus palustris.
Hottonia palustris.
Lysimachia vulgaris.
L. punctata.
L. nummularia.
Menyanthes trifoliata.
Convolvulus sepium.
Solanum dulcamara.
Symphytum officinale.
Myosotis caespitosa.
M. palustris.
Mentha incana.
M. pubescens.
Lycopus exaltatus.
Galeopsis speciosa.
G. pubescens.
Teucrium scordium.
Scrophularia alata.
S. nodosa.
Gratiola officinalis.
Veronica scutellata.
Utricularia vulgaris.
Galium palustre.
G. uliginosum.
Valeriana dioica.
Scabiosa australis.
Gnaphalium luteo-album.
Inula britannica.
Pulicaria vulgaris.
P. dysenterica.
Rudbeckia laciniata.
Erechtites praealta.
Senecio erraticus.
Sonchus uliginosus.

A síkvidék. Legkevesebb mondani valónk a síkvidékről lesz. Nem akarom itt a síkságnak, különösen a Rábaköznek mezei tenyészeti viszonyait részletezni, csak annyit jegyzek meg, hogy a mindenütt legkitünőbb minőségü földön a természetes növényformációkat teljesen elnyomják a mesterségesek. A flóra utak, patakok mellékére szorítkozik, csak a nyugati részen, az erdőkben mutat fel nagyobb gazdagságot, de a pannoniai jellem itt is nagyon elmosódott. Ilyenek a röjtöki, endrédi, vittnyédi, iváni, himódi, petleni erdők, hol az alábbi növényeket figyeltem meg:

Quercus pedunculata.
Qu. lanuginosa.
Qu. cerris.
Populus alba.
P. tremula.
Salix capraea.
S. cinerea.
Juniperus communis.
Ligustrum vulgare.
Crataegus monogyna.
Clematis recta.
Spiraea filipendula.
Galium verum.
G. mollugo.
Lysimachia punctata.
Calamagrostis epigeos.
Cynosurus cristatus.
Phleum pratense.

Briza media.
Trifolium ochroleucum.
T. repens.
T. pratense.
Vicia cassubica.
Rosa gallica.
Salvia pratensis.
Brunella grandiflora.
B. laciniata.
B. variabilis.
Scutellaria galericulata.
Valeriana dioica.
Galium palustre.
Digitalis ambigua.
Gratiola officinalis.
Campanula patula.
C. persicifolia.
C. trachelium.
C. bononiensis.
Cynanchum vincetoxicum.
Erigeron acris.
Genista tinctoria.
Agrimonia eupatorium.
Juncus bufonius.
Verbascum austriacum.
Stellaria graminea.
Mőhringia trinervia.
Veronica officinalis.
Fragaria vesca.
F. collina.
Erythraea centaurium.
Jasione montana.
Echium vulgare.
Carduus nutans.
Potentilla argentea.
Silene otites.
Anthoxanthum odoratum.
Cytisus supinus.
Thymus collinus.
Onagra biennis.
Asperula cynanchica.
Melilotus officinalis.
Tanacetum vulgare.
Dipsacus silvestris.
Chrysanthemum leuc.
Coronilla varia.
Vicia tenuifolia.
Festuca ovina.
Galium aparine.
Clematis vitalba.
Brachypodium silvaticum.
B. pinnatum.
Hypericum perforatum.
Stachys annua.
Lactuca quercina.
Dianthus deltoides.
Cirsium arvense.
Melilotus alba.
Ranunculus repens.
R. acris.

A leggyakrabban előforduló gyomok és ruderalis növények, a melyek azonban sehol sem lepik el a vetéseket tömegesen, a következők:

Digitaria sanguinalis.
D. ciliaris.
Echinochloa crusgalli.
Setaria viridis.
S. glauca.
Apera spica venti.
Avena fatua.
Fibichia umbellata.
Bromus arvensis.
B. tectorum
B. sterilis.
B. mollis.
B. secalinus.
Lolium temulentum.
Agropyrum cristatum.
A. repens.
Allium scorodoprasum.
Muscari comosum.
Rumex acetosella.
Polygonum convolvulus.
Polygonum aviculare.
Amaranthus viridis.

Scleranthus annuus.
S. perennis.
Arenaria serpyllifolia.
Stellaria media.
Cerastium semidecandrum.
C. vulgatum.
C. arvense.
Portulaca oleracea.
Nigella arvensis.
Delphinium consolida.
Ranunculus arvensis.
Adonis aestivalis.
Papaver rhoeas.
P. argemone.
P. dubium.
Fumaria officinalis.
F. Vaillantii.
Barbarea vulgaris.
Roripa silvestris.
Chamaeplium officinale.
Sisymbrium columnae.
Camelina sativa.
Neslia paniculata.
Raphanus raphanistrum.
Lepidium draba.
L. campestre.
L. ruderale.
Viola tricolor.
Euphorbia helioscopia.
E. peplus.
E. exigua.
E. falcata.
E. virgata.
Erodium cicutarium.
Oxalis corniculata.
Bupleurum rotundifolium.
Aethusa cynapium.
Caucalis daucoides.
Torilis anthriscus.
Vicia villosa.
V. glabrescens.
V. grandiflora.
Androsace maxima.
Anagallis arvensis.
A. coerulea.
Convolvulus arvensis.
Solanum nigrum.
Lycopsis arvensis.
Lithospermum arvense.
Falcaria rivini.
Sideritis montana.
Stachys annua.
Galeopsis ladanum.
Lamium amplexicaule.
L. purpureum.
Ajuga chamaepitys.
Antirrhinum orontium.
Veronica agrestis.
V. hederifolia.
V. triphyllos.
V. opaca.
Alectorolophus hirsutus.
Melampyrum arvense.
M. barbatum.
Sherardia arvensis.
Valerianella dentata.
V. olitoria.
Anthemis arvensis.
A. cotula.
Chrysanthemum inodorum.
Centaurea cyanus.
C. Rhenana.
C. scabiosa.
Carduus nutans.
Onopordon acanthium.
Cirsium arvense.
Sonchus oleraceus.
S. arvensis.
Crepis tectorum.
C. rhoeadifolia.
Chondrilla juncea.
Filago arvensis.

3. A noricumi flóraterület.

A pannoniai flórától nyugatra és a Lajtahegység magasabb gerinczén végig terjedtek el a nyugati, noricumi növények. Igen kevés északi származású faj mellett a Drude-féle alpesi flórának azok a tagjai találhatók itt, a melyek általában az ú. n. középeurópai formációkat alkotják. Ezek közé tartoznak a különböző lombos és tűlevelű erdők formációi, a rétek, folyók, patakok mellékei. Ha tehát nem is találunk olyan jellemző vezérnövényeket, mint a pannoniai flóra területén, mégis kiemelhetünk néhány olyan fajt, melyek egyenletesen elterjedve, a területet a pannoniai flórától élesen elkülönítik. Ilyen nyugati fajok, a melyek a Rozália-, soproni, Lajtahegységekben és a délnyugati dombvidéken, szóval a noricumi flóraterület egész határában el vannak terjedve:

Genista pilosa.
Cytisus supinus.
Pirola rotundifolia.
P. chlorantha.
P. minor.
P. secunda.
P. uniflora.
Calluna vulgaris.
Vaccinnium myrtillus.
Cyclamen europaeum.
Jasione montana.
Galium silvaticum.

Van még a flóraterületnek néhány nyugati ritkasága, melyek hazánkban másutt, a határszéli megyéket kivéve, nem fordulnak elő, minő pl. Hieracium staticefolium, Doronicum pardalianches stb., de ezek korlátolt fellépésükkel a flóra képének általános jellemet nem kölcsönöznek. Nevezetesebb az, hogy a központi nagy hegytömegnek, az Alpeseknek eme keletebbre legmesszebb kiugró, utolsó nyúlványain a jégkorszak után a pannoniai flórától ki nem szorított számos olyan növény maradt meg, a melynek keleten a más éghajlati viszonyok alatt helyettesítő testvére keletkezett. E növénygeographiai helyettesítő fajok közül sokan találkoznak egymással a megye területén, mások újra csak jóval keletebbre mutatkoznak.

Nyugati:	*Pannoniai:*
Glyceria plicata.	Glyceria fluitans.
Koeleria cristata.	K. gracilis.

Nyugati:	*Pannoniai:*
Dianthus carthusianorum.	D. Pontederae.
Thalictrum nigricans.	T. flavum.
Onobrychis sativa.	O. arenaria.
Anthyllis vulneraria.	A. polyphylla.
Vicia tenuifolia.	V. cracca
Vicia villosa.	V. glabrescens.
Cytisus hirsutus.	C. ratisbonensis.
Melilotus coeruleus.	M. procumbens.
M. altissimus.	M. macrorhizus.
Primula officinalis.	P. pannonica.
Thymus ovatus.	T. montanus.
Thymus angustifolius.	T. collinus.
T. spathulatus.	
Centaurea pseudophrygia.	C. stenolepis.
Epilobium adnatum.	E. Lamyi.

De viszont a Centaurea scabiosa, C. jacea, Galium silvaticum, Dianthus plumarius, Melampyrum nemorosum, Helleborus viridis stb. keleti helyettesítő fajai nálunk nem élnek.

Havasalji elemek. Az alpesi flóra három tagja közül nálunk természetszerüleg hiányzik a havasi; a hegyi regióban ki van fejlődve teljességében a montán vagy középeurópai, de apró töredékekben feltaláljuk a havasaljit is. Noha a hegycsúcsok a 700 métert nem sokkal haladják meg, a magasabb hegyvidéken mégis sok olyan növényt találunk, melynek előfordulása csodálkozásra gerjeszhet bennünket. A havasalji jelleg különben nem is a legmagasabb hegycsúcsokon bontakozik ki, hanem patakok mellett, hegyi völgyekben, de sokszor olyan elzárt helyeken, hogy a víz hatását, mely e növényeket a szomszédos Ausztria alhavasi régióiból ide sodorhatta volna, kizártnak tekinthetjük.

A Rozália hegység klimája hideg, zord, a havat sokáig tartja és így az alkalmas éghajlati viszonyok megvolnának. A csapadék sehol sem annyi, mint a Rozália kápolna körül; a lucz- és jegenyefenyő aránylag oly alacsonyan kezd már zárt állabokot alkotni, hogy sok alhavasi jellegü növényt itt ősi maradéknak tekinthetünk; így:

Picea excelsa.	Melica uniflora.
Abies alba.	Poa alpina.

Nardus stricta.
Luzula maxima.
Veratrum album.
Herminium monorchis.
Salvia glutinosa.
Gentiana germanica.
Senecio alpestris.
S. rupestris.
Doronicum austriacum.
Prenanthes purpurea.
Arnica montana.
Hieracium staticefolium.
H. saxatile.
H. aurantiacum.
Campanula caespitosa.
Cyclamen europaeum.
Pirola uniflora.
Pirola secunda.
Ranunculus breyninus (Walln.)
Thalictrum aquilegifolium.
Astrantia major.
Aruncus sylvester.
Thesium alpinum.
Alchemilla conglomerata.
Cirsium erisithales.
C. Candolleanum.
Carex ornithopoda.

A Rozália- és soproni hegység zártabb völgyeiben különösen jellemzők egyes nedves, süppedékes, sűrű mohával borított, és vizzel átivódott rétek, melyeken állandó jellemű vegetáczió szokott kifejlődni, homályosan emlékeztetve Ausztria alhavasi rétjeire:

Anthoxanthum odoratum.
Molinia varia.
Phragmites communis.
Holcus lanatus.
Eriophorum angustifolium.
Carex remota.
C. vesicaria.
C. vulpina.
Veratrum album.
Paris quadrifolia.
Orchis sp.
Platanthera bifolia.
Listera ovata.
Gymnadenia conopea.
Lychnis flos cuculi.
Ranunculus flammula.
Parnassia palustris.
Potentilla silvestris.
P. rupestris.
Spiraea ulmaria.
Sanguisorba officinalis.
Alchemilla vulgaris.
A. conglomerata.
Thesium alpinum.
Calluna vulgaris.
Scutellaria galericulata.
Thymus ovatus.
Lysimachia vulgaris.
L. numularia.
Odontites rubra.
Campanula rotundifolia.
Myosotis palustris.
Galium uliginosum.
Arnica montana.
Crepis paludosa.
C. praemorsa.
Scorsonera humilis.
Cirsium oleraceum.
C. erisithales.
C. Candolleanum.
C. rivulare.

Nagyobb figyelmet érdemelnek azok az alhavasi jellegű növények, a melyek a Lajtahegység különböző pontjain talál-

tattak, holott ennek is csak 480 m. a legmagasabb csucsa; a Naphegy.

Ezek:

Festuca pallens.
Salvia glutinosa.
Orchis speciosa.
Coeloglossum viride.
Aconitum vulparia.
Doronicum pardalianches.[1]
Gentiana germanica.
Primula farinosa.
Prenanthes purpurea.

Itt említem fel *Pokornynak*[2] érdekes leletét, ki a Hanság tőzegmocsaraiban Trichophorum alpinum-ra akadt. A tévedés lehetősége ki van zárva, és hasonló esetre a Balaton mellékéről is van példa,[3] hol a Vindornya lápja még nem rég számos alhavasi növényt táplált. Az érdekes eset egymagában kevés annak eldöntésére, vajjon ősi maradékkal van-e dolgunk vagy pedig csak véletlennel; mindenesetre figyelemre méltó, hogy hasonló mocsaras területen Soprontól keletre a két Tómalomnál, a pannoniai flóra kellő közepén olyan növényekre akadunk, a melyek jellemükre és legközelebbi előfordulási helyükre nézve hegyvidékiek:

Parnassia palustris.
Primula farinosa.[4]
Pinguicula vulgaris.
Senecio alpestris.
Cirsium oleraceum var. amarantinum Lang.[5]
Sesleria uliginosa.

A vegyes erdő formációja. A Picea excelsa kevés helyen alkot szakadatlan erdőket, habár mint magános fa

[1] Előfordulásának körülményei nem teszik valószínüvé, hogy kerti szökevény volna; mint kerti növényt seholsem láttam művelve.

[2] Verhand. d. zool. bot. Ges. in Wien 1860 p. 289.

[3] Borbás. A Balaton flórája.

[4] Van Tapolcza mellett is; »... a magas vidéki P. farinosa e vidéken oly lehetetlen ritkaság, hogy alig ismernők el valónak, ha szemünkkel a nedves talajon nem látnók.« Borbás u. o. p. 132.

[5] A virágok sötétebb szine szintén a magas vidékek jellemvonása.

előfordul már a hegyvidék alsóbb régióiban is. A Rozáliának magasabb gerinczei Fraknóváráig és Szikráig, valamint a lánzséri hegység 500 méteren felül emelkedő fensíkja, már eredetileg ezzel az erdővel volt borítva. A hol lombos fa nem keveredik hozzá, formációja némileg felismerhető, gazdagabb növényzetet, különösen fiatalabb erdeiben, seholsem mutat fel, ellenben tűivel sűrűn borított talaján seregesen lép fel a kalapgombák némely faja: Amanita muscaria, caesarea, Cantharellus cibarius, Clavaria-fajok.

Picea excelsa.
Abies alba.
Larix decidua.
Pinus silvestris.
Luzula albida.
L. Forsteri.
Majanthemum bifolium.
Allium ursinum.
Cephalanthera rubra.
Cephalanthera ensifolia.
Epipactis viridans.
Lilium martagon.
Actaea spicata.
Dentaria enneaphyllos.
Oxalis acetosella.
Sanicula europaea.
Sorbus torminalis.
S. aucuparia.
Pirola rotundifolia,
P. secunda.
P. uniflora.
Calluna vulgaris.
Vaccinnium myrtillus.
Cyclamen europaeum.
Galium rotundifolium.
Sambucus nigra.
S. racemosa.
Asperula odorata.
Salvia glutinosa.
Hieracium silvaticum.
Prenanthes purpurea.

Az erdei fenyő formációja. A Pinus silvestris a vármegyének egyik legelterjedettebb fája. Különösen a délnyugati részen alkot nagy, egységes, más fa keveredése nélküli erdőket. A magasabb hegyvidéken gyérebben található, a Lajtahegységben valószínűleg csak ültetve. A délnyugati dombvidéken ellenben, Lakompak, Kabold, Karl, Császárfalva, Derecske, Rámócz, Kőhalom, Daborján, Csáva között egész a nyugati flóraterület határáig a gneiszen, csillámpalán, de főleg a harmadkori pontusi és szarmát emeleteken elterülő erdők mind Pinus silvestrisből állanak. Délen Borsmonostor, Ólmod és Zsidány falvak fölött, északnyugaton Nagy Marton- és Rétfalunál alkot kisebb erdőket. Flórája ennek sem gazdag:

Pinus sivestris.
Pinus nigra
Juniperus communis.
Deschampsia flexuosa.

Aira caryophyllaea.
Platanthera bifolia.
Alnus viridis.
Dianthus deltoides.
Potentilla argentea.
Genista sagittalis.
Fragaria vesca.
Trifolium medium.
T. alpestre.
Potentilla silvestris.
Pirola minor.
P. rotundifolia.
P. secunda.
Calluna vulgaris.
Vaccinium myrtillus.
Veronica officinalis.
Melampyrum pratense.
Galium lucidum.
G. rotundifolium.
Campanula rotundifolia.
Gnaphalium dioicum.
Hieracium silvaticum.
H. umbellatum.
H. pilosella.

A bükk formációja. 350—400 méter magasságban a Rozália- soproni és Lajtahegységben mindenütt tenyészik a bükk, mely csak a legmagasabb csúcsokon engedi át uralmát a fenyőnek. Alacsonyabb helyeken sokszor meg van szakítva gyertyánfa erdőkkel. Igen szép bükkerdők vannak a soproni és Rozália-hegység kristályos magjai közti mediterrán rétegeken, Brennberg és a ritzingi bánya körül. (Utóbbit a soproniak hibásan »Zerreichenwald«-nak nevezik), azonkívül lajtamészen a Lajtahegységben, különösen a magasabb csúcsok körül (Naphegy, Buch-Kogl, Sauigl-Kogl). A délnyugati dombvidéken hiányzik, csak egyenként keveredik a Pinus silvestris erdejébe. A bükkerdők gazdag növényzetet rejtenek magukban, melynek a magasabb hegyvidéken sok alhavasi jellemvonása is van:

Fagus silvatica.
Carpinus betulus.
Betula alba.
Quercus sessiliflora.
Sorbus aucuparia.
Aria nivea.
A. torminalis.
Pirus communis.
Acer platanoides.
A. pseudoplatanus.
Populus tremula.
Ulmus campestris.
Fraxinus excelsior.
Rosa silvestris.
Daphne mezereum.
Viburnum lantana.
V. opulus.
Veratrum nigrum.
Paris quadrifolia.
Allium ursinum.
Cephalanthera pallens.
C. ensifolia.
Neottia nidus avis.
Majanthemum bifolium.
Moehringia trinervia.
Stellaria nemorum.
S. holostea.
Aconitum vulparia.
Actaea spicata.
Anemone nemorosa.
Dentaria bulbifera.
D. enneaphyllos.

Cardamine silvatica.
C. impatiens.
Viola silvestris.
V. Riviniana.
Corydalis cava.
Oxalis acetosella.
Sanicula europaea.
Laserpitium latifolium.
Euphorbia amygdaloides.
Asarum europaeum.
Aruncus silvester.
Fragaria vesca.
F. elatior.
Geum urbanum.
Orobus vernus.
Cyclamen europaeum.
Pulmonaria officinalis.
Primula officinalis.
Galeobdolon luteum.
Salvia glutinosa.
Melittis mellissophyllum.
Veronica chamaedrys.
Asperula odorata.
Galium silvaticum.
G. vernum.
Campanula trachelium.
C. persicifolia.
C. glomerata.
Phyteuma spicatum.
Vaccinium myrtillus.
Luzula vernalis.
Pirola rotundifolia.
P. chloranta.
P. minor.
Lactuca muralis.
Prenanthes purpurea.
Hieracium silvaticum.
H. vulgatum.
Hierochloe australis.
Milium effusum.
Luzula albida.
Festuca gigantea.
Poa nemoralis.
Populus tremula.

A tölgy formációja. A tölgyek a pannoniai flóraterületen kívül nagyobb kiterjedésű formációkat nem alkotnak. A síkság és a hegyvidék között mint keskenyebb-szélesebb öv lép fel a Lajthahegységben, a soproni hegységben, de olykor 300 m. magasságban is keveredik a pannoniai flóra képviselőivel. A hol ennek uralma megszünik, többékevésbé tisztán látszik a középeurópai vegetáczió:

Quercus pedunculata.
Qu. sessiliflora.
Carpinus betulus.
Castanea vesca.
Populus tremula.
Acer platanoides.
A. pseudoplatanus.
A. campestre.
Pirus communis.
Sorbus aucuparia.
Festuca ovina.
F. rubra.
Deschampsia flexuosa.
Carex montana.
C. digitata.
C. Schreberi.
Polygonatum vulgare.
P. multiflorum.
Convallaria majalis.
Allium oleraceum.
Lilium martagon.
Gagea lutea.
Luzula albida.
Salix capraea.
Rumex acetosa.
Silene nutans.
Ranunculus auricomus.
R. bulbosus.

R. lanuginosus.
Hepatica nobilis.
Geranium robertianum.
Hypericum montanum.
Evonymus europaeus.
Frangula alnus.
Cornus mas.
C. sanguinea.
Staphylaca pinnata.
Astragalus glycyphyllos.
Geum urbanum.
Fragaria vesca.
F. elatior.
Orobus vernus.
O. niger.
Prunus spinosa.
Aegopodium podagraria.
Libanotis montana.
Primula officinalis.
Viburnum lantana.
Corylus avellana.
Galium silvaticum.
Digitalis ambigua.
Melampyrum nemorosum.
M. pratense.
Melittis melissophyllum.
Ajuga reptans.
A. genevensis.
Symphytum tuberosum.
Pulmonaria officinalis.
Lathraea squamaria.
Campanula persicifolia.
C. trachelium.
Solidago virga aurea.
Hieracium silvaticum.
H. boreale.
H. vulgatum.
H. racemosum.
H. umbelatum.
Chrysanthemum corymbosum.
Ch. lanceolatum.

A Calluna formációja. A Calluna vulgaris sok helyütt óriási területeken lepi be a hegyek napos oldalait, különösen a gneisz és csillámpala rónán belül, de lehuzódik azokra a harmadkori szarmát emeletekre is, melyek ezen kőzetek törmelékeiből építődtek fel; feltalálható ezenkívül phylliten és a Lajta- és lánzséri hegység devon és más korbeli quarczitjain is. Némely helyen oly magas és sürű bozótokat alkot, melyek között az elrejtőzés sem menne nehezen és ilyenkor szára is tekintélyes vastagságot ér el. A Rozália hegységben feltalálhatók azok a Lasius flavus Fabr. nevű vörös hangyák által épített és Calluna borította kúp alakú földhányások is, melyekről *Beck* tesz említést. A vele szövetkező fajok rendesen olyanok, melyek ugyancsak a száraz kristályos alzatot kedvelik, de fellépésükben olyan állandóságot tanusítanak, hogy egy formáczió tagjainak tekinthetjük őket:

Calluna vulgaris.
Vaccinium myrtillus.
Cytisus nigricans.
C. supinus.
Genista pilosa.
Calamagrostis epigeos.
C. arundinacea.
Anthoxantum odoratum.

Aira caryophyllaea.
Deschampsia flexuosa.
Luzula albida.
Helianthemum vulgare.
Veronica officinalis.
Melampyrum pratense.
Thymus ovatus.
Galium silvaticum.
Campanula rotundifolia.
Jasione montana.
Antennaria dioica.
Hypochoeris maculata.
Lycopodium clavatum.

E formáczió különösen jellemzően van kifejlődve a Lajtahegységben Vimpácz, Szarvkő fölött és Soprontól délre a Hirschbergen.

Irtások és vágások formácziója. A nagy kiterjedésü erdőgazdaság miatt igen gyakoriak az irtások, nem annyira a vágások, melyeknek szintén meg van a jellemző növényzetük. A fenyő-, bükk-, tölgyerdők irtásai nem igen különböznek egymástól, sőt, különösen az első években, valamennyinek közös jellemvonásai a magas kórók és fűvek, így Epilobiumok, Seneciok, Calamagrostisok, Erigeron, Erechtites, melyek eleinte mindent elnyomnak és csak később szövetkeznek más növényekkel is. Az ilyen irtások növényzete igen gazdag:

Chamaenerion augustifolium.
Epilobium montanum.
Onagra biennis.
Senecio viscosus.
S. sarracenicus.
Gnaphalium silvaticum.
Filago germanica.
Erechtites praealta.
Erigeron canadensis.
Calamagrostis epigeos.
C. arundinacea.
Melampyrum nemorosum.
M. pratense.
Cytisus nigricans.
C. supinus.
Genista germanica.
G. tinctoria.
Urtica dioica.
Hierochloe australis.
Viola canina.
Euphorbia polychroma.
Galium mollugo.
G. verum.
G. silvaticum.
Erythraea centaurium.
Digitalis ambigua.
Trifolium alpestre.
T. aureum.
T. agrarium.
Spartium scoparium.
Cirsium palustre.
C. lanceolatum.
Lythrum salicaria.
Lysimachia punctata.
Verbascum austriacum.
V. thapsus.
V. lychnites.
Rubus idaeus.
R. caesius.
R. plicatus.
R. nessensis.
R. discolor.
Pteris aquilina.
Senecio jacobaea.

Pimpinella magna.
P. saxifraga.
Festuca heterophylla.
F. ovina.
Deschampsia flexuosa.
Laserpitium pruthenicum.
Libanotis montana.
Heracleum spondylium.
Rosa canina.
R. tomentosa.
R. trachyphylla.
R. tomentella.
R. dumetorum.
Luzula campestris.
L. vernalis.
Pulmonaria officinalis.
Lychnis viscaria.
Origanum vulgare.
Hypericum perforatum.
H. montanum.
Campanula cervicaria.
Atropa belladonna.
Campanula patula.
Astragalus glycyphyllos.
Hieracium silvaticum.
Eupatorium cannabinum.
Euphrasia stricta.
E. Rostkoviana.
Stachys palustris.
Betonica officinalis.
Artemisia absynthium.
Galeopsis tetrahit.
Peucedanum cervaria
P. oreoselinum.
Centaurea jacea.
C. pseudophrygia.
Solidago virga aurea.
Selinum carvifolia.
Carlina vulgaris.
C. acaulis.
Inula conyza.
Cirsium arvense.

Patakok melléke. Azok a mély völgyek, a melyek a Rozália-, soproni és a Lajtahegységet átszelik, külön jellemző növényzettel birnak. E völgyek alján, a kristályos kőzetek zónáján belül apró patakocskák csörgedeznek a két, rendesen meredeken ereszkedő hegyoldal között és e völgykatlanokban állandóan párásan tartják a levegőt az árnyékos erdők és bozótok alján. Kora tavaszszal e völgyekben, melyek kifejezett jellemű növény-formációkkal birnak, indul meg először a növényzet fejlődése. Szépen látni ezt Sopron mellett a Kecskepatak völgyében, meg a' Lajtahegységben a Wein- és Schwemmgraben-ben. Jellemzők némely helyen a kúszó növények, melyek magukban és egymással összefonódva karvastagságú liánokat alkotnak és az áthatolást sokszor lehetetlenné teszik.

Alnus glutinosa.
A. incana.
A. viridis.
Viburnum opulus.
Sambucus nigra.
Rubus idaeus.
R. plicatus.
R. nessensis.
R. dumetorum.
R. discolor.
Humulus lupulus.
Cucubalus baccifer.
Equisetum silvaticum.
E. limosum.

Milium effusum.
Carex remota.
C. silvatica.
C. nigra.
Scirpus silvaticus.
Allium ursinum.
Scilla bifolia.
Gagea lutea.
Lilium martagon.
Ornithogalum umbellatum.
Majanthemum bifolium.
Paris quadrifolia.
Stellaria palustris.
Moehringia trinervia.
Urtica dioica.
Caltha palustris.
Cardamine silvatica.
Dentaria enneaphyllos.
Asarum europaeum.
Geranium robertianum.
Oxalis acetosella.
Chrysosplenium alternifolium.
Impatiens noli tangere.
Viola alba.
Aruncus silvester.
Cardamine impatiens.
Myosotis palustris.
Lathraea squamaria.
Galeopsis versicolor.
Solanum dulcamara.
Lysimachia nemorum.
Crepis paludosa.
Aspidium filix mas.
Athyrium filix femina.

Sziklás helyek flórája. A sziklás helyek vegetációja a megyében gyengén van kifejlődve. Azok a sziklák, a melyeket a gneisz és a csillámpala, Kaboldnál a Pálhegyen a bazalt alkot, többnyire növénytelenek. Igen szép, festői és merész alkotású sziklákat képez a kvarczit Vimpácz fölött, de növényzete ennek is csekély. Az ezeken itt-ott, valamint Fraknóvára és a lánzséri rom szikláin előforduló növények a következők:

Polypodium vulgare.
Asplenium trichomanes.
A. trich. var. incisa.
A. ruta muraria.
A. septentrionale.
Cystopteris fragilis.
Allium fallax.
A. ursinum.
Spergularia rubra.
Sedum acre.
S. album.
Sempervivum tectorum.
S. hirtum.
Cotoneaster tomentosa.
Calluna vulgaris.
Chaenorhinum minus.
Plantago maritima.
Campanula rotundifolia.
Anthemis tinctoria.
Hieracium pilosella.
H. saxatile.
H. staticefolium.

A Lajtahegységnek és a fertőmelléki hegyvonulatnak lajtamész kőbányái állandó jellemű növénygyülekezettel birnak, mely majd a csupasz sziklákat, majd a kőrakásokat, majd az elhagyott kőbányákat borítja. Sok ezek között a

pannoniai faj, azért azok *-gal, a különösen jellemzők †-tel vannak megjelelve:

Asplenium trichomanes.
A. ruta muraria.
Marchantia polymorpha.
Allium fallax.
Anthericum ramosum.
Libanotis montana.
Reseda lutea.
Poterium sanguisorba.
*Erysimum pannonicum.
†*Bupleurum falcatum.
*Euphorbia Gerardiana.
Sedum album.
Sempervivum hirtum.
†*Astragalus onobrychis.
†*Teucrium botrys.
† T. chamaedrys.
† T. montanum.
*Sideritis montana.
Verbascum austriacum.
*Linaria genistaefolia.
*Thymus collinus.
*Inula ensifolia.
† Buphtalmum salicifolium.
Anthemis tinctoria.
Carlina vulgaris.
Centaurea scabiosa.
Hieracium Clusii.
Scabiosa ochroleuca.

A gneisz-kőfejtők növényzete nagyon szegény. A hol kis termőföld megragadhat, ott nehány silicatkedvelő növényt találhatunk:

Viola arvensis.
Epilobium collinum.
Spergularia rubra.
Calluna vulgaris.
Genista pilosa.
Campanula rotundifolia.
Linaria genistifolia.
Armeria vulgaris.

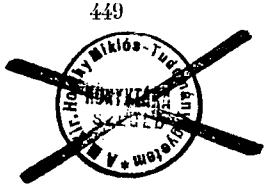
A rétek formációja. A Rozália- és a soproni hegység magasabb hegyvidékeinek réti vegetációjáról már szólottunk. Az alacsonyabban fekvő rétek, melyek a völgyekben, a patakok két oldalán keskeny csíkként húzódnak, főleg a következő növényekből állanak:

Equisetum arvense.
Alopecurus pratensis.
Phleum pratense.
Dactylis glomerata.
Anthoxanthum odoratum.
Trisetum pratense.
Holcus mollis.
Holcus lanatus.
Avenastrum pubescens.
Poa pratensis.
Bromus erectus.
Festuca rubra.
Ornithogalum umbellatum.
Colchicum autumnale.
Orchis morio.
Juncus articulatus.
J. atratus.
Rumex acetosa.
Lychnis viscaria.
Ranunculus repens.
R. acris.
R. auricomus.
R. bulbosus.
R. ficaria.
Silene cucubalus.
Dianthus carthusianorum.

Viola canina.
Cardamine pratensis.
Geranium pusillum.
G. columbinum.
G. pratense.
Lychnis flos cuculi.
Silaus pratensis.
Daucus carota.
Pimpinella saxifraga.
Palimbia chabraei.
Heracleum spondylium.
Pastinaca sativa.
Linum catharticum.
Saxifraga bulbifera.
Ononis spinosa.
Melilotus officinalis.
Medicago sativa.
Trifolium pratense.
Medicago lupulina.
M. minima.
Onobrychis sativa.
Anthyllis vulneraria.
Medicago falcata.
Lathyrus tuberosus.
L. pratensis.
Vicia cracca.
Lathyrus latifolius.
Trifolium repens.
T. aureum.
T. agrarium.
T. proeumbens.
Potentilla alba, P. rupestris.
Primula officinalis.
Filipendula hexapetala.
Alectorolophus glaber.
A. hirsutus.
A. parviflorus.
Plantago media.
P. major.
P. lanceolata.
Brunella laciniata.
B. vulgaris.
B. grandiflora.
Salvia pratensis.
Euphrasia nemorosa.
E. Rostkoviana.
G. cruciatum.
G. verum, G. mollugo.
Campanula patula.
Bellis perennis.
Achillaea millefolium.
Chrysanthemum leucanthemum.
Leontodon hastilis.
Centaurea scabiosa.
C. jacea.
Taraxacum officinale.
Crepis biennis.

4. A talaj hatása a növényzetre.

A talajnak a növényzetre való hatása sok tekintetben és sok helyt igen szembetünő. Más növényeket kedvel a száraz, meleg homok, mást a mész, a nedves pala. Sopron vármegyében e tekintetben a silikátdus kőzetek és a mész jönnek tekintetbe. Az előbbiekhez tartozik a gneisz, csillámpala, amphibolpala, graphitpala, phyllit és a kvarczit, az utóbbihoz a lajtamész, cerithiummész, congeria és mediterrán rétegek. A pontusi és szarmát emeleteken a hatás nem oly szembetünő. Jóllehet a kristályos silikátkőzetek nagyobb vízmennyiségük folytán már eleve sok tekintetben



meghatározzák a növényzet képét, üdeséget, frisseséget kölcsönözve neki, ellentétben a vizben szegény mészhegyek szürke vegetációjával: számos más növény fellépése is állandóan majd a kovasavdús, majd a meszes kőzetekhez van kötve. Tapasztalat az is, hogy a növények talajkedvelése vidékről-vidékre változik és csak kevesebb olyan növényt ismerünk, a mely egész elterjedésében egyetlen talajnemnek adna előnyt, miért is az ilyennemű vegetáczió-viszonyok felemlítésének inkább csak specialis növényföldrajzi jelentősége van, egyetemes érvénynyel nem bir.

Sopron vármegyében a kristályos silikátkőzetek elterjedése többé-kevésbbé megfelel a noricumi flóraterület határainak, míg a mésznövényzet főleg a pannoniai flóraterületre szorítkozik. Ezért sok helyütt nehézségekbe ütközik megállapítani, hogy vajjon bizonyos növény a mész, illetve a kristályos kőzet fekveteit követi-e, vagy pedig a flórahatárok szerint igazodik?

A kristályos kőzeteket sehol sem borítja vastagabb termőföldréteg, csak annyi, a mennyi épen elegendő arra, hogy a fák megvethessék lábukat, gyökereik azonban sokszor behatolnak még a kőzet repedéseibe is, a mely a csillámpala-zónán belül nagymértékü elmállást mutat. Árkokban, utak mellett a víz csekély munkájára van szükség, hogy a kőzet meztelenségében feltáruljon. Nálunk a legkiválóbb silikátjelző növény mindenesetre a Calluna vulgaris. Elterjedésében, különösen nagyobb mezőiben, olyan pontosan követi a kristályos kőzetek településének körvonalait, hogy azután geologiai térképet is készíthetnénk. A központi gneisz-tömegen jellemző formációt alkot, de megjelenik kvarcziton és a lánzséri- és Lajtahegységekben is. A fertőmelléki dombláncz on is jelzi a kristályos mag jelenlétét. Található kristályos kőzetek törmelékein és conglomeratján, Lakompak és Pulya között is, ellenben mészen seholsem. Kiválóbb palajelzők még a vármegyében:

Alnus viridis.
Deschampsia flexuosa.
Sieglingia decumbens.
Spergularia rubra.
Helianthemum vulgare.
Selinum carvifolia.
Laserpitium pruthenicum.
Epilobium collinum.

Potentilla rupestris.
Genista pilosa.
Cytisus sagittalis.
Thymus ovatus.
Centaurea pseudophrygia.
Jasione montana.
Campanula rotundifolia.
Vaccinium myrtillus.
Asplenium septentrionale.

A *Borbás*-tól említett vasmegyei határozottan palajelző növények közül a Hieracium staticefolium nálunk dolomitbreccián található, a Chamaenerium palustre pedig a lajtamész-kőbányák egyik legjellemzőbb növénye. Utóbbit *Kerner* is mint olyat említi, a mely az Alpeseken és Kárpátokon jellemző mésznövényként szerepel. Érdekes, hogy Vasmegyében palán fordul elő, de viszont *Borbás* csak egyetlen lelőhelyet említ;[1] más kérdés, hogy lehet-e ebből azt következtetni, hogy az illető növény Vasmegyében határozottan palajelző? A Sempervivum hirtum nálunk is előfordul mészen, kvarcziton egyaránt. A Linaria genistifoliát szintén szedtem mészen, palán egyaránt.

A mésznövények közül azokat, a melyek a kőbányáknak állandó kísérői, már fenntebb említettem; de minthogy ezek közé más jellegű növények is keveredhetnek, a sopronvármegyei mészjelző növényeket alább sorolom fel:

Allium flavum.[2]
Alsine setacea.
Thalictrum minus.
Pulsatilla nigricans.
Arabis turrita.
Linum flavum.
L. tenuifolium.
L. hirsutum.
Chamaenerium palustre
Bupleurum falcatum.
B. affine.
Adonis vernalis.
Astragalus onobrychis.
Dorycnium suffruticosum.
Gentiana cruciata.
G. ciliata.
Odontites lutea.
Teucrium montanum.
Sideritis montana.
Globularia Willkommii.
Asperula tinctoria.
Campanula sibirica.
Scorsonera austriaca.
Buphtalmum salicifolium.

Annak a kevés bazaltnak, a mi a megyében előfordul, nem igen van flórája. A lánzséri Pálhegyet magas árnyékos erdő borítja, a tisztásoknak flórája pedig miben

[1] Borbás, Vasvármegye flórája p. 272. Epilobium Dodonaei Vill. Szalonak.

[2] Egy ízben szedtem gneiszen is.

sem különbözik a környező palák növényzetétől. Felső-Pulya körül a bazalt erupcziót legelők, szántóföldek födik, a hol néhány kőfejtésben kilátszik a bazalt, saját vegetáczióval ott sem bír.

Homok kevés helyen van, a mi van. az is mészszel átjárt, így Sopron körül, Szt-Margit, Somfalva táján. Nehány homoki növény, mely jó részt a pannoniai flórából kerül ki, hirdeti jelenlétét:

Bromus mollis.
B. sterilis.
B. tectorum.
Kochia arenaria.
Kohlrauschia prolifera.
Erysimum canescens.
E. repandum.
Alyssum calicinum.
A. desertorum.
Viola arenaria.
Potentilla arenaria.
Onobrychis arenaria.
Onasma arenarium.
Plantago arenaria.
Helichrysum arenarium.
Crepis setosa.
C. rhoedifolia.

A sós helyek vegetácziója leghatalmasabban a Fertő körül van kifejlődve, melynek növényzetéről már szólottunk. Kisebb halophyt területek vannak Szt. Margitnál, Geresd körül. A balfi és német-kereszturi savanyuvízforrások körül ugyancsak nő néhány halophyta:

Plantago maritima.
Aster tripolium.
Triglochin maritimum.
Atropis distans.
Achillaea asplenifolia.
Orchis palustris.

Irodalom.

Beck, dr Günther von Mannagetta: Flora von Niederösterreich. 1890—93. (= Beck.) Rozália-, Lajtahegység és Fertő mellékéről közöl adatokat.

Borbás Vincze dr.: A magyar homokpuszták növényzete. Természettudományi Közlöny. XVI. 1884. p. 145.

U. a. A magyar nemzeti múzeum növénytani kéziratairól. Természetrajzi füzetek. VIII. 1884. p. 74. (= Borb.)

Borbás említi, hogy Forster Károly boldogult szalonaki gyógyszerész Sadlernek Budapest növényzetéről közlött első enumeráczióját aláhúzta azokat, a melyek Szalónak körül közönségesek; azokat, a melyeket Sadler nem említ, a befüzött tiszta lapokra jegyzé fel. Ezen adatok között vannak Sopron megyére vonatkozók is.

U. a. Vasvármegye növényföldrajza és flórája. Szombathely. 1887—88. (= Borb. Castr.)

U. a. Flora von West- und Mittel-Ungarn in Ö. B. Z. Referent. 1891., 1892., 1893. (= ÖBZ.)

U. a. A Balaton flórája. II. A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. Budapest. 1900.

Braun Heinrich: Über einige Arten und Formen der Gattung Menthan. Verh. der k. k. zoolog. bot. Ges. in Wien XL. 1890. (= Braun).

Fertő mellékéről közöl adatokat.

Clusii Caroli Rariorum quot stirpium per Pannoniam, Austriam et vicinas quasdam provincias observatorum historia. Antverpiae. 1583. (= Clus.)

Deccard Kristóf János et Loev Frigyes Károly: Flora Semproniensis. Mscrp. Sopron 1740—42. (= Decc.)

Dolliner G.: Enumeratio plantarum in Austria inferiori crescentium. Vindobonae 1842. (= Doll.)

A Fertő melől, Bécsujhely és a Lajta környékéről szolgál nehány adattal.

Freh Alfonz: Kőszeg és vidékének viránya. Értesítő a kőszegi kath. kis gimnáziumról. 1882/83. (= Freh.)

Nehány lelőhely Kéthely, Ólmod mellől.

Gombocz Endre: Sopron környékének edényes flórája. Növénytani Közlemények. I.

Kéziratban levő munkám általános részének rövid kivonata.

Heuffel: Verzeichniss der um Pressburg vorkommenden in Endlicher's Flora Posoniensis nicht erwähnten Pflanzen. Flora oder allgemeine Botanische Zeitung. 1831. I. p. 404. (= Heuff.)

Nehány adat a Fertőre Sopronmegye északi határáról.

Hillebrand Ferencz: Handschriftliche Notizen aus der Gegend von Ödenburg und den Neusiedlersee (Szontagh.)

Az adatok Szontagh után vannak közölve, mivel magam nem juthattam a kézirathoz.

Hitschmann F.: Eine Excursion um den Neusiedlersee. Ö. B. Z. 1858. VIII. p. 224. (= Hitschm.)

Adatait a meghatározás gyakori megtévedése miatt itt-ott nem közöltem.

Kitaibel Pál: Additamenta ad Floram Hungaricam, edidit Kanitz, Kolozsvár 1864. (= Kit. Addit.)

Itt-ott Sopronmegye is fel van említve, a termőhely közelebbi megjelelése nélkül.

U. a. Diarium itineris soproniensis 1806. Ex manuscriptis Musei nat. Hung. (= Kit.)

Kis octav füzet, melyben czeruzával vannak adatok feljegyezve Márcz, Nádasd, Nagy-Marton környékéről meglehetős olvashatatlan irással.

Kornhuber A. dr.: Botanische Ausflüge in die Sumpfniederung des Wasen (»Hanság«). Verh. der k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien. XXXV. 1885. p. 619. (= Kornh.)

Három kirándulásról számol be, a melyeket Heimerl A. assistens társaságában tett a Hanságba, 1885. májusában Moson felől és augusztusában Kapuvár és Bő-Sárkany felől. A Hanság botanikai és növényföldrajzi ismertetésén kívül számos ott és a környező vidéken termő növényt sorol fel.

Kornhuber A. und Heimerl A.: Erechtites hieracifolia Rafinesque. Eine neue Wanderpflanze der europäischen Flora. Ö. B. Z. 1885. p. 297.

A Hanságban találták.

Kramer Guil. H.: Elenchus vegetabilium et animalium per Austriam inferiorem observatarum. 1756.

Bruck környékéről és ezek között a Lajthahegységből közöl már többnyire elavult adatokat, melyeknek csak történeti értékük van.

Lumnitzer István: Flora Posoniensis. Lipsiae. 1791.

Apium graveolens a Fertőnél.

Neilreich A. dr.: Flora von Nieder-Österreich. Wien 1859.

Számos adat a Fertő környékéről mások és Neilreich saját gyűjtése alapján. (= Neilr.)

U. a. Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefässpflanzen. Wien 1866.

U. a. Nachträge und Verbesserungen. Wien 1870. (= Neil. Aufz.)

Számos adat Sopronmegyére is.

Niessl: Ausflug auf den Neusiedlersee. Ö. B. W. 1856. p. 378. (= Niessl.)

A Lajtahegység déli részéről, Kis-Marton környékéről és a Fertőmelléki vidékekről sok adatot tartalmaz.

Opel F. M. Ede dr.: Csöndes J. F. nevelő-intézete tanszergyüjteményének jegyzéke. Sopron 1875.

Uhl János herbariumának katalogusát közli a lelőhelyekkel.

Ortmann: Sturmia Loeselii. Verh. der k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien. I. p. 22.

Pokorny Lajos: Magyarország tőzegképletei. Math. és Term. Közl. 1862. p. 78.

A Hanság tőzegképleteiről és az ott előforduló fákról emlékszik meg röviden.

U. a. Verh. der k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien 1860. X. p. 289. Trichophorum alpinum a Hanságban.

Reichardt: Sturmia Loeselii. Verh. der k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien. XIII. p. 49.

Sándorffi János: Sopronmegye leírása. Magyar orvosok és természetvizsgálók VIII. vándorgyülésének jegyzőkönyve. Sopron. 1847.

A sopronmegyei fákról és cserjékről van benne néhány szó.

Simonkai Lajos dr.: Növényföldrajzi vonások hazánk flórájának jellemzéséhez. Budapest. 1891.

U. a. Magyarország és környékének zanótjai. Budapest. 1888.

Sonklar C. v.: Zur Flora von Wiener Neustadt. Ö. B. Z. XVI. 33—44. p. XIX. 120—121. (= Sonkl.)

A Rozália hegység, Savanyukut környékéről közöl több adatot.

Soproni ev. lyceum áll. seg. főgimnáziumának herbariuma. (= Lyc. exsicc.)

A meglehetős gazdag gyüjteményben sok a soproni növény Brancsik, Poszvék gyüjteséiből.

Soproni Lähne-féle magánfőgimnázium herbariuma.

Supanec G. volt intézeti tanár gyüjteséiből.

Soproni áll. főreáliskola herbariuma.

Wallner igazgató és mások gyüjteséiből. Részletes kimutatását találni Wallner értekezésében.

Soproni felső kereskedelmi iskola herbariuma.

Uhl János herbariuma (= Uhl).

Stur Dionys: Über den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Pflanzen. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1856. 8. XX. p. 113.

Lajtahegység és Fertő környékéről sorol fel néhány növényt.

Supanec Guido: Flora Ödenburg's. Manuscrp.

Kirándulási napló, de nem sok adattal.

Szontagh Nicolaus: Correspondenz aus Ödenburg. Ö. B. Z. 1862. p. 191. 223.

A soproni márcziusi és májusi flóra fejlődéséről irt két rövid kép, melynek adatai Szontagh enumerácziójában mind fel vannak használva.

U. a. Enumeratio plantarum phanerogamicarum sponte crescentium copiosiusque cultarum territorii Soproniensis. Verh. der k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien 1864. (= Szont.)

Egyik legteljesebb enumerácziója a Sopron környéki növényzetnek kb. 2 órai járásnyi kerületben, de vannak egyes adatok távolabbi vidékekről is. A bevezetésben megemlékezik a környék geolgiai és geographiai viszonyairól is, ismerteti a soproni botanika történetét, felsorolja a forrásmunkákat, miket koráig nagy szorgalommal állított össze. Felsorol 956 növényt.

Uhl János, herbariuma a soproni felsőkereskedelmi iskola birtokában van.

Waisbecker Antal: Kőszeg és vidékének edényes növényei. Kőszeg. 1882.

Wallner Ignácz: Sopron virágos és cryptogam növényei. Állami főreáliskola értesítője. 1903. (= Walln.)

Ismertetve Dr. Fialovszky Lajos által a Növ. Közl. III. p. 86.

Walz, dr. Rudolf: Zur Flora des Leithagebirges. Verh. der k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien. B. XL. 1890.

Úgy a magyar, mint az osztrák részről közöl adatokat.

Woloszczak Eustach: Zur Flora Nieder-Österreich insbesondere des südöstlichen Schiefergebietes. Verh. der. k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien. XXII. 1872. p. 660.

U. a. Nachtrag zur Flora des südöstlichen Schiefergebietes. U. o. XXIII. 1873. p. 539. (= Wolosz.)

Néhány adat Lánzsér mellől.

A SOPRON VÁRMEGYE TERÜLETÉN TERMŐ MAGVAS NÖVÉNYEK ÉS EDÉNYES VIRÁGTALANOK RÉSZLETES FELSOROLÁSA.[1]

PHANEROGAMAE.

I. Gymnospermae.

1. fam. Coniferae.

1. **Pinus silvestris L.** Nagy összefüggő erdőket alkot a délnyugati dombvidéken, Császárfalva, Derecske Bónya, Rámócz, Ostoros stb. körül. A Rozália hegységben Savanyúkút, Rétfalu és Nagymarton fölött. A soproni hegységben Lakompak-, Czundránál, a lánzséri hegységben a Lindbergen. A Lajta-hegységben csak ültetve.

2. **Pinus nigra Arnold.** Az előbbivel, de szórványosan másutt is. Foelik hegy, Szárazvám, Pürstling erdő, Sopron mellett Zarhalm erdőben.

3. **Larix decidua Mill.** A hegyvidéken szórványosan. Asztalfő és Czundra között.

4. **Picea excelsa Link.** Magasabb hegyeken, a Rozália gerinczén, Lánzsér és Virány között összefüggő erdőket alkot. Szórványosan a soproni hegységben és Derecske mellett (Kranichb.).

5. **Abies alba Mill.** A magasabb hegyvidéken, az előbbivel szórványosan; összefüggő erdőket seholsem alkot.

6. **Juniperus communis L.** A hegy- és dombvidéken gyakori, olykor a síkságon is; Peresznye, Borsmonostor.

[1] Az idegen adatok rövidítésének magyarázatát lásd az előző rész irodalmában; ezenkivül hasonló adatok után !! = magam is szedtem, ! = termőhelyen vagy herbariumban láttam, ? = kétes vagy megbizhatatlan adat.

II. Angiospermae.

I. classis. **Monocotyledones.**

2. fam. **Typhaceae.**

7. **Typha latifolia L.** Álló vizekben a Fertő nádasaiban, a Hanságban *(Kornh.)*!!, Kis-Marton, Sércz, Szerdahely körül; lassan folyó vizekben, Sopron mellett a Kecskepatakban és Ikvában; a síkvidék vizei mellett.

8. **T. angustifolia L.** Ugyanott. A Fertő nádasaiban; a Hanságban jellemző 2 m. magas növények *(Kornh.)*!!

3. fam. **Sparganiaceae.**

9. **Sparganium erectum L.** Álló- és folyóvizekben. A Hanságban roppant nagyok. Sopron m. a Tómalomnál, a Répczében Borsmonostornál; Pecsenyéd körül; Somfalva; a hegyvidéken Lépesfalva fölött.

10. **S. simplex Huds.** Álló és folyóvizekben. Kapuvár mellett *(Kornh.)*. Soproni uszoda, balfi erdő *(Walln.)*.

4. fam. **Najadaceae.**

11. **Najas minor All.** Pocsolyában, Kis-Martonnál közel az egyik vadászlakhoz *(Walln.)*.

5. fam. **Potamogetonaceae.**

12. **Potamogeton natans L.** Álló- vizekben. Sopron mellett a Tómalomban *(Szont.)*!!; Csáva mellett *(Borb.)*, Kis-Marton mellett gyakori *(Uhl.)*.

13. **P. crispus L.** Álló vizekben. Sopron mellett a kis és nagy Tómalomban töméntelen, uszodákban; Kis-Marton mellett gyakori *(Uhl.)*.

14. **P. obtusifolius Mert. Koch.** Tavakban. Kis-Marton mellett (»planta vulgaris« *Uhl*?).

15. **P. pusillus L.** A soproni új uszodában.

16. **P. pectinatus L.** Álló vizekben. A Fertőben a parthoz közel némely helyen. Halászkunyhó, Ruszt, Okka *(Uhl.)*, Széleskúton töméntelen; a Hanságban, nagyon ritka *(Kornh.)*, Széleskút és Nezsider között.

17. **Zanichellia palustris L.** Mocsarakban, pocsolyákban. Kis-Marton, udvari kert *(Walln.)*. Fertőparti pocsolyákban Széleskút, Nyulas, Nezsider körül.

6. fam. **Gramineae.**

18. **Zea mays L.** Mívelik, el is vadul.

19. **Andropogon ischaemum L.** Napos helyeken a pannoniai flóra területén. Sopron, Tómalom, Rákos, Szent-Margit, Sércz; Rétfalu és Savanyúkút között. A Fertő dombos partjain *(Walln.)*.

20. **A. gryllus L.** A pannoniai flóra területén, rákosi, medgyesi és Dudlers erdőkben.

21. **Andropogon arundinaceus Scop.** A Fertő körül itt-ott mívelik.

22. **Digitaria sanguinalis Scop.** Szántóföldeken és szőllőkben gyakori.

23. **D. ciliaris Koeler** Homokos helyeken Sopron mellett *(Sup.)*.

24. **Echinochloa crus galli Beauv.** Szántóföldeken, romtalajon közönséges; **var. submuticum Neilr.** Bánfalva körül *(Walln.)*; **var. aristata Reichb.** Nedves helyeken gyakori *(Walln.)*.

25. **Setaria verticillata Pal.** Kertekben, szőllőkben, Sopron mellett *(Sup.)*!!

26. **S. viridis Pal.** Mívelt és romtalajon közönséges.

27. **S. glauca Pal.** Mívelt talajon. Hegykő m. *(Kornh.)*.

28. **S. italica Pal.** Mívelik itt-ott, így Sopron körül is; elvadul *(Sup.)*.

29. **Homalocenchrus oryzoides Mieg.** Vizenyős helyeken. Kis-Marton, az udvari kert csatornája mellett *(Walln.)*, Kis-Rába, Kapuvár mellett *(Kornh.)*.

30. **Typhoides arundinacea L.** Szikes nedves helyeken. Kis-Rába partján a Hanságban *(Kornh.)*, Sopron m. a Tómalomnál *(Walln., Sup.)*.

31. **Stipa pennata L.** Száraz, napos dombokon a pannoniai flóra területén. Sopron mellett a tómalmi, Dudlers erdőkben. Rákos mellett *(Szont.)*, Kis-Marton *(Uhl.)*, Lajta-Ujfalu *(Sonkl.)*. Fertő körüli dombokon *(Stur.)*!!

32. **S. capillata L.** U. o. Sopron mellett *(Sup.)*!! Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

33. **Anthoxanthum odoratum L.** Réteken a hegy- és síkvidéken. Különösen Calluna vulgaris-szal.

34. **Milium effusum L.** Nedves, árnyékos erdőkben a nyugoti flóraterületen. A soproni és Rozália-hegységben, Lajta-hegység, Weingraben.

35. **Crypsis aculeata Ait.** Szikes, homokos helyeken. A Fertő körül, Rákos, Balf *(Szont.)*, Okka *(Niessl., Neilr.)*. Feketeváros, Széleskút, Nezsider, Szt.-Margit mellett a Sulzlacke-n *(Walln., Uhl)*; **var. minima G. B.** a Fertőnél igen sok *(Beck)*!!

36. **Heleochloa alopecuroides Host.** Szikes, homokos helyeken. Sopron mellett a Fertőnél *(Szont.)*; Okka mellett *(Niessl., Neilr.)*.

37. **H. schoenoides Host.** Szikes, mocsaras helyeken. A Fertő mellett *(Beck.)*.

38. **Phleum phalaroides Koeler.** Száraz helyeken, hegyoldalakon gyakori.

39. **P. pratense L.** Réteken, erdők szélén gyakori.

40. **Alopecurus pratensis L.** Réteken gyakori, hegyvidéken is: Lajta hegység.

41. **A. fulvus Sm.** Nedves, mocsaras helyen, Sopron mellett Zarhalm erdő *(Walln.)*, Lajta-hegység, Szerdahely, Lépesfalva.

42. **A. geniculatus L.** Nedves réteken szórványosan. Sopron mellett *(Sup.)*, Brennberg; külső Hanság *(Kornh.)*.

43. **Agrostis vulgaris L.** Utak mellett, homokos, kavicsos helyeken közönséges.

44. **A. stolonifera L.** Réteken, irtásokban, erdők szélén, Sopron körül *(Walln., Sup.)*!!

45. **A. canina L.** Vizenyős helyeken a hegy- és dombvidéken.

46. **A. alba L. var. flagellare Neilr.** Réteken, míveletlen földön, partokon *(Walln.)*; **var. gigantea Roth.** Sopron mellett a Varis ugarföldein *(Walln.)*.

47. **Calamagrostis lanceolata Roth.** Mocsarak, patakok szélén; a kapuvári egererdőben *(Kornh.)*.

48. **C. epigeos Roth.** Irtásokban, bokros, homokos helyeken az alacsonyabb hegy- és dombvidéken, Sopron, N.-Keresztúr, Harka, Péterfa, Lakompak, Szt.-Márton. Peresznye, Szt.-Margit, Stoczing. Az oslii erdőben *(Kornh.)*.

49. **C. arundinacea Roth.** Irtásokban a hegyvidéken. Sopron, Lépesfalva, Asztalfő, Lajta hegység — Szarvkő.

50. **Apera spica venti Pal.** Szántóföldeken a sík vidéken: Harka, Szerdahely, Kapuvár, Ujlak, Darázsfalva, Vulka-Pordány, Kis-Marton, Szt.-Margit; a Rozália-hegység szántóföldein *(Sonkl.)*.

51. **A. interrupta Pal.** Napos, homokos helyeken. A Fertő körül *(Beck.)*; a Lajta-hegység alján *(Walz.)*, Sopron körül *(Walln.)*.

52. **Sieglingia decumbens Bernh.** Száraz dombokon palajelző növény. A Lajta- *(Walz.)*!! és soproni hegységben; lóherréten, Varisnál Calluna között *(Walln.)*.

53. **Aira caryophyllaea L.** Napos, homokos, köves helyeken, főkép Calluna-val, Sopron—Varis *(Walln.)*, Lajta hegységben *(Walz.)*, lakompaki, szt.-mártoni és pulyai erdőkben. A Rozália hegységben *(Beck.)*.

54. **Deschampsia flexuosa Trin.** Erdőkben, irtásokban, napos, köves helyeken. Kristályos kőzeten mindenütt, azonkívül a lakompaki, szt.-mártoni, pulyai erdőkben. Sok helyütt Calluna-val.

55. **D. caespitosa Pal.** Nedves réteken a soproni hegységben; a Lajta-hegységben *(Walz.)*. A Tómalomnál Sopron mellett. *(Szont.)*.

56. **Hierochloe australis Rőm.** A hegyvidék erdeiben, irtásaiban, úgy a pannoniai, mint a noricumi flóraterületen gyakori.

57. **Holcus lanatus L.** Réteken, erdei tisztásokon a hegyvidéken igen gyakori.

58. **H. mollis L.** Réteken a Rozália-hegységben itt-ott. Sopron körül *(Sup.)*.

59. **Trisetum pratense Pal.** A hegyvidék rétjein gyakori. Különösen a brennbergi völgyben.

60. **Arrhenatherum avenaceum Pal.** Utak mellett, réteken igen gyakori; de a Rozália-hegység irtásaiban is.

61. **Avenastrum pubescens Jess.** Réteken, legelőkön. *(Lyc. exsicc.)*, Borbolya, Márcz. *(Kit. Addit.)*.

62. **A. pratense Jess.** Száraz réteken a fertőmelléki dombokon.

63. **Avena fatua L.** Mívelt és romtalajon gyakori. Sopron mellett.

64. **A. sativa L.** Mívelik; sokszor elvadul.

65. **Ventenata avenacea Köler.** Száraz, erdős helyeken Sopron mellett *(Sup.)*, Széleskút, Feketeváros, Fehéregyháza fölött a Lajta-hegységben *(Wulz.)*.

66 **Fibichia umbellata Köler.** Kertekben és szőllőkben gyakori. Sopron, Balf, Rákos, Szent-Margit.

67. **Phragmites communis Trin.** Álló, folyó vizekben és nedves helyeken. A Fertőben óriási mennyiségben külön nádasokat alkot. Síkvidéken folyók mellett; Kis Marton, Szerdahely, Kapuvár, Beled, Pecsenyéd mellett. A dombvidéken Medgyes, Rákos között. Van a hegyvidéken is: Sopron mellett a Fáberréten és a Rozália-hegység nedves rétjein.

68. **Diplachne serotina Link.** Napos helyeken a Fertő melletti dombokon igen ritka: Nyulas, Sásony, Széleskút.

69. **Sesleria uliginosa Opiz.** Nedves réteken. Sopron mellett a Tómalomnál *(Szont.)* ! !, a Fertő partján Balf, Rákos mellett.

70. **Koeleria cristata Pers.** Erdőszélén Fraknó, Kis-Marton körül.

71. **K. gracilis Pers.** Napos helyeken a pannoniai flóraterület dombvidékén gyakori.

72. **Dactylis glomerata L.** Utak mellett, réteken igen gyakori. A Fertő partján és Széleskút—Nezsider—Védeny között.

73. **Cynosurus cristatus L.** Réteken a hegyvidéken, Sopron, Bánfalva, Brennberg—Lakompak, Szt. Márton, Ujfalu; Lajta-hegység Szárazvám, Kis-Marton; sík vidéken endrédi, petleni erdő.

74. **Poa bulbosa L.** Réteken, napos helyeken gyakori.

75. **Poa annua L.** Mindenütt közönséges.

76. **P. compressa L.** Mindenütt, utak mellett, parlagon.

77. **P. pratensis L.** Réteken gyakori. Nedves helyeken a kapuvári egererdőben.

78. **P. trivialis L.** Réteken, patakok mellett mindenütt gyakori.

79. **P. palustris L.** Nedves helyeken. A Zeug-erdőben Harka mellett. *(Walln.)*. A Hanságban *(Korn.)*!!

80. **P. nemoralis L.** Erdőkben, árnyékos helyeken, Lajta-hegység *(Walz.)*!!, soproni hegység, Rozália; Lakompak, Szt-Márton; Fertő melléki erdők.

81. **P. Scheuchzeri Suter.** Száraz helyeken. Kis-Marton mellett. *(Walln., Uhl.)*!

82. **Poa alpina L. var. badensis Koch** (**P. badensis Hänke,**) Napos helyeken, sziklákon. Lajta-hegység *(Walz.)*, Hackelsberg Nyulas mellett; Sopron mellett a Kreisner erdő szikláin. *(Szont.)*.

83. **Sclerochloa dura Pal.** Utakon, szikes legelőkön. Somfalva, Medgyes, Ruszt; Balf *(Szont.)*; Fertő partján több helyen.

84. **Eragrostis minor Host.** Homokos helyeken. Szt.-György, Sércz, Okka, Ruszt *(Niessl)*!!; Hegykő *(Kornh.)*; Sopron mellett *(Sup.)*; Rákos mellett *(Walln.)*.

85. **Atropis distans Gris.** Nedves, szikes helyeken. A Fertő körüli réteken mindenütt. Kis Marton, Vulka-Pordány, Német-Keresztúr mellett.

86. **A. peisonis G. B.** Nedves szikeken. A Fertő endemikus növénye, Feketeváros, Széleskut, Nyulas, Nezsider mellett *(Beck.)*!!

87. **Catabrosa aquatica Pal.** Nedves helyeken, patakok mellett. A Fertő mellett Balfnál *(Szont.)*; Sopron Csalánkert *(Walln.)*.

88. **Briza media L.** Réteken úgy a sik, mint a hegy- és dombvidéken elterjedett.

89. **Melica ciliata L.** Köves, homokos, napos helyeken, különösen mészen. Sok Szárazvám fölött a Lajta-hegységben.

90. **M. nutans L.** Erdőkben bokrok között. Dudlers erdő, Lajta-hegység; Lépesfalva, Szárazvám mellett.

91. **M. uniflora Retz.** Erdőkben, irtásokban. Sopron mellett *(Sup., Walln.)*. Kis-Marton mellett *(Walln.)*.

92. **Glyceria spectabilis Mert. Koch.** Mocsaras réteken. Nagy tömegben, külön formációt alkot a Fertő-parti réteken, a Hanságban. Azonkívül balfi erdő; Sopron-Kertes között, vasút mellett.

93. **Glyceria fluitans R. Br.** Álló és folyóvizek mellett. A Hanságban gyakori *(Kornh.)*!!, Kapuvár, Vitnyéd mellett; Fertő mellett *(Beck.)*.

94. **G. plicata Fr.** Mocsaras helyeken. A Hanságban gyakori *(Kornh.)*!!; Fertő mellett Fehéregyháza; Répcze mellett Borsmonostor, Frankó és másutt a sikvidéken, Harka; a Lajta és soproni hegységben.

95. **Molinia coerulea Mönch.** Nedves réteken. Ritzingi bánya; Rozália nedves rétjein; Fertő mellett *(Stur.)*.

96. **M. arundinacea Schrank.** Erdőkben. Sopron, Bánfalva, Brennberg; Lajta-hegység.

97. **Festuca ovina L.** Száraz, napos helyeken, erdőkben a sík és hegyes vidéken; **var. hispidula Hack.** Savanyúkut mellett *(Beck.)*.

98. **F. duriuscula L.** Száraz dombokon, legelőkön. Sopron mellett a Kuruczdombon *(Walln.)*.

99. **F. pallens Hack.** A Lajtahegységben, főleg kőbányák körül *(Walz.)*.

100. **F. sulcata Hack.** Száraz, füves helyeken, dombokon. A Lajta-hegységben gyakori *(Walz.)*!!

101. **F. heterophylla Lam.** Erdőkben a hegyvidéken *(Walln.)*.

102. **F. rubra L.** Erdős helyeken, réteken gyakori; **var. planifolia Hack.** Brennberg.

103. **F. elatior L.** Réteken, kaszálókon Sopron mellett *(Sup.)*; a Hanságban gyakori *(Kornh.)*.

104. **F. arundinacea Schreb.** Nedves réteken. Sopron mellett a Tómalomnál *(Walln.)*, a Hanságban gyakori *(Kornh.)*!!

105. **F. gigantea Vill.** Erdőkben, nedves helyeken. A soproni hegységben *(Sup.)*, Deákkút, Asztalfő; Lakompak felé.

106. **Vulpia myurus Gmel.** Száraz, napos dombokon. Széleskút mellett *(Beck.)*.

107. **Bromus inermis Leys.** Füves helyeken, utak mellett. Sopron mellett *(Sup.)*!!, Rákos, Szt.-Margit, Szárazvám; Fertő száraz, homokos partjain.

108. **B. erectus Huds.** Százaz dombokon, különösen mészen. Balfi erdő, Varis Sopron mellett, Márcz, Nádasd, Kertes, Sopron, Szárazvám; harkai erdő.

109. **B. angustifolius Schrank. (B. erectus var. pubiflorus Borb.)** Az előbbivel Kertes felé a vasút mellett.

110. **B. ramosus Huds.** Árnyékos erdőkben. Harka, Nyék, Lépesfalva, Peresznye.

111. **B. Benekeni Syme.** Erdőkben. Sopron mellett Dudlers-erdő.

112. **B. sterilis L.** Mívelt, romtalajon, utak mellett közönséges.

113. **B. tectorum L.** Kopár, terméketlen helyeken, falakon, tetőkön gyakori.

114. **B. hordaceus L.** Romtalajon, napos dombokon közönséges.

115. **B. squarrosus L.** Napos helyeken a pannoniai flóra területén; Szt.-Margit; Nyulas *(Beck.)*.

116. **B. patulus M. K.** Napos helyeken. A Lajta hegység remise-iben szórványosan *(Walz.)*, Sopron mellett *(Sup.)*. A lőverekben *(Walln.)*, Sopron mellett.

117. **B. commutatus Schrad.** Réteken, legelőkön, szántóföldek szélén itt-ott. Sopron mellett *(Walln.)*.

118. **B. arvensis L.** Utak mellett, romtalajon, Soproni Feketeváros. Kéthelyi út mellett *(Borb. Castr.)*.

119. **B. secalinus L.** Mívelt és romtalajon gyakori; **var. polyanthus G. B.** Sopron körül igen ritka *(Walln.)*.

120. **Brachypodium silvaticum Pal.** Erdőkben. Sopron mellett, Vadászlak, Dudlers-erdő; N.-Keresztúr, Harka, A.-Péterfa, Peresznye, Kabold-Waldmühle; oslii egererdő *(Kornh.)*; Rozália-hegység.

121. **B. pinnatum Pal.** Száraz dombokon, különösen mészen a pannoniai flóraterületen. Sopron m. Dudlers-erdő,

Darufalva, Márcz, Nádasd, N.-Keresztur, A.-Péterfa, Pürstling erdő, Szárazvám, Harka; oslii erdő *(Kornh.)*.

122. **Lolium perenne L.** Romtalajon, utak mellett igen közönséges.

123. **L. temulentum L.** Vetés, gabona között a síkvidéken. Harka, Nyék; Bánfalva *(Decc.)*, Sopron *(Szont.)*; Alsó-Pulya.

124. **L. remotum Schrank.** Lenföldeken Kapuvártól a Hanság felé.

125. **Agropyrum repens Pal.** Szántóföldeken, terméketlen talajon gyakori.

126. **A. caninum Schreb.** Erdőkben, árnyékos nedves helyeken. Sopron körül mindenütt; oslii erdő *(Kornh.)*.

127. **A. cristatum Bess.** Napos dombokon a pannoniai flóra területén. A Fertő körül *(Beck.)*; a Lajta-hegység délkeleti lejtőin *(Neil.)*.

128. **A. glaucum Röm.** Száraz, homokos helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*, Harka.

129. **Secale cereale L.** Mívelik, elvadul.

130. **Triticum vulgare L.** Mívelik.

131. **Hordeum vulgare L.** Mívelik.

132. **H. distichum L.** Mívelik, különösen a hegyvidéken. El is vadul *(Sup.)*.

133. **H. murinum L.** Romtalajon, utak mellett igen közönséges.

134. **Nardus stricta L.** Erdők nedves rétjein. Sopron mellett, Fáberrét, Fraknó *(Walln.)*.

7. fam. **Cyperaceae.**

135. **Cyperus pannonicus Jacqu.** Mocsaras és szikes réteken. A Fertő körül; Okka, Ruszt mellett *(Neil., Niessl)*; a medgyesi Kitzing Riegl nedves helyein.

136. **Cyperus flavescens L.** Nedves, mocsaras helyeken gyakori.

137. **C. fuscus L. var. virescens Hoffm.** A Fertő mellett; a Tómalomnál Sopron mellett *(Szont.)*; **var. nigricans Neilr.** A Fertő mellett Rákosnál *(Szont.)*, Okka mellett *(Niessl.)*.

138. **Eriophorum angustifolium L.** Mocsaras réteken a sík és hegyvidéken elterjedt.

139. **E. latifolium Hoppe.** Nedves réteken. A Fertő partján Feketeváros, Széleskút mellett; a Tatschy-árok elején Bánfalva mellett *(Wallη.)*.

140. **Trichophorum alpinum Pers.** Tőzegmocsarakban. *Pokorny* találta a Hanságban.

141. **Scirpus silvaticus L.** Nedves helyeken, patakok mellett. A soproni és Lajta-hegység nedves völgyeiben. A Hanságban.

142. **S. maritimus L.** Mocsaras, szikes helyeken. Sopron mellett a Tómalomnál *(Wallη.)*, a Fertő körül; Hegykő, Sarród környékén *(Kornh.)*.

143. **S. holoschoenus L.** Mocsarakban. A Fertő körül gyakori *(Stur.)*!!, a Hanságban *(Kornh.)*!!, Nagy- és Kis-Höflány *(Wallη.)*, Szt.-Margit, Medgyes.

144. **S. compressus Pers.** Nedves réteken. Fertő, Tómalom Sopron mellett *(Wallη., Sup.)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

145. **S. Pollichii Gr. et Godr.** Vizek mellett. A Hanságban *(Kornh.)*.

146. **S. lacustris L.** Álló vizekben. A Fertőben *(Stur.)*!!, a Hanságban; a Tómalomban Sopron mellett.

147. **S. pauciflorus Lightf.** Vizek mellett. Balfi savanyúvíz közelében. *(Wallη.)*

148 **S. setaceus L.** Nedves, homokos helyeken a soproni Tómalomnál. *(Wallη., Sup.)*.

149. **Schoenoplectus triqueter Palla.** Nedves réteken. Sopron Tómalom mellett *(Wallη., Sup.)*!!

150. **S. Tabernaemontani Palla.** Mocsarakban. A Fertőben és partjain igen sok; a Hanságban *(Kornh.)*!!; Szerdahely, Fertő-Szt.-Miklós mellett.

151. **Heleocharis acicularis R. Br.** Nedves, mocsaras réteken. Fertő körül *(Decc., Szont.)*!!

152. **H. palustris Röm.** Vizek mellett. Fertő körül *(Stur.)*!! Tómalom Sopron mellett *(Wallη.)*.

153. **H. uniglumis Schult.** Vizek mellett. Tómalom, Kecskepatak Sopron mellett *(Wallη.)*.

154. **Schoenus nigricans L.** Nedves, mocsaras réteken. A Hanságban. *(Kornh.).*

155. **Schoenus ferrugineus L.** Mocsaras réteken. A Fertő mellett *(Neil. Aufz.)* Egyik valószinü magyarországi termőhelye e ritka növénynek.[1]

156. **Cladium mariscus R. Br.** Nedves, mocsaras réteken ritka. A Fertő mellett *(Beck.).*

157. **Carex pseudocyperus L.** Ingoványokban. Sopron mellett *(Sup.).* A kapuvári egererdőben gyakori *(Kornh.).*

158. **C. vesicaria L.** Mocsarakban, vizes helyeken. Sopron mellett *(Sup.),* Lépesfalva fölött a soproni hegységben; Klausen-erdő Kőszeg mellett, klastromi erdő *(Borb. Castr.).*

159. **C. acutiformis Ehrh.** Ingoványokban. Sopron mellett Tómalom, Varis, Fertő *(Walln.);* kapuvári egererdőben *(Kornh.).*

160. **C. riparia Curt.** Állandó mocsarakban. A Fertőben Feketeváros mellett; a Hanságban *(Kornh.)*; Schwarzenbach körül *(Wolosz.).*

161. **C. nutans Host.** Mocsarakban, tavakban szórványosan. Sopron mellett Tómalom. *(Szont.)*; a Hanságban *(Kornh.)*!!

162. **C. hirta L.** Nedves helyeken. A Fertő mellett *(Stur.)*; a Hanságban *(Kornh.).*

163. **C. hordeistichos Vill.** Nedves réteken a Fertőnél és Sopron mellett *(Walln.).*

164. **C. secalina Wahlbg.** Nedves, sós helyeken. A Fertő körül *(Heuff., Beck.)*!!

165. **C. Michelii Host.** Köves, bokros helyeken. Klausen erdő Kőszeg mellett *(Borb. Castr.).*

166. **C. distans L.** Nedves réteken. Sopron mellett *(Sup.)*!!; a Hanságban *(Kornh.)* Feketeváros mellett a Fertőben.

167. **C. Hornschuchiana Hoppe.** Nedves, mocsaras réteken. Sopron m. *(Sup.)*; a Fertő mellett *(Walln.).*

[1] Lásd bővebben: *Bartal Kornél, Adatok a Baba hegycsoport és környéke növényzetének ismeretéhez. Növ. Közl. II. 1903 p. 125.*

168. **C. flava L.** Nedves réteken. Sopron mellett a Tatschy árokban *(Walln.)*.

169. **C. Oederi Ehrh.** Vizes helyeken. Sopron mellett a Tómalomnál *(Lyc. exsicc.)*!!; a Fertő mellett *(Stur)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

170. **C. silvatica Huds.** Erdőkben. Sopron mellett Deákkút *(Lyc. exsicc.)*!!, Tómalom *(Szont.)*; Lépesfalva mellett Loos-patak; Fraknó mellett egy gyümölcsös kert falán *(Sonkl.)*; a Rozália-hegységben gyakori *(Wolosz.)*.

171. **C. pendula Huds.** Árnyékos erdők, patakok mellett. Sopron mellett Deákkút *(Walln., Szont.)*; Rozália hegység patakjai mellett.

172. **C. pilosa Scop.** A hegyvidék erdeiben. Sopron *(Szont.)*!!, Kis-Marton mellett *(Uhl.)*!; a Rozália-hegységben *(Wolosz.)*.

173. **C. panicea L.** Nedves réteken. A Fertő mellett *(Stur.)*!!; a Hanságban *(Kornh.)*.

174. **C. nitida Host.** Napos helyeken. A Lajta-hegységben *(Beck.)*.

175. **C. digitata L.** Erdőkben, irtásokban a hegyvidéken gyakori.

176. **C. ornithopoda Willd.** A Rozália-hegységben szórványosan.

177. **C. alba Scop.** Vágásokban, mészen. Sopron mellett *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*!

178. **C. humilis Leyss.** Napos, homokos dombokon. Sopron mellett Zarhalm erdő *(Sup., Walln.)*, Balf, Rákos *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*!

179. **C. pilulifera L.** Erdőkben és irtásokban. Fehéregyháza mellett *(Walz.)*.

180. **C. pallescens L.** Irtásokban, cserjésekben. Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

181. **C. montana L.** Erdei réteken, tisztásokon gyakori.

182. **C. tomentosa L.** Nedves árkokban, réteken. A Fertő mellett *(Stur.)*; Sopron mellett a Tómalomnál *(Lyc. exsicc.)*!!

183. **C. flacca Schreb.** Mocsaras helyeken. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*!; a Hanságban *(Kornh.)*.

184. C. **stricta Good.** Mocsarakban. Sopron mellett *(Sup.)*; a Hanságban nagy tömegekben zsombékokat és zsombékformációkat alkot.

185. C. **caespitosa L.** Nedves helyeken, Sopron mellett Tómalom *(Lyc. exsicc.)*!

186. C. **acuta L.** Mocsarakban, patakokban. Sopron mellett az Ikvában *(Szont)*!!; a Fertő mellett *(Lyc. exsicc.)*!; a Hanságban *(Kornh.)*

187. C. **nigra L.** Mocsaras réteken. Sopron mellett Tómalom *(Walln.)*; Rozália hegység mély völgyeiben.

188. C. **paniculata L.** Mocsarakban. A Fertő keleti partjain *(Heuff.)*; a nyugatin nem találtam; a Hanságban *(Kornh.)*.

189. C. **paradoxa Willd.** Állandó mocsarakban. A Hanságban *(Kornh.)*.

190. C. **elongata L.** Mocsarakban. A Fertő mellett *(Uhl.)*!

191. C. **leporina L.** Nedves réteken, erdőkben. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*!!, Lajta-hegység nedves vágásaiban *(Walz., Uhl.)*!

192. C. **praecox Jacqu.** Erdőkben, réteken, irtásokban a hegyvidéken gyakori.

193. C. **Schreberi Schrk.** Száraz réteken, homokos dombokon Sopron körül.

194. C. **brizoides L.** Erdőkben, bokrok között. Sopron mellett *(Sup.)*, Kecskepatak *(Walln.)*.

195. C. **disticha Huds.** Mocsaras réteken, áradásos helyeken. Sopron mellett, Fertő Balf *(Szont.)*.

196. C. **divisa Huds.** Nedves, homokos helyeken. A Fertő mellett *(Heuff., Uhl.)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

197. C. **stenophylla Wahlbg.** Napos, homokos, sós helyeken. Sopron, Balf *(Szont.)*; a Fertő körül *(Lyc. exsicc.)*!!

198. C. **remota L.** Nedves erdőkben. A Lajta- *(Walz.)*!!, soproni *(Sup.)*!! és Rozália hegységben.

199. C. **echinata Murr.** Nedves réteken. Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*!; Bánfalva mellett Tatschy árok, Faberrét *(Walln.)*.

200. C. **vulpina L.** Mocsaras, nedves helyeken a sík-

és a hegyvidéken. Fertő melletti réteken *(Stur.)*!!; a Hanságban *(Kornh.)*!!; Büdöskút, Völgyfalu; a soproni hegység nedves rétjein, Lépesfalva.

201. **C. muricata L.** Réteken és erdőkben. Fertő mellett *(Stur)*; Sopron körüli erdőkben, Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

202. **C. divulsa Good.** Az előbbivel Sopron mellett *(Sup.)*.

203. **C. Davalliana Sm.** Zsombékos mocsaras réteken. Sopron mellett Tómalom *(Lyc. exsicc., Sup)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Lorettom mellett *(Stur)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

8. fam. **Araceae.**

204. **Arum maculatum L.** Bokros helyeken, árnyékos erdőkben. Sopron, Balf, Rákos, Somfalva, Darufalva, Kis-Marton mellett.

9. fam. **Lemnaceae.**

205. **Lemna minor L.** Álló és lassan folyó vizekben. Sopron körül; a Fertő melletti pocsolyákban; a Lajta hegység és a Rákaköz álló vizeiben.

206. **L. trisulca L.** Álló vizekben. A Fertőmelléki pocsolyákban, Széleskút, Nezsider; Lajta-Pordány mellett *(Walln, Uhl)*; a Hanságban Sarród mellett; Szerdahely mellett a vasúti töltés árkában.

207. **Spirodela polyrrhiza Schleid.** Álló vizekben a Fertőnél *(Doll.)*.

208. **Telmatophace gibba Schleiden.** Álló vizekben. A soproni uszodában és Harka felé *(Walln.)*; a Fertő melléki pocsolyákban Széleskút, Sásony, Nyulas mellett.

10. fam. **Juncaceae.**

209. **Juncus bufonius L.** Sovány, nedves talajon, erdei útakon. Fertő mellett Balf *(Szont)*!!, Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút; a Hanságban *(Kornh.)*!!; a Lajta hegységben; Lakompak, Szt-Márton.

210. **J. sphaerocarpos Nees.** Nedves helyeken. A Fertő mellett Balfnál *(Szont.)*!!

211. **J. tenageia Ehrh.** Nedves helyeken. A Fertő

mellett *(Neil.)*, Balfnál *(Szont.)*; a Lajta-hegységben, Császárkőbánya *(Stur)*.

212. **J. compressus Jacqu.** Nedves helyeken. Kismartoni udvari kert csatornája mellett *(Walln.)*.

213. **J. Gerardi Lois.** Nedves helyeken. A Fertő mellett *(Beck)*, Halászkunyhónál *(Walln.)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

214. **J. glaucus Ehrh.** Mocsarakban, vizenyős helyeken. Sopron mellett Tómalom *(Decc.)*; a Fertő mellett *(Szont.)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

215. **J. diffusus Hoppe (J. glaucus × effusus).** A Rozáliahegységben *(Beck)*.

216. **J. effusus L.** Nedves helyeken, mocsarakban, irtásokban. A soproni hegységben mindenütt; Lakompak, Szt.-Márton; a síkvidéken Vitnyéd mellett; a Hanságban *(Kornh.)*.

217. **J. Leersii Marss.** Az előbbivel mindenütt.

218. **J. articulatus L.** Nedves réteken a hegy- és síkvidéken. Sopron, Brennberg, Ritzing, Balf; a Fertő mellett Fehéregyháza; Lakompak, Szt-Márton, Alsó-Lók; a síkvidéken Csapod, Himód, Beled; a Hanságban *(Kornh,)*!!; **var. fluitans Neilr.** Álló vagy lassan folyó vizekben Sopron mellett *(Walln.)*.

219. **J. atratus Krok.** Nedves réten. Az endrédi és vitnyédi erdő között.

220. **Luzula Forsteri DC.** Hegyi tisztásokon. A Rozáliahegységben *(Sonkl.)*.

221. **L. pilosa Willd.** A hegyvidék erdeiben, tisztásain és irtásain gyakori.

222. **L. albida DC.** A nyugati flóraterület hegyvidékének erdeiben, irtásaiban mindenütt közönséges.

223. **L. maxima DC.** Magasabb hegyeken. Sopron mellett *(Sup.)*.

224. **L. campestris DC.** Erdők tisztásain, irtásain mindenütt gyakori.

225. **L. erecta Desv.** Az előbbivel; nem olyan gyakori, de Sopron körül közönséges.

11. fam. **Liliaceae.**

226. **Anthericum ramosum L.** Erdőkben, irtásokban, száraz dombokon. A soproni hegységben gneiszen, Vashegy, Károlymagaslat, Brennberg; Lakompak, Szt-Márton, Csáva, Pulya; a Lajtahegységben mészen Vimpácz, Kis-Marton, Széleskút; a fertőmelléki dombokon Oszlop, Sércz, Szt-Margit, Rákos, Dudlerserdő; kópházai erdő.

227. **Hemerocallis fulva L.** Mívelik kertekben; olykor elvadul: Sopron, Felső-Lőverek.

228. **H. flava L.** Mint az előbbi.

229. **Allium vineale L.** Szántóföldeken Sopron mellett *(Sup., Walln.)*.

230. **A. scorodoprasum L.** Mívelt talajon, szántóföldeken, útak mellett. Sopron, Szárazvám, Völgyfalu, Sopron-Újlak.

231. **A. sphaerocephalum L.** Homokos, napos helyeken, főleg a pannoniai flóra területen. Sopron mellett, Dudlers erdő, Darufalva, Nádasd, Kőhid, Rákos, Medgyes, Lorettom, Szárazvám Foelik hegység *(Uhl)*!

232. **A. rotundum L.** Réteken, bokros helyeken. Somfalva felé.

233. **A. senescens L.** Köves helyeken, sziklákon. Sopron mellett Károlymagaslat, Vashegy; Nándormagaslat *(Walln., Uhl)*!!, a Lajtahegységben *(Niessl)*; Kabold mellett Waldmühle. Mészen Finkenkogl Sopron mellett, Kogl Szt-Margit mellett; fraknói vár.

234. **A. angulosum L.** Nedves réteken. Somfalva mellett Zeisel malom *(Walln.)*!!; Fertő mellett Fehéregyháza.

235. **A. oleraceum L.** Erdők szélén, bokros helyeken. Sopron mellett Neuhof *(Sup., Walln.)*!!; soproni hegységben: Deákkút, Fáberrét, Hétbükkfa; harkai domb; Fraknó vár körül.

236. **A. carinatum L.** Nedves réteken. Sopron mellett *(Sup., Walln.)*.

237. **A. flavum L.** Köves, bokros helyekeken, főleg mészen. Rákos, Medgyes, Szt-Margit; Sopron mellett Zarhalmerdő *(Walln.)*; a harkai dombon gneiszen.

238. **A. ursinum L.** Nedves, árnyékos erdőkben. Sopron körül *(Walln.)* nem láttam. A Pálhegyen Lánzsér mellett bazalton tömegesen. A Lajtahegységben a Schwemmgrabenban Lorettom mellett, Stoczing és Mitterriegel között.

239. **Muscari comosum Mill.** Mívelt talajon, vetés között a síkvidéken. Sopron, Bánfalva, Harka, Szárazvám, Völgyfalu.

240. **M. tenuiflorum Tausch.** Köves, bokros helyeken. A Rozáliahegységben, Lajta-Újfalu körül gyakori *(Sonkl.)*; itt-ott a Lajtahegységben *(Beck.)*.

241. **M. racemosum Mill.** Napos, száraz dombokon. Sopron, Rákos, Balf; a Lajtahegységben.

242. **Scilla bifolia L.** Árnyékos, lombos erdőkben ritka. A Kecskepatak völgyében. Kis-Marton mellett a Lajtahegységben *(Uhl)*.

243. **Ornithogalum pyrenaicum L.** Réteken Sopron mellett *(Sup.)*.

244. **O. comosum L.** Száraz helyeken. Sopron mellett a Tómalomnál *(Szont.)*; Neuhof *(Sup.)*.

245. **O. umbellatum L.** Réteken, nedves helyeken gyakori. Sopron, Balf, Bánfalva.

246. **O. nutans L.** Nedves réteken, gyümölcsöskertekben Sopron körül.

247. **O. Bouchéanum Asch.** Réteken. A Fertő mellett Sásonynál *(Beck)*.

248. **Lilium martagon L.** Erdőkben, írtásokban, főleg kristályos kőzeteken. A hegyvidéken Kecskepatak; Lépesfalva, Asztalfő, Rozáliah., Savanyukút *(Sonkl. Walln.)*!!; Rétfalú, Fraknó *(Walln.)*!!, Sopron, Bánfalva, Brennberg; a Lajtahegységben, Szárazvám, Szarvkő, Vimpácz bőven; a Sauigl Bergen és a Dudlers-erdőben mészen; keresztúri erdő.

249. **Gagea fascicularis Salisb.** Kertekben, réteken, árnyékos lombos erdőkben gyakori.

250. **G. pusilla Schult.** Homokos helyeken, száraz partokon. Sopron körül *(Szont.)*, a Lajtahegységben elterjedt *(Walz.)*.

251. **G. bracteolaris Salisb.** Mezőkön. Sopron körül *(Szont.)*; Somfalva, Rákos, Dudlers-erdő *(Walln.)*.

252. **G. arvensis Dumort.** Szántóföldeken, ugarokon, Sopron mellett *(Sup.)*.

253. **G. minima Schult.** Kertekben, nedves hegyi réteken. Harkai savanyukút m. *(Decc.)*, Császárkőbánya mellett *(Walz.)*.

254. **Colchicum autumnale L.** Nedves réteken. A soproni és Rozália hegységben gyakori; a Lajtahegységben ritka, úgy látszik Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; a sík vidéken Szárazvám, Völgyfalu, Büdöskút.

255. **Veratrum nigrum L.** Erdőkben, irtásokban. A Lajtahegységben különösen mészen igen gyakori. A hegyvidéken egyebütt nem láttam.

256. **V. album L.** Nedves, árnyékos erdőkben és vizes réteken. A Brennberg hegyen, Tolvajárokban Bánfalva mellett; a Fáber-réten; a Rozáliahegység nedves rétjén a Dachsriegel alján bőven.

257. **Tofieldia calyculata Wahlbg.** Nedves réteken, sziklákon. A Lajtahegységben Lorettom mellett *(Stur.)*!!.

258. **Asparagus officinalis L.** Dombokon, utak mellett szórványosan. Sopron melletti Felső-Lőverek, Dudlers-erdő; Lajta-Újfalu *(Sonkl.)*; Védeny-Pátfalu; Széleskút, Feketeváros, Rákos patak mellett; Hirschberg Kainz-major.

259. **Polygonatum latifolium Jacqu.** Bokros helyeken, erdőkben a pannoniai flóraterületen. Bánfalva, Rákos, Zarhalm-erdő *(Szont.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

260. **P. multiflorum Mönch.** A hegyvidék bokros helyein mindenütt gyakori.

261. **P. vulgare Desf.** Erdőkben, bokros helyeken a hegyvidéken közönséges.

262. **Convallaria majalis L.** Erdőkben, irtásokban gyakori. A soproni hegységben mindenütt; a Lajtahegységben Kis-Marton, Szárazvám, Széleskút. Keresztúri erdő.

263. **Majanthemum bifolium DC.** Erdőkben; a soproni hegységben; Deákkút, Kecskepatak, Schmalzsteigriegel, Brennberg, Asztalfő; a Rozáliahegységben *(Sonkl.)*!!, Savanyukút *(Stur)*; Fraknó mellett *(Uhl)*; a Lajtahegységben *(Walz)*!!, Lorettom mellett; Gusča-erdő Zsidány mellett.

264. **Paris quadrifolia L.** Lombos erdőkben szór-

ványosan. Soproni hegységben Kecskepatak, Waldmühle *(Walln.)*; Erziehkreuz; Rozáliahegység nedves rétjein; Savanyukút mellett *(Sonkl.)*!!; a Lajtahegység erdeiben *(Walz.)*!!; Karlonger Kogl; Keresztúri erdő.

12. fam. **Amaryllidaceae.**

265. **Narcissus pseudonarcissus L.** Mívelik; kertekben sokszor elvadul.

266. **Galanthus nivalis L.** Réteken, ligetekben gyakori. Sopron mellett mindenfelé; a Lajtahegységben *(Walz.)*.

267. **Leucoium vernum L.** Réteken. Ostoros, Bónya mellett ritka.

13. fam. **Iridaceae.**

268. **Crocus vernus L.** Kertekben, réteken ritka. Sopronban a Meyne-féle kertben. Kirchschlagtól a határ felé tömegesen *(Wolosz.)*.

269. **C. albiflorus Kit.** Az előbbivel.

270. **Iris pumila L.** Száraz, napos, homokos dombokon a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Dudlers-erdő. Zarhalm-erdő; Rákos, Szt-Margit, Oszlop. A Lajtahegységben *(Walz.)*; **var. lutea** a tőalakkal.

271. **I. variegata L.** Száraz, napos dombokon a pannoniai flóra területén. Sopron mellett *(»In siccioribus pratis non procul Sopronio. Clus. Pann, p. 247.«)*!!, Zarhalm-erdő; Sonnenberg Harka mellett; márczi erdő *(Kit.)*, Pürstling-erdő Pecsenyéd mellett.

272. **I. germanica L.** Mívelik; úgy látszik, sokszor elvadul. Sopron, Rákos, Steinriegel *(Szont.)*.

273. **I. pseudoacorus L.** Álló vizekben, mocsaras réteken. Sopron mellett Ikva, Tómalom, Kertes; Csáva; a Fertő mellett *(Szont., Stur.)* Feketeváros mellett; a Hanságban *(Kornh.)*; a soproni hegységben Asztalfő mellett.

274. **I. sibirica L.** Vizenyős réteken. Bécsújhely körül sok *(Sonkl.)*; valószinüleg átcsap a megyébe is.

275. **I. graminea L.** Bokros dombokon. A Kreisner-erdőben Sopron mellett *(Szont.)*; Dudlers-erdő, Kis-Marton udvari kert *(Walln.)*.

14. fam. **Orchidaceae.**

276. **Cypripedilum calceolus L.** Erdei tisztásokon, különösen mészen, igen ritka. Balfi-erdő. A Lajtahegységben *(Walz.)*.

277. **Ophrys myodes Jacqu.** Napos, köves helyeken. Sopron mellett *(Decc.)*. Kis-Marton mellett ritka *(Uhl)*.

278. **O. aranifera Huds.** Száraz, napos lejtőkön ritka. Kis-Marton mellett *(Uhl.)* Zarhalm-erdő Sopron mellett *(Walln.)*!!

279. **O. arachnites L.** Köves, bokros helyeken. A Lajtahegységben Lorettom mellett *(Stur.)*.

280. **Orchis morio L.** Nedves réteken a soproni és Rozáliahegységben. A Lajtahegységben Kis-Marton mellett *(Uhl)*, Széleskút *(Walz.)*.

281. **O. coriophora L.** Nedves réteken. A Fertő mellett *(Heuff.)*; Lorettom mellett *(Stur.)*.

282. **O. ustulata L.** Száraz, napos dombokon a pannoniai flóraterületen. A Fertő-melléki dombokon. Lorettom mellett *(Stur.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

283. **O. tridentata Scop.** Nedves, füves helyeken. A Lajtahegységben *(Walz.)*.

284. **O. militaris L.** Bokros helyeken, réteken, Sopron mellett Dudlers-erdő, Tómalom; Balf; Lorettom *(Stur.)*.

285. **O. purpurea Huds.** Erdőkben, bokros helyeken, főképen mészen. Sopron mellett a Zarhalm-erdőben *(Szont.)*!!; a Lajtahegységben mindenütt, de csak egyenként *(Walz.)*!!

286. **O. palustris L.** Nedves, szikes réteken. A Fertő mellett Balf, Rákos, Feketeváros, Széleskút *(Neil.)*!!, Nezsider, Védeny, Pátfalu. A balfi savanyúvízforrások mellett.

287. **O. sambucina L.** Hegyi réteken, tisztásokon. A fertőmelléki dombok erdeiben. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Walln.)*.

288. **O. incarnata L.** Mocsaras réteken. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*; Kis-Marton *(Uhl.)*.

289. **O. latifolia L.** Mocsaras réteken. Rákos mellett *(Szont.)* Fraknó mellett *(Uhl.)*.

290. **O. maculata L.** Erdei réteken, tisztásokon. Sopron mellett a gesztenyésekben és erdőkben; a Lajtahegységben *(Walz.)*!!, Kis-Marton mellett *(Uhl.)*, Lorettom *(Stur.)*. Szarvkő, Vimpácz; **var. candidissima Kroker,** a Lajtahegységben.

291. **Himantoglossum hircinum Spreng.** Napos, füves lejtőkön ritka; a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett a Zarhalmerdőben *(Sup.)*!!; Marzer Kogl; a katzelsdorfi palahegységben *(Sonkl.)*; Savanyukút mellett *(Stur.)*.

292. **Anacamptis pyramidalis Rich.** Napos, füves dombokon ritka. Sopron mellett *(Sup.)*, Finkenkogl *(Walln.)*; a Lajtahegységben igen ritka *(Walz.)*; Rétfalu és Fraknó között *(Walln.)*.

293. **Herminium monorchis R. Br.** Magas réteken és erdőkben. Savanyúkút, Katzelsdorf körül *(Stur.)*.

294. **Coeloglossum viride Hartm.** Magas nedves réteken. Lorettom mellett mészen *(Stur.)*.

295. **Gymnadenia conopea R. Br.** Hegyi réteken és tisztásokon. Sopron mellett a gesztenyésekben, Dudlers erdő; Fertő mellett *(Stur., Szont.)*, Rákos *(Szont.)*; a Lajtahegységben *(Walz.)*!!; Somfalva, Darufalva; a Rozália hegység nedves rétjein.

296. **Gymnadenia odoratissima Rich.** Hegyi réteken. Sopron mellett a gesztenyésekben. *(Decc. II. 691.)* Ha nem tévedés?

297. **Platanthera bifolia Reichb.** Erdőkben, árnyékos helyen. A soproni hegységben, Kecskepatak; Lövölde, Brennberg, Asztalfő; a Rozália hegységben; a Pálhegyen Lánzsér mellett; a Lajtahegységben gneiszen és mészen egyaránt mindenütt; a nyugati dombvidéken Derecske, Lakompak, Felső-Pulya, Csáva, Daborján; darufalvai erdő.

298. **Cephalanthera rubra Rich.** Erdőkben, tisztásokon. Sopron mellett Zarhalm és Dudlers erdő; Lajtahegységben Vimpácz, Szarvkő fölötti fasorokban olykor sok; Rozáliahegység, Savanyúkút *(Stur.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*!

299. **C. ensifolia Rich.** Erdőkben. Sopron mellett Vashegy; Brennberg *(Szont.)*; Rozália hegység *(Sonkl.)*!!; Savanyúkút; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

300. **C. pallens Rich.** Árnyékos erdőkben. Sopron mellett a fertőmellőki erdőkben, a hegyvidéken szórványosan; a Lajtahegységben *(Walz.)*!!; Rozália hegység *(Sonkl.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

301. **Epipactis viridans Cr.** Erdőkben, irtásokban. Sopron mellett Dudlers és Zarhalm erdő; soproni hegység: ritzingi bánya, Lakompak Schmalzsteig; Lajtahegység: Kis-Marton mellett *(Uhl.)*!!, Burgstallberg; Rozália, Savanyúkút; Kabold, Lindberg, Karlonger-Kogl; Lakompak, Nemestelek, A.-Rámócz, Ostoros.

302. **E. rubiginosa Cr.** Irtásokban. Sopron mellett Dudlers erdő; Darufalva; Ruszt mellett *(Stur.)*; Kis-Marton mellett Burgstallberg; Gusča erdő Zsidány mellett.

303. **Limodorum abortivum Sw.** Erdők szélén, bokros helyeken. Lajtahegységben *(Beck.)* Kis-Márton mellett *(Uhl)*, Kis-Höflány *(Walln.)*.

304. **Spiranthes autumnalis Rich.** Réteken, erdők szélein. Bánfalva mellett *(Decc.)*; a Fertő partján Balf mellett *(Szont.)*; Lánzsérnél a Spitzabach mellett *(Wotosz.)*.

305. **Listera ovata R. Br.** Hegyi réteken. Sopron mellett a gesztenyésekben; Lépesfalva fölött a Loos patak mellett; a Lajtahegységben nedves elhagyott kőbányák körül; a Rozália hegység nedves rétjein *(Stur.)*!!; somfalvai, darufalvai erdő.

306. **Neottia nidus avis Rich.** Árnyékos gyertyán és bükk erdőkben közönséges a noricumi flóraterületen.

307. **Coralliorrhiza innata R. Br.** Humuszos, árnyékos erdőkben ritka. Brennberg körül.

308. **Sturmia Loeselii Reichb.** Mocsarakban, nádasok között. A XVIII. század második felében *Hänke* a Fertőnél Eszterháza mellett és a Hanságban igen veszélyes helyen találta *(Ortmann* szerint). *Dolliner* szerint: »*in paludibus ad lacum Peisonis.*« *Kornhuber* és *Heimerl* a Hanságban hiába kereste. Reichardt az 50-es években Nezsidernél a Fertő mellett bőven találta. Itt és valószínűleg feljebb Széleskút felé is, meglehetős bőven nől ma is.

15. fam. **Juncaginaceae.**

309. **Triglochin maritimum L.** Mocsaras, szikes helyeken. A Fertő partján Boz, Balf *(Lyc. exsicc.)*!!, Ruszt, Okka *(Niessl.)*!!, Feketeváros, Széleskút mellett; a Hanságban Sarród mellett *(Kornh.)*; kereszturi és balfi savanyuvízforrások; Császárkőbánya mellett *(Stur.)*.

310. **T. palustre L.** Nedves, mocsaras helyeken. A Fertő mellett Balf *(Szont.)*!!; Okka, Ruszt *(Niessl.)*; a Hanságban *(Kornh.)*; Sopron mellett Tómalom *(Walln.)*!!, Kitzing, Riegel, Medgyes mellett; Császárkőbánya *(Stur.)*.

311. **Scheuchzeria palustris L.** A Fertő mellett Széleskútnál *(Doll.)*.

16. fam. **Alismaceae.**

312. **Alisma plantago L.** Álló és lassan folyó vizekben úgy a sík, mint a hegyvidéken gyakori; a Fertő mellett és a Hanságban is; **var. graminifolium Wahlbg.** a Hanságban *(Kornh.)*; Sopron mellett Rastkreuz.

313. **A. ranunculoides L.** Álló és lassan folyó vizekben. »*In pratis palustribus versus Balf (Decc.)*.« Nem láttam.

314. **Sagittaria sagittaefolia L.** Álló vizekben, csatornákban. A Hanságban a főcsatornában *(Kornh.)*; a sík vidéken itt-ott: Kapuvár, Kistölgyfa-puszta.

17. fam. **Butomaceae.**

315. **Butomus umbellatus L.** Alló és lassan folyó vizekben a síkvidéken. Sopron mellett Ikva, Tómalom; Kis-Marton igen sok; Vulka-Pordány; Kapuvár; a Hanságban *(Kornh.)*.

18. fam. **Hydrocharitaceae.**

316. **Hydrocharis morsus ranae L.** Álló vizekben. A Hanságban gyakori *(Kornh.)*; a kapuvári egererdő metszéseiben.

317. **Elodea canadensis Michx.** Álló vizekben. A vasúti töltés melletti pocsolyákban Szerdahely felé.

II. Classis. **Dicotyledones.**

19. fam. **Betulaceae.**

318. **Betula alba L.** Erdőkben a hegyvidéken mindenütt, de inkább csak magánosan; erdőket ritkán alkot. Igen sok van kavicsos talajon Csáva és Daborján között, hol Pinus silvestris-szel erdőt alkot. Bokrok a harkai dombon. Síkvidéken az acsádi, csepregi erdőben.

319. **B. verrucosa Ehrh.** Mint az előbbi, de inkább kopár helyeken; így Csáva és Daborján között.

320. **Alnus glutinosa Gärtn.** Patakok mellett, mély árnyékos völgyekben, erdők nedves helyein úgy a sik-, mint a hegyes vidéken mindenütt. Nagy erdőket alkot a Hanságban: kapuvári nagy éger-erdő, Osli. Csikós-éger; Szany mellett.

321. **A. incana DC.** Hasonló helyeken, de jóval ritkább. A Répcze völgyében a hegyvidéken. Nagyobb mennyiségben a kapuvári égererdőben.

322. **A. viridis DC.** Alhavasi égerfaj, mely a délnyugati hegyvidéken leszáll a völgyekbe és az alacsonyabb hegyekre ép úgy, mint Vasmegyében. Így Derecskétől délre Holzergraben, Virány és Karl között a Répcze völgyében; Rámócz és Ostoros között. A **var. demissorum Borb.** ÖBZ. 1882 p. 410; Enum. pl. Castr. p. 176 különbségeit, e példányokon nem észleltem.

20. fam. **Cupuliferae.**

323. **Carpinus betulus L.** Erdőkben a hegyvidéken mindenütt; rendesen a tölgy és bükk zónája között szokott erdőket alkotni; de magánosan is mindenütt; a sik vidéken kevésbbé.

324. **Corylus avellana L.** Erdőkben, erdők szélein a hegyvidéken mindenütt; a síkvidéki erdőkben csak szórványosan.

325. **Castanea sativa Mill.** Kristályos kőzeteken, kvarcziton és phylliten sok helyütt mívelik; Sopron, Fraknó,

Márcz, Nádasd, Lépesfalva, Harka, Feketeváros körül gesztenyéserdőket képez rendesen a szőllő és a tölgy között. A kőszegi gesztenyésekhez tartoznak megyénkben a Kéthely, Borsmonostor körüliek. Elvadulva kisebb bokrok alakjában a hegyvidéken sok helyütt található; soproni, Lajta hegységben, Peresznye, Savanyúkút, Kéthely tájékán stb.

326. **Fagus silvatica L.** A magasabb hegyvidéken 350—400 m.-től kezdve összefüggő erdőket alkot és a hegyeket felkiséri legmagasabb csúcsokig. Sopron mellett Burgstall; Brennberg, Ritzing nagy szálerdők; Lajtahegység Buch-Kogl stb.

327. **Quercus cerris L.** A dombvidéken és a síkon más tölgyekkel erdőket alkot. A hegyvidéken így Schwarzenbach-nál közel a határhoz *(Wolosz.)* csak véletlen lehet, vagy ültetve.

328. **Qu. lanuginosa Lam.** A pannoniai flóraterületen a tertiär dombvidéken gyakran alkot alacsony erdőket. Rákos, Szt.-Margit, Pecsenyéd, Somfalva, Darufalva; a harkai dombon.

329. **Qu. Robur. L.** A sík vidéken és a dombvidéken. A fertőmelléki hegylánczon, a soproni és Rozália hegység legalacsonyabb nyúlványain, a síkvidéken mindenütt alkot erdőket. Egyenként a kapuvári, oslii, szanyi erdőkben.

330. **Qu. sessiliflora Salisb.** Az előbbiekkel mindenütt; nagyobb erdőket nem alkot; a hegyvidéken is szórványosan, de 400 m.-nél magasabbra nem hatol.

21. fam. **Juglandaceae.**

331. **Juglans regia L.** Mívelik; el is vadul; így a lőverek körüli erdőkben.

22. fam. **Salicaceae.**

332. **Salix fragilis L.** Patakok, vizek mellett mindenütt; a Hanságban *(Kornh.)*!!

333. **S. palustris Host. (S. subfragilis × alba A. Kern.)** a kapuvári nagy egererdő szélén.

334. **S. excelsior Host. (S. fragilis × alba.)** A Hanság belsejében gyakori bokor; az egererdőben alfa *(Kornh.)*!!

335. **S. alopecuroides Tausch. (S. fragilis × triandra)** Fraknó mellett *(Beck.)*.

336. **S. alba L.** Nedves helyeken, vizek mellett gyakori. A Hanságban: Új metszés, egererdő, Földsziget major. *(Kornh.)*!!

337. **S. triandra L.** Nedves helyeken. Egyenként a kis Rába mellett. *(Kornh.)*; Sopron mellett. *(Sup.)*.

338. **S. viminalis L.** Patakok mellett. Sopron mellet Ikva, Rák patak.

339. **S. rubra Huds. (S. viminalis × purpurea).** A déli vasút töltése mellett Sopron mellett.

340. **S. incana Schrank.** Ligetekben patakok mellett. Egy bokor a Dudlers erdő szélén *(Walln.)*.

341. **S. nigricans. Sm.** Nedves helyeken. Egyenként a Hanságban *(Kornh.)*.

342. **S. capraea L.** A hegyvidék irtásaiban mindenütt közönséges. Nedves helyeken a síkvidéken is.

343. **S. Reichardti A. Kern. (S. cinerea × caprea.)** A déli vasút töltése mellett Sopron Harka között.

344. **S. cinerea L.** Nedves helyeken, patakok mellett közönséges. A Hanság belsejében gyakori bokor, az egererdőben alfa *(Kornh.)*!!; irtásokban a Lajtahegységben *(Walz.)*.

345. **S. aurita L.** Irtásokban. A Lajtahegységben szórványosan *(Walz.)*; Sopron mellett Fáberrét. *(Sup., Walln.)*.

346. **S. repens Neilr.** Nedves réteken. Bécs-Újhely körül gyakori *(Sonkl.)*; a Fáberréten Sopron mellett *(Walln.)*; Csuta csatorna mellett a Hanságban *(Kornh.)*.

347. **S. purpurea L.** Nedves helyen, patakok mellett. Sopron mellett. Ikva patak. A Hanságban Osli mellett. *(Kornh)*; **var. mirabilis Host.** Sopron mellett *(Walln.)*.

348. **Populus alba L.** Ligetekben, nedves homokos helyeken. Meglehetős ritka fa a megyében. A Hanságban ritka és egyenként *(Kornh.)*, én nem láttam; a Fertő mellett csak Pátfalunál láttam a mosoni parton; Vulkapordány mellett; a soproni hegységben bokor alakjában 477 m. magasban; a Lajtahegységben Walz szerint a cserjések jel-

lemző fája; a sík vidéki erdőkben egyenként, különben csak bokor; Répcze, Rába partjain.

349. **P. nigra L.** Nedves helyen, patakok mellett nagyon kevés helyen; a hegyvidéken egyáltalában nincs; a Hanságban szórványosan *(Kornh.)*; a síkvidéken a Répcze, Kis-Rába, Rába partjain fűzekkel.

350. **P. tremula L.** A hegyvidéken egyenként gyakori. A Lajtahegységben cserjésekben. Szárazvám, Szarvkő; a soproni hegységben Brennberg, Herrentisch (550 m.); Brentenriegel (600 m.); Pálhegyen (650 m.); Lakompak, Szt.-Márton; Derecske, Bónya, Ostoros; a síkvidéken az endrédi és vitnyédi erdőkben; harkai dombon.

351. **P. canescens Sm. (P. alba × tremula Krause).** Sopron mellett *(Sup.)*. Nem láttam.

352. **P. pyramidalis Roz.** Ültetik utak, a síkvidéken uradalmakban, nagyobb táblák mellé.

353. **P. deltoides Marsh.** Utak mellé ültetik az előbbivel; hajtásaival olykor el is vadul.

23. fam. **Urticaceae.**

354. **Urtica urens L.** Házak, falak mellékén, romtalajon gyakori.

355. **U. dioica L.** Kerítéseknél, bokros helyeken, patakok mellett gyakori. A hegyvidéken árnyékos, mély völgyekben jellemző; **var. subinermis Uechtr.** Sopron mellett a Fáberréten, Kecskepatak mellett.

356. **U. galeopsifolia Wierzb.** Száraz nyilt helyeken a Hanságban *(Kornh.)*.

357. **U. kioviensis Rogov.** Mocsaras helyeken. A hanságí egererdőkben roppant sok *(Kornh.)*.

358. **Parietaria officinalis L.** Nedves ligetekben, erdőkben, romtalajon közönséges.

24. fam. **Moraceae.**

359. **Cannabis sativa L.** Mívelik, de nagyon kevés helyen és kis mértékben; elvadulva a lőverek között, Sopron mellett.

360. **Humulus Lupulus L.** Erdőkben, ligetekben,

mély, árnyékos völgyekben a nyugati flóraterületen gyakori. A Hanságban is az egererdőben *(Kornh.)*!!

361. **Morus alba L.** Kertekben művelik; ott el is vadul; azonkívül kerítéseknek és dülők befoglalására. Eszterháza, Pinnye.

362. **M. nigra L.** Ültetik kertekben és szabadon is.

25. fam. **Ulmaceae.**

363. **Ulmus pedunculata Foug.** Erdőkben nedves helyeken, patakok mellett. Sopron, Bánfalva; oslii erdő *(Kornh.)*.

364. **U. campestris L.** Bokros helyeken, bozótokban, patakok mellett gyakori. Sopron körül és a síkvidéken. A hegyvidéken kevésbbé. Oslii erdőben alfa *(Kornh.)*.

26. fam. **Polygonaceae.**

365. **Rumex acetosella L.** Réteken, napos, köves helyeken, kopár szántóföldeken mindenütt.

366. **R. acetosa L.** Réteken, irtásokban mindenütt.

367. **R. Hydrolapathum Huds.** Vizes helyeken, árnyékos erdőkben a hegyvidéken és a síkvidéken. A Hanságban jellemző és igen nagy *(Kornh.)*!!

368. **R. crispus L.** Mezőkön, árkokban közönséges.

369. **R. patientia L.** *Neilreich* szerint Bécs körül és innen a déli bécsi medenczén át és kelet felé egész a Fertőig el volna terjedve; *Beck* szerint *(Fl. Nö. p. 320)* azonban összetévesztették **R. crispus var. unicallosus Peterm.**-nal.

370. **R. obtusifolius L.** Réteken, romtalajon. Sopron mellett *(Sup.)*!!; a Hanságban *(Kornh.)*.

371. **R. pratensis Mert. Koch.** Nedves helyeken. A Fertő mellett *(Beck.)*.

372. **R. conglomeratus Murr.** Árkokban, utak mellett, nedves helyeken, romtalajon mindenütt közönséges.

373. **R. sanguineus L.** Erdőkben, bokros helyeken. Acsalag mellett *(Kornh.)*; Sopron mellett *(Sup.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; az endrédi és vitnyédi erdőkben.

374. **R. maritimus L.** Mocsaras, áradásos, szikes helyeken. A Fertő mellett *(Beck.)*!!; Okka *(Uhl.)*; Fehéregyháza, Feketeváros.

375. **R. limosus Thuill. (R. conglomeratus × maritimus.)** A Fertő mellett *(Beck.)*!!; Fehéregyháza, Feketeváros; Kis-Marton *(Uhl.)*.

376. **Polygonum aviculare L.** Kemény talajon, utak mellett, homokos helyeken közönséges.

377. **P. hydropiper L.** Nedves helyeken, árkokban gyakori.

378. **P. minus Huds.** Nedves helyeken az előbbivel; **albiflorum Borb.** Sopron, Kis-Marton mellett *(Uhl., (Walln.)*.

379. **P. mite Schrank.** Nedves helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*!!; Homok *(Kornh.)*.

380. **P. persicaria L.** Nedves helyeken, árkokban, romtalajon közönséges.

381. **P. lapathifolium L.** Mívelt és romtalajon. Sopron mellett *(Sup.)*.

382. **P. amphibium L. var. terrestre Leers.** A Hanságban szórványosan *(Kornh.)*; Ikva, Tómalom partjain *(Walln.)*!!; **var. natans Mönch.** A Hanságban *(Kornh.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Nyék, Péterfa mellett.

383. **P. orientale Huds.** Kertekben mívelik; egyszer találtam elvadulva.

384. **P. convulvulus L.** Szántóföldeken. Sopron, Pecsenyéd mellett gyakori.

385. **P. dumetorum L.** Bokros helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*; Dudlers-erdő; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

386. **Fagopyrum sagittatum Gilib.** Vetik több helyütt az aratás után. Könnyen elvadul mindenfelé.

27. fam. **Chenopodiaceae.**

387. **Chenopodium polyspermum L.** Utak mellett, falak, kerítések mellett, romtalajon, szántóföldeken igen közönséges.

388. **C. vulvaria L.** Romtalajon, házak fala mellett Sopron körül gyakori.

389. **C. ficifolium Smith.** Mívelt és romtalajon. Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

390. **C. opulifolium Schrad.** Romtalajon. Sopron mellett *(Sup.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

391. **C. hybridum L.** Mívelt talajon mindenütt közönséges.

392. **C. murale L.** Falakon, házak mellett. Sopron mellett *(Szont.)*; Fraknó.

393. **C. urbicum L.** Mívelt és romtalajon. Sopron *(Sup.)*; Kapuvár *(Kornh.)*.

394. **C. album L.** Mívelt kelyeken, különösen a síkvidéken mindenütt.

395. **C. glaucum L.** Mívelt romtalajon, nedves, szíkes helyeken gyakori.

396. **Blitum bonus Henricus Reichb.** Mívelt és romtalajon, kertekben és házak körül, de a hegyvidék gazos helyein is gyakori.

397. **B. polymorphum C. A. Mey. var. crassifolium Reichb.** Homokos, sós helyeken. Fertő mellett *(Beck.)*; Balf *(Szont.)*; Feketeváros, Széleskút, Nyulas.

398. **B. rubrum Reichb.** Nedves helyeken. Sopron körül szórványosan *(Szont.)*.

399. **Atriplex nitens Schkuhr.** Mívelt és romtalajon. Sopron mellett *(Sup.)*; Fertő felé a szőllők szélén *(Walln.)*.

400. **Schizotheca hastata Čelak.** Nedves, sós helyeken. A Fertő mellett Balfnál *(Szont.)*; Sopron mellett *(Sup.)*; a Hanságban sós helyeken *(Kornh.)*; **var. salina Čel.** sós területeken a Fertő mellett *(Walln.)*.

401. **S. patula Čelak.** Mívelt és romtalajon. Sopron!!, Balf, Bánfalva *(Szont.)*; **var. microtheca G. B.** (Fl. NÖ. p. 335.) mívelt és romtalajon Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

402. **S. littoralis G. B.** (Fl. NÖ. p. 335.) Sós legelőkön a Fertő mellett *(Beck.)*.

403. **S. tatarica Čelak.** Mívelt és romtalajon. Sopron mellett *(Sup.)*; Homok *(Kornh.)*.

404. **S. laciniata Čelak.** Romtalajon. Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Sopron mellett *(Sup.)*.

405. **S. rosea Čelak.** Romtalajon. Sopron mellett *(Sup.)*; Sércz mellett *(Niessl.)*.

406. **Spinacia oleracea L.** Mívelik.

407. **Beta vulgaris L.** Nagy mértékben termesztik a síkvidéken czukorgyártásra; különösen Czinfalva, Pető-

falva, N.-Czenk, Csepreg, Bükk, Szakony körül és a Rábaközben, melynek fekete földje különösen alkalmas termesztésére.

408. **Camphorosma ovata W. K.** Sós legelőkön. A Fertő mellett Sásonynál, Védeny, Pátfalu mellett. Ausztriában már nincs.

409. **Kochia arenaria Roth.** Homokos helyeken, szántóföldeken. Fertő mellett Balf *(Szont.)*; Okka, Ruszt, Kis-Marton mellett *(Niessl.)*; Sopron-Újlak, Alsó-Pulya.

410. **Salicornia herbacea L.** Sós, nedves, szíkes helyeken. A Fertő körül *(Szont., Kornh., Heuff., Doll.)*; Okka, Ruszt *(Niessl.)*, különösen töméntelen sok Feketeváros, Széleskút, Nyulas, Nezsider mellett.

411. **Chenopodina maritima Moqu.** Sós legelőkön. Balf mellett a Fertő partján *(Szont.)*; Okka mellett *(Niessl.)*.

412. **Ch. salsa Moqu.** Romtalajon, sós helyeken. A Fertő mellett *(Beck.)*.

413. **Salsola Kali L.** Romtalajon, sós helyeken. Sopron mellett Tómalom *(Sup.)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

28. fam. **Amarantaceae.**

414. **Amarantus Blitum L.** Szántóföldeken, szőllőkben. Balf, Sopron *(Sup., Szont.)*.

415. **A. retroflexus L.** Mívelt talajon, különösen szőllőkben közönséges.

416. **Euxolus viridis Moqu.** Szóntóföldeken és szőllőkben.

417. **Polycnemum arvense L.** Homokos helyeken, szántóföldeken, a Fertő mellett Balf *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Sopron mellett Schlaglwald *(Walln.)*; a Kitzing-Riegel erdő szélein; **var. majus A. Braun.** Hegykő mellett *(Kornh.)*.

418. **P. verrucosum Láng.** Lejtőkön, homokos területeken. Kecskepatak, Schlaglwald, Sopron mellett *(Walln.)*.

29. fam. **Phytolaccaceae.**

419. **Phytolacca decandra L.** Mívelik; elvadul, így Sopron mellett Deákkút, Károlymagaslat.

30. fam. **Paronychiaceae.**

420. **Herniaria glabra L.** Homokos helyeken, legelőkön. Sopron mellett Varisi kőfejtő *(Walln.)*; Balf *(Szont.)*; Fehéregyháza *(Niessl.)*; L.-Szt.-Miklós *(Stur.)*; Fraknó *(Walln.)*; a Lajtahegység homokos erdei vágásaiban *(Walz.)*.

421. **H. hirsuta L.** Homokos helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*, Spangen-erdő *(Walln.)*; Kis-Marton *(Uhl)*.

422. **Scleranthus annuus L.** Szántóföldeken. Sopron körül *(Szont.)*!!; a Fertő körüli földeken *(Stur.)*; Pecsenyéd, Sopron-Újlak, Alsó-Pulya, Alsó-Péterfa; a Rozália szántóföldein.

423. **S. perennis L.** Köves, homokos helyeken. Sopron. Agfalva mellett *(Szont.)*!!; **var. collinus Hornung**; a Hackelbergen Nyulas m.

31. fam. **Caryophyllaceae.**

424. **Spergula arvensis L.** Homokos szántóföldeken. Nádasd, Borbolya mellett *(Kit. Addit.)*.

425. **Spergularia marginata Fenzl** Nedves, szikes helyeken. A Fertő mellett mindenütt *(Niessl., Doll., Neil., Stur.)*; Balf, Ruszt, Okka, Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút. A homokos parton inkább hiányzik.

426. **S. salina Presl.** Nedves, sós helyeken. Sopron körüli lejtőkön *(Walln.)*; a Fertő nyugati partján *(Neil.)*.

427. **S. rubra Presl.** Sziklás, köves helyeken; a megyében kristályos kőzeteken. Sopron melletti varisi kőfejtőben *(Walln.)*; a harkai dombon; a fraknói vár falán. *Stur* és *Uhl* a Fertő mellől is említik, hanem az előbbiek valamelyikével tévesztették össze.

428. **Sagina procumbens L.** Nedves, köves helyeken. A Lajtahegység irtásaiban *(Walz.)*; soproni hegyek erdeiben *(Walln.)*; a Rozália kápolna körül; a Répcze kis homokos szigetein Virány, Karló körül.

429. **Alsine setacea Mert.** Napos, meszes dombokon a pannoniai flóra területén. Sopron, Rákos, Szt.-Margit *(Walln.)*!!, Kőhid, Medgyes; Kis-Marton *(Uhl)*; Sásony *(Stur.)*; Szt.-György *(Beck.)*.

430. **A. verna Bartl.** Száraz, homokos helyeken. Sásony; Nyulas *(Beck)*.

431. **A. fasciculata Mert.** Köves, homokos helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron melletti bécsi dombok *(Walln.)*!!; a Lajtahegység dombjain *(Walz.)*!!; Szt.-György mellett *(Niessl.)*.

432. **Moehringia trinervia Clairv.** Árnyékos nedves erdőkben mindenütt a hegyvidéken. A síkvidéken az endrédi és vitnyédi erdőkben.

433. **Arenaria serpyllifolia L.** Homokos helyeken, száraz, napos dombokon, utak mellett, szántóföldeken, falakon gyakori.

434. **Holosteum umbellatum L.** Szántóföldeken, utak mellett, füves helyeken gyakori.

435. **Stellaria holostea L.** Erdőkben, bokros helyeken, a hegyvidéken mindenütt.

436. **S. palustris Ehrh.** Homokos, nedves réteken. Sopron, Brennberg; a hansági metszésekben *(Kornh.)*.

437. **S. uliginosa Murr.** Nedves helyeken. Kis-Marton m. *(Uhl)*; Lorettom *(Walln.)*.

438. **S. graminea L.** Réteken, bokros helyeken, erdőkben gyakori. Kis-Marton mellett *(Uhl.)*. Soproni hegységben mindenütt; Lakompak, Szent-Márton; a síkon az endrédi erdőben.

439. **S. nemorum L.** Árnyékos erdőkben. Sopron mellett. Nándormagaslat *(Szont.)*.

440. **S. media L.** Mívelt és romtalajon igen közönséges.

441. **S. neglecta Weihe.** A fertőmelléki szőllők nedves helyén.

442. **S. viscida M. B.** Homokos gyepen. Sopron mellett, vasút mellett; Spangen erdő mellett egy ugorkaföldön *(Walln.)*.

443. **Myosoton aquaticum Mönch.** Vizes, homokos helyeken mindenütt.

444. **Cerastium manticum L.** Kopár helyeken. Szarvkői erdő *(Walln.)*.

445. **C. semidecandrum L.** Homokos köves helyeken. Sopron mellett Zarhalm erdő.

446. **C. brachypetalum Desport.** Napos, homokos, köves helyeken. Sopron *(Sup.)*.

447. **C. viscosum L.** Füves helyeken, erdőkben. A soproni és a Lajtahegységben.

448. **C. vulgatum L.** Réteken, utak mellett, mívelt talajon igen gyakori.

449. **C. arvense L.** Mívelt talajon gyakori.

450. **Gypsophila muralis L.** Homokos helyeken. Sopron mellett Zarhalm, Dudlers'erdő, Edelbrunn *(Decc.)*!!; a Fertő melletti földeken Balf *(Szont.)*!!; a Lajtahegységben gyakori.

451. **G. paniculata L.** Homokos helyeken ritka. Homok m. *(Kornh.)*.

452. **Kohlrauschia prolifera Kunth.** Köves helyeken a pannoniai flóraterületen. Vasút mellett Kertes felé, harkai dombon; Ruszt, Szent-Margit!! *(Lyc. exsicc.)*; Fertő mellett Halászkunyhó *(Walln.)*; a Lajtahegységben *(Beck.)*, Kis-Marton *(Wahl., Uhl)*, Feketeváros, Széleskút; Nezsider m. a délkeleti lejtőkön.

453. **Tunica saxifraga Scop.** Száraz, köves helyeken. Sopron mellett a bécsi dombokon *(Szont., Walln.)*!!; Kis-Marton *(Uhl)*.

454. **Dianthus armeria L.** Réteken, tisztásokon, köves helyeken, erdőkben. Sopron, Bánfalva, Kreisner-erdő *(Szont.)*!!; Varisi kőfejtő *(Walln.)*; Savanyúkút, Pecsenyéd *(Sonkl.)*!!; Lajtahegységben; N.-Keresztur, Lakompak, Szt.-Márton, A.-Lók, F.-Pulya, Borsmonostor, Peresznye.

455 **D. carthusianorum L. var. pratensis Neilr.** Füves, száraz réteken. Sopron melletti bécsi dombok, Rozália-hegység Kabold, Waldmühle; **var. sabuletorum Heuff.** Száraz, napos dombokon. Sopron melletti bécsi dombok; a **var. subfastigiatus Schur.** (Enum. pl. Transsilv. 1877. 127.) igen erőteljes, hatalmas példányokban a lánzséri rom körül.

456. **D. Pontederae A. Kern.** Réteken, dombokon. A Lajtahegységben mindenütt *(Walz.)*. A Sopron mellett előforduló **D. sabuletorum Heuff.** már igen közel áll hozzá.

457. **D. superbus L.** Erdők szélén a hegyvidéken.

Brennberg, Ritzing, Bánfalva; Rákos *(Szont.)*; a Lajta-hegységben *(Walz., Uhl)*.

458. **D. deltoides L.** Réteken, tisztásokon, a hegyvidéken gyakori a nyugati flóraterületen. A délnyugati dombvidéken is Lakompak, Szt.-Márton, Felső-Pulya mellett.

459. **Vaccaria parviflora Mönch.** Mívelt talajon vetés között. Sopron mellett Goldberg; Nagy-Marton *(Lyc. exsicc.)*; Pecsenyéd és Völgyfalu között; Stoczing, Lorettom mellett.

460. **Saponaria officinalis L.** Patakok mellett, ligetekben gyakori. Sopron, Brennberg, Bánfalva, Kis-Marton, Balf.

461. **Agrostemma githago L.** Vetés között közönséges.

462. **Lychnis flos cuculi L.** Nedves réteken, erdők szélein, tisztásain gyakori.

463. **Melandryum pratense Röhl.** Utak mellett, réteken közönséges.

464. **M noctiflorum Fries.** Tarlókon, réteken, utak mellett közönséges.

465. **M. viscosum Čelak.** Szikes, sós legelőkön, réteken a pannóniai flóraterületen; a Fertő mellett *(Szont.)*; Balf, Halászkunyhó, Okka (»Oggauer Heide«), Széleskút; Nyulas *(Neil.)*; Nezsider, Védeny, Pátfalu.

466. **Silene cucubalus Wib.** Réteken, irtásokban, erdők szélein közönséges.

467. **S. nutans L.** Erdőkben, irtásokban, a hegyvidéken közönséges. Ritkábban a síkvidéken, így az endrédi erdőben.

468. **S. multiflora Pers.** Száraz, szikes legelőkön, a pannóniai flóraterületen. A Fertő partjain *(Doll., Neil.)*; Okka, Seemühle *(Walln.)*; Széleskút, Sásony, Nezsider mellett.

469. **S. otites Sm.** Száraz, napos, köves helyeken, a pannóniai flóraterületen. Sopron körül, Edelbrunn, Tómalom, *(Decc.)*!!; bécsi dombok *(Szont.)*!!; Zarhalm, Dudlers-erdő, Durafalva, Somfalva; Márcz *(Wit.)*; Kis-Marton *(Uhl)*; Pürstling erdő Pecsenyéd mellett; Medgyes; harkai domb; a síkvidéken az endrédi és vitnyédi erdőkben.

470. **Viscaria vulgaris Röhl.** Irtásokban, erdők szélein, a hegyvidéken mindenütt.

471. **Cucubalus baccifer L.** Nedves, bokros cserjésekben, mély völgyekben. Sopron mellett Tómalom, faraktár *(Walln.)*; Kecskepatak; Kis-Marton mellett *(Uhl).*

32. fam. **Portulacaceae.**

472. **Portulaca oleracea L.** Homokos helyeken, különösen vasuti töltéseken gyakori.

33. fam. **Elatinaceae.**

473. **Elatine alsinastrum L.** Álló vizekben. Márcz erdei tó *(Kit.)*; a Hanságban *Wierzbicki* említi, *Kornhuber* nem találta; a Lajtahegységben a Föhrenbergen.

34. fam. **Platanaceae.**

Platanus orientalis L. Ültetik.
Platanus occidentalis L. Ültetik.

35. fam. **Berberidaceae.**

474. **Berberis vulgaris L.** Napos, köves, bokros helyeken. Sopron mellett Dudlers-erdő, Varis; Harka, Somfalva; Márcz, Borbolya *(Kit.)*; Kis-Marton, Burgstallberg.

36. fam. **Ranunculaceae.**

475. **Caltha palustris L.** Mocsaras helyeken úgy a sík, mint a hegyvidéken elterjedt. Somfalva felé még októberben is virágzott, valószinűleg másodszor.

476. **C. cornuta Schott.** Mocsarakban, különösen a sík vidéken gyakori.

477. **Helleborus viridis L.** Bokrok között igen ritka. Sopron körüli gyümölcsös kertekben sokszor elvadulva. *Szontagh* szerint Sopron körül vadon is előfordul *(Szont. Ex herbario horti pestiensis). Borbás* sem találta Vasmegyében vadon. *Simonkai* (Növ. föld. vonások p. 613.) szerint hazánkban vadon seholsem található, hacsak az Ausztriával határos vidéken nem. Ez valószinű is, mivel közel a határhoz Kirchschlagnál már nől.

478. **H. dumetorum W. K.** Ligetekben, erdőkben ritka. Sopron körül *(Lyc. exsicc.)*!; a Kőszeggel határos erdőkben valószinűleg szintén felellhető lesz.

479. **H. foetidus L.** Kertekben. »In coemeterio evang. quasi spontaneus« *(Szont.)*.

480. **Nigella arvensis L.** Vetés közt, tarlókon. A síkvidéken a Rábaközben itt-ott; Sopron, Pinnye, Kis-Czenk, Füles, Kövesd; Kapuvár, Eszterháza, Osli, Csapod, Himod, Csorna; Kis-Marton *(Uhl)*; Fegyház, Szt.-Margit; Lorettom, Stoczing.

481. **Isopyrum thalictroides L.** Árnyékos ligetekben szórványosan. A Lajtahegységben gyakori *(Walz.)*; Sopron mellett *(Lyc. exsicc.)!*, *(Sup.)*; Bánfalva, Waldmühle *(Walln.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

482. **Actaea spicata L.** Nedves, árnyékos erdőkben, a magasabb hegyvidéken. A soproni hegységben *(Borb.)*!!; Burgstall, Brennberg, Ritzing, Lépesfalva, Asztalfő, Pálhegy; a Lajtahegységben szórványosan *(Walz.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

483. **Aquilegia vulgaris L.** Köves, bokros helyeken a soproni hegységben (talán csak elvadulva?); Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

484. **Delphinium consolida L.** Mívelt talajon, utak mellett közönséges.

485. **Aconitum vulparia Reichb.** Erdőkben, árnyékos köves helyeken. A Lajtahegységben, a Schwemmgraben torkolatában Lorettom mellett.

486. **Anemone silvestris L.** Köves, bokros helyeken, főkép a pannoniai flóraterület erdeiben és mészen. Sopron mellett Dudlers-erdő, Tómalom; Balfi erdő; Kis-Marton *(Uhl)*; **var. purpurascens Beck.**, igen ritka. Sopron mellett Rastkreuz *(Decc.)*.

487. **A ranunculoides L.** Bokrokban, árnyékos erdőkben, mély völgyekben a hegyvidéken gyakori.

488. **A. nemorosa L.** Hasonló helyeken, de jóval ritkább. Sopron Dudlers-erdő, Neuhof, Nándormagaslat, Balf; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

489. **Hepatica triloba Gilib.** Erdőkben, irtásokban ritka. Sopron mellett Kecskepatak, Károlymagaslat, gesztenyések.

490. **Pulsatilla vulgaris Mill.** Napos, füves helyeken, főleg mészen és a pannoniai flóraterületen gyakori.

491. **Pulsatilla nigricans Störck.** Napos, köves dombokon, mészen, a pannoniai flóraterületen ritkább. Sopron mellett Dudlers-erdő, Tómalom, Balf, Ruszt, Darufalva Somfalva, Kis-Marton-Stadtwald.

492. **Clematis integrifolia L.** Nedves réteken ritka. Ágfalva, Medgyes, Balf *(Decc.)*; Zarhalm-erdő, Sopron *(Szont.)*; a Fertő mellett *(Beck., Walln.)*; Somfalva felé a Zeisel malom rétjén.

493. **C. vitalba L.** Bokros helyeken, erdők szélein, patakok mellett mindenütt. Sziklás köves helyeken is, a fraknói és lánzséri vár körül.

494. **C. recta L.** Köves, bokros helyeken, erdőkben leginkább mészen. Sopron mellett Dudlers-erdő; Somfalva; gesztenyésekben *(Decc.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a síkvidéken az endrédi erdőben.

495. **Ceratocephalus falcatus Pers.** Földes, füves helyeken. Sopron város kapui előtt *(Decc.)*.

496. **Myosurus minimus L.** Nedves, iszapos helyeken. A Fertő mellett *(Szont., Beck.)*; a Nándormagaslat alján. Sopron mellett egy tarlón 1864-ig gyakori; Zeugwald; jelenleg eltünt *(Walln.)*.

497. **Ranunculus aquatilis L.** Álló vizekben. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl, Walln.)*; a Hanságban *(Korn.)*.

498. **R. paucistamineus Tausch.** Álló vizekben, pocsolyákban. Sopron, Harka, Kis-Marton, Vulkapordány, Fertőmajor, Fertő körüli pocsolyákban, Vitnyéd, a Répcze holt ágaiban Borsmonostornál; **var. trichophyllus Chaix.** A vasuti töltés mellett Szerdahely felé.

499. **R. circinnatus Sibth.** Álló vizekben. Sopron mellett Tómalom, Fertő *(Walln.)*; Fertő mellett édes vizben *(Stur.)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

500. **R. ficaria L.** Réteken, erdőkben, kertekben igen közönséges.

501. **R. lingua L.** Álló és lassan folyó vizekben. Sopron mellett a kis és nagy Tómalomban; a Fertő mocsaraiban Feketeváros mellett; a Hanságban a főcsatornában *(Kornh.)*.

502. **R. lateriflorus DC.** Pocsolyák mellékén, szikes helyeken; a Fertő mellett Nezsidernél *(Beck.)*.

503. **R. sceleratus L.** Nedves, iszapos helyeken, álló vízben, főleg a síkvidéken. A Fertő körüli pocsolyákban, Okka, Sércz, Fertőmajor, Feketeváros körül; a Hanságban bőven *(Korn.)*; Márcz erdei tóban *(Kit.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

504. **R. flammula L.** Nedves réteken. A Fertő mellett Halászkunyhó; kópházai erdő. A hegyvidéken Sopron mellett Neue-Wiese, Brennberg, Asztalfő, Lakompak; szentmártoni erdők.

505. **R. cassubicus L.** Árnyékos erdőkben. Sopron, Bánfalva *(Szont.)*; Klausen Kőszeg mellett *(Borb. Castr.)*.

506. **R. auricomus L.** Nedves réteken, erdőkben mindenütt.

507. **R. illyricus L.** Napos dombokon, legelőkön a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*!!; Rákos mellett, de eltünt *(Walln.)*; a Fertő északi dombjain *(Beck.)*.

508. **R. acer L.** Nedves réteken, utak mellett mindenütt közönséges.

509. **R. lanuginosus L.** Árnyékos erdőkben, Bánfalva; Sopron mellett Deákkút; németkeresztúri erdőben, Kis Marton *(Uhl)*.

510. **R. polyanthemos L.** Erdők szélén, irtásokban, száraz réteken mindenütt. **Var. Breyninus Crantz.** Sopron mellett a Kecskepataknál ritka *(Walln.)*.

511. **R. repens L.** Nedves réteken mindenütt.

512. **R. bulbosus L.** Réteken, homokos helyeken irtásokban. Sopron körül a gesztenyésekben, Bánfalva, Kis-Marton *(Uhl)*.

513. **R. sardous Ehrh.** Mocsaras, olykor szikes helyeken; Bánfalva mellett szántóföldeken, a Fertő körül Fehéregyháza, Feketeváros mellett nád között.

514. **R. arvensis L.** Szántóföldeken, vetés között mindenütt közönséges.

515. **Thalictrum aquilegifolium L.** Réteken, cserjésekben. Sopron mellett Grosse-Stein *(Hitschm., Borb.)*.

516. **T. minus L.** Köves, bokros helyeken, mészen és főkép a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Dudlers-erdő *(Sup.)*!!; Rákos, Medgyes, Oszlop, Sércz.

517. **T. maius Crantz.** Hasonló helyeken Sopron mellett *(Sup.)*.

518. **T. flexuosum Bernh.** Köves, bokros helyeken, a nyugati flóraterületen; úgy látszik, csak kristályos kőzeteken. Sopron mellett Varis; Brennberg *(Walln.)*; Savanyúkút mellett *(Sonkl.)*.

519. **T. angustissimum Crantz.** Erdőszélén a medgyesi Gizing Bergen.

520. **T. nigricans Scop.** Nedves, homokos helyeken, patakok partján. Somfalva, Pecsenyéd, N.-Keresztur mellett; Kis-Marton *(Uhl)*; Répcze mellett Borsmonostor, Csáva; a Fertő homokos partjain Nezsider mellett.

521. **T. flavum L.** Nedves réteken. Klimpai rétek *(Decc.)*; Sopron melett *(Szont.)*!!; a Hanság nedves rétjein *(Kornh.)*.

522. **Adonis vernalis L.** Száraz, napos dombokon, a pannoniai flóraterületen. Sopron. Dudlers-erdő és a fertőmelléki dombokon mindenütt; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Lorettom, Vimpácz mellett a Lajtahegységben.

523. **A. aestivalis L.** Mívelt talajon, vetés között. Sopron, Kis-Marton, Klimpa, Czinfalva, Péterfa és a síkvidéken.

524. **A. flammeus Jacqu.** Földeken, ugarokon. Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Tómalom, bécsi dombok *(Walln.)* Kis-Marton *(Uhl)*.

37. fam. **Nymphaeaceae.**

525. **Nymphaea alba L.** Álló vizekben. Sopron mellett a kis és nagy Tómalomban; a Hanságban *(Kornh.)*.

526. **Nuphar luteum Sm.** Álló vizekben. Sopron mellett a Tómalmokban *(Szont., Decc.)*.

38. fam. **Ceratophyllaceae.**

527. **Ceratophyllum demersum L.** Álló és lassan folyó vizekben. Sopron mellett a Tómalmokban; a Hanságban *(Kornh.)*!!

528. C. **submersum L.** Álló vizekben. Sopron mellett a Tómalmokban *(Szont.)*; a Fertő mellett *(Beck.)*.

39. fam. **Papaveraceae.**

529. **Papaver somniferum L.** Mívelik és sokszor elvadul.

530. P. **argemone L.** Vetés között, tarlókon. Loretttom, Stoczing, Kéthely mellett.

531. P. **rhoeas L.** Mívelt és romtalajon. A Rábaközben kevésbbé; különösen a Vulka lapályán; a Lajtahegység körül; a Rozáliahegység szántóföldein, a Fertő mellett.

532. P. **dubium L.** Hasonló helyeken. Sopron mellett, az előbbivel.

533. **Chelidonium maius L.** Mívelt és romtalajon, házak mellett, falakon gyakori. A hegyvidék nedves völgyeiben is.

40 et 41. fam. **Fumariaceae et Cruciferae.**

534. **Corydalis tuberosa DC.** Bokros helyeken, a hegyvidéken úgy a főalak, mint a **var. albiflora Kit.** elterjedt.

535. C. **solida Swartz.** Hasonló helyeken az előbbivel.

536. C. **pumila Reichb.** Erdőkben, bokrok között. A Hackels hegyen Sásony és Nyulas mellett *(Beck.)*.

537. **Fumaria officinalis L.** Mívelt talajon, kertekben, szántóföldeken gyakori.

538. F. **Vaillantii Loisel.** Hasonló helyeken az előbbivel.

539. **Cardamine impatiens L.** Nedves erdőkben a soproni, Lajta- és lánzséri hegységben gyakori.

540. C. **silvatica Link.** Nedves, árnyékos völgyekben

541. C. **amara L.** Mocsaras, nedves helyeken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

542. C. **pratensis L.** Nedves réteken gyakori.

543. C. **Hayneana Welw.** Nedves réteken. Soproni uszoda mellett. *(Wallu.)*.

544. **Dentaria enneaphylla L.** Árnyékos, nedves erdőkben, patakok mellett. Sopron. Kecskepatak, Bánfalva;

Lajtahegység erdeiben *(Walz.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Pálhegyen Lánzsér mellett.

545. **D. bulbifera L.** Árnyékos erdőkben, bokrok között. A soproni hegységben gyakori; a Lajtahegység erdeiben szórványosan *(Walz.)*!!; Kis Marton mellett *(Uhl)*; a lánzséri rom körül.

546. **Arabis turrita L.** Köves helyeken gyakori. Sopron körül *(Walln.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

547. **A. auriculata Lam.** Napsütötte, köves helyeken. A soproni hegységben a Burgstallon *(Walln.)*; a Lajtahegységben *(Beck.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

548. **A. hirsuta Scop.** Réteken, köves helyeken. Rákos, Balf, Medgyes *(Decc., Szont.)*!!; Sopron mellett Dudlers-erdő; Kis-Marton *(Uhl)*.

549. **A. Gerardi Bess.** Hasonló helyeken. Sopron mellett *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

550. **A. arenosa Scop.** Nedves, homokos helyeken. Sopron mellett Nándormagaslat *(Szont.)*; Bánfalva-Waldmühle *(Walln.)*.

551. **Barbarea vulgaris R. Brown.** Réteken, árkokban, utak mellett közönséges.

552. **B. stricta Andrz.** Nedves helyeken Sopron körül *(Walln.)*.

553. **Turritis glabra L.** Bokros helyeken, erdők szélén a hegy- és dombvidéken gyakori.

554. **Roripa rusticana Gren. Godr.** Mivelik és kertekben gyakran elvadul.

555. **R. austriaca Bess.** Nedves helyeken, romtalajon. Sopron mellett a Nándormagaslaton; Kis-Marton m. *(Uhl)*.

556. **R. amphibia Bess.** Vizekben és azok mellékén. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Hanságban. *(Kornh.)*

557. **R. silvestris Bess.** Nedves helyeken, utak mellett, szántóföldek szélén gyakori.

558. **R. palustris Bess.** Nedves, homokos helyeken. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*!!; nedves vágásokban a Lajtahegységben *(Walz.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

559. **Alyssum montanum L.** Kopár, napos dombokon a pannoniai flóra területén gyakori. A Fertőmelléki dombo-

kon, a bécsi dombokon; a Lajtahegység lejtőin; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

560. **A. calycinum L.** Kopár legelőkön, mezőkön, utak mellett közönséges.

561. **Berteroa incana L.** Kopár, napos, köves helyeken, falakon, utak mellett, különösen a pannoniai flóraterületen közönséges.

562. **Erophila vulgaris DC.** Legelőkön, száraz mezőkön mindenütt.

563. **Hesperis tristis L.** Száraz réteken, utak mellett. A Fertő mellett Balf *(Szont.)*; Schönherrmalom, Halászkunyhó Sopron mellett *(Wallu.)*; Kertes, Darufalva körül; Kis-Marton mellett, Sércz mellett *(Uhl)*!

564. **H. matronalis L.** Mívelik; elvadulva a felső löverekben.

565. **Chamaeplium officinale Wallr.** Mívelt és romtalajon igen közönséges.

566. **Sisymbrium sophia L.** Utak, kerítések, házak mellett mindenütt.

567. **S. Loeselii L.** Napos, köves helyeken, romtalajon. Kis-Marton m. *(Uhl)*!!; Rákos, Medgyes, Balf.

568. **S. Columnae Jacqu.** Mívelt és romtalajon a Rábaközben közönséges.

569. **S. sinapistrum Crantz.** Homokos, napos helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron m. *(Sup.)*; Homok, Eszterháza, Kapuvár *(Kornh.)*; Kis-Marton mellett.

570. **S. strictissimum L.** Bokros helyeken, patakok mellett. Sopron m. Tómalom, Mélyút *(Szont.)*!!; Kis-Marton *(Uhl)*!!; Szárazvám; Ikva, Rák patak m.; kertesi vasuti töltés; Szerdahely.

571, **Alliaria officinalis Andrz.** Bokros helyeken; erdők szélein mindenütt.

572. **Erysimum perfoliatum Crantz.** Mívelt és romtalajon gyakori. Sopron m. *(Walln.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*, Somfalva.

573. **E. cheiranthoides L.** Köves, bokros helyeken romtalajon. Fertő melletti szőlőkben; tómalomi erdők szélén; Kis-Marton *(Uhl.)*; Peresznye m. igen sok.

574. **E. pannonicum Crantz.** Köves, bokros helyeken mészen és a pannonai flóraterületen. Sopron, Balf, Rákos, Medgyes, Szt.-Margit; Darufalva; N.-Keresztur. Lajtahegységben szórványosan.

575. **E. hieracifolium L.** Nedves, agyagos helyeken. Sopron m. *(Walln.)*; a Hanság mocsaras helyein gyakori *(Kornh.)*.

576. **E. cheiranthus Pers.** Kis-Marton mellett *(Uhl)*. Valószinűleg tévedés.

577. **E. canescens Roth.** Homokos, köves helyeken a pannoniai flóraterületen gyakori. Itt-ott a Lajtahegység fasoraiban is.

578. **E. repandum L.** Mívelt és romtalajon gyakori.

579. **Stenophragma Thalianum Čelak.** Homokos füves helyeken gyakori. Sopron m. Nándormagaslaton; Kis-Marton m. *(Uhl)*.

580. **Camelina sativa Cr.** Vetés közt homokos talajon a síkvidéken. Sopron, Balf, Medgyes, Kapuvár, Eszterháza, Szerdahely.

581. **Brassica oleracea L.** Mívelik.

582. **B. rapa L.** Mívelik; elvadul.

583. **B. napus L.** Mívelik; elvadul.

584. **Sinapis arvensis L.** Mívelt talajon közönséges, olykor töméntelen.

585. **Diplotaxis muralis DC.** Mívelt talajon, utak mellett közönséges.

586. **D. tenuifolia DC.** Szántóföldeken a Lajtahegyhegységben *(Uhl)*.

587. **Eruca sativa Lam.** Szántóföldön Csorna mellett *(Uhl)*.

588. **Thlaspi arvense L.** Mívelt talajon, utak mellett mindenütt.

589. **T. perfoliatum L.** Köves helyeken, mivelt talajon gyakori.

590. **T. montanum L.** Köves helyeken. Sopron m. Rastkreuz *(Decc.)*; Mélyút *(Szont.)*

591. **T. alpestre L. var. demissorum Borb.** (in Enum. pl. Castr. p. 251) a Klausen erdőben Kőszeg mellett.

592. **Hutschinsia petraea R. Brown.** Mészsziklákon a Lajtahegységben *(Walz.)*.

593. **Teesdalia nudicaulis R. Brown.** Homokos szántóföldeken. Sopron, Bánfalva *(Decc.)*.

594. **Bursa pastoris Wigg.** Mívelt talajon, utak mellett, füves helyeken mindenütt; **var. integrifolia DC.** Bánfalva Waldmühle *(Walln.)*; **var. apetala Opiz** *(Walln.)*; **var. coronopifolia DC.** Gyakori.

595. **Lepidium draba L.** Romtalajon utak, kerítések mellett igen közönséges.

596. **L. crassifolium W. K.** Szikes, agyagos legelőkön. A Fertő mellett *(Heuff., Neil., Doll.)*; Sásony, Nezsider, Pátfalu, Bánfalu *(Beck)*; Sopron m. (valószinüleg a Fertőnél) *(Hilleb. Ersicc. Szont.)*.

597. **L. ruderale L.** Romtalajon, falak, utak mellett, különösen a síkon közönséges.

598. **L. latifolium L.** Szikes, romtalajon. Sopronnál a Fertő mellett *(Uhl)*!

599. **L. perfoliatum L.** Napos, homokos helyeken a pannoniai flóraterületen. A Fertő körül; Sásony; Nyulas *(Neil.)*!!; Széleskút; Balf *(Walln.)*; Sopron m. téglavetők; a síkságon *(Kornh.)*!!

600. **L. campestre R. Brown.** Homokos helyeken, utak mellett közönséges.

601. **L. sativum L.** Mívelik; elvadul.

602. **Soria syriaca Desv.** Legelőkön, romtalajon a pannoniai flóraterületen. A Fertő m. Nezsider *(Beck)*.

603. **Neslea paniculata Desv.** Vetés között, parlagon gyakori.

604. **Rapistrum diffusum Cr.** Szántóföldeken, romtalajon a pannoniai flóraterületen. Sopron m. *(Sup.)*!!; Csallánkert, Tómalom *(Walln.)*; Szt-Margit és Fegyház közötti erdőirtásokban sok; Széleskúti kőbányák; Marzer Kogl; Lajta-Szt-Miklósnál a vasút mellett.

605. **Raphanus raphanistrum L.** Vetésben, parlagon közönséges.

606. **R. sativus L.** Mívelik; elvadulva találtam a balfi erdőben.

607. **Biscutella laevigata L.** Köves, homokos helyeken. Sopron m. a Szt-Mihály kapu előtt *(Szont.)*.

608. **Myagrum perfoliatum L.** Vetés között, romtalajon a pannoniai flóravidéken. A Fertő mellett *(Reuss)*.

609. **Bunias erucago L.** Szántóföldön, Sopron mellett átmenetileg *(Walln.)*.

610. **Coronopus procumbens Gilib.** Nedves, homokos helyeken. Sércz m. *(Kit. Addit.)*; Fehéregyháza mellett *(Niessl)*.

611. **Isatis tinctoria L.** Szántóföldeken. Kőszeg és Bükk közt — *(Sonkl. in litt. Borb. Castr.)*.

42. fam. **Resedaceae.**

612. **Reseda lutea L.** Köves helyeken, főleg mészen; a Lajtahegységben, Rákos, Medgyes, Balf, Kis-Marton; Fegyház, Szt.-Margit; lorettomi kőbányák; a síkvidéken is *(Kornh.)*!!

613. **R. luteola L.** Romtalajon, utak m. főleg a síkvidéken. Sopron, Balf, Kis-Marton, Klimpa, Pecsenyéd.

614. **R. phyteuma L.** Szántóföldeken. Sopron mellett *(Sup.)*; balfi, rákosi erdő *(Walln.)*; Kis-Marton m. *(Uhl)*.

43. fam. **Violaceae.**

615. **Viola alba Bess.** Erdőkben, irtásokban. Sopron m. Deákkút; Lajtahegység *(Walz.)*.

616. **V. pluricaulis Borb. (V. alba × odorata).** A Lajtahegységben *(Walz.)*.

617. **V. kalksburgensis Wiesb. (V. alba × austriaca).** A Lajtahegységben *(Walz)*.

618. **V. badensis Wiesb. (V. hirta × alba).** A Lajtahegységben *(Walz)*.

619. **V. odorata L.** Ligetekben, bokrokban. Az egész soproni és Lajtahegységben *(Walz.)*!!

620. **V. austriaca A. et J. Kern.** Erdőkben, ligetekben. Az egész Lajtahegységben *(Walz.)*.

621. **V. hirta L.** Erdőkben, bokrok között a hegyvidéken mindenütt; **var. fraterna Reichb.**, a tőalakkal;

f. variegata Bogenh., a Zarhalmerdőben; **f. lactiflora Reichb.**, a tőalakkal.

622. **V. collina Bess.** Erdőkben, ligetekben. A Lajtahegységben *(Walz.)*.

623. **V. mirabilis L.** Erdőkben, ligetekben, irtásokban. A Lajtahegységben igen elterjedt *(Walz.)*!!; Sopron m. Dudlers, Zarhalmerdő *(Szont.)*!!; Rákos, Balf; N.-Keresztur.

624. **V. arenaria DC.** Homokos, száraz, napos dombokon. Sopron mellett, bécsi dombok *(Walln.)*!!; Rétfalu és N.-Marton közti fenyves szélén *(Walln.)*.

625. **V. Riviniana Reichb.** Erdőkben bokrok között. A soproni és Lajtahegységben *(Walz.)*!!

626. **V. silvestris Lam.** Erdőkben. A soproni hegységben; kereszturi erdő.

627. **V. canina L.** Hegyi réteken közönséges; **var. lucorum Reichb.**, erdők szélein; **var. ericetorum Schrad.**, száraz dombokon, Sopron mellett a bécsi dombokon.

628. **V. stagnina Kit.** Nedves réteken ritka. A Lajtahegységben Széleskút m. *(Walz.)*.

629. **V. elatior Fries.** Nedves helyeken, bokrok között, erdők szélein. Sopron Fáber-rét; Balf m. *(Walln.)*.

630. **V. pumila Chaix.** Nedves réteken. Sopron m. *(Walln.)*; u. o. a Kreisner-erdőben *(Szont.)*.

631. **V. tricolor L. var. vulgaris Koch.** Mívelt talajon gyakori; **var. saxatilis Schmidt.** Kőszeg m. Klausenerdőben

632. **V. arvensis Murr.** Mívelt talajon, a síkvidéken gyakori. A Brentenriegel szántóföldein is.

44. fam. Cistaceae.

633. **Helianthemum vulgare Gärtn.** Száraz, napos, köves helyeken, kristályos palákon. A soproni és a Rozáliahegységben, de csak szórványosan.

634. **H. obscurum Pers.** Napos helyeken, úgy a nyugati, mint a pannoniai flóraterület hegyvidékén elterjedt mészen, palákon, kvarcziton egyaránt.

635. **H. canum Dunal.** Napos, homokos, köves helye-

ken a pannoniai flóraterület dombvidékén. Kis-Marton, N.-Höflány m. *(Uhl)*; Sopron, Rákos, Fegyház, Szt-Margit mellett.

636. **Fumana vulgaris Spach.** Napos, köves, füves helyeken. Sopron; Rákos, Fegyház, Szt-Margit; Márcz *(Kit.)*.

45. fam. **Hypericaceae.**

637. **Hypericum humifusum L.** Nedves helyeken, szántóföldeken, erdők szélén, Kis-Marton m. *(Uhl)*.

638. **H. perforatum L.** Erdők szélén, irtásokban, utak mellett közönséges, úgy a síkon, mint a hegyvidéken; **var. angustifolium DC.** A tőalakkal a síkvidéken Szerdahely m.

639. **H. acutum Mönch.** Nedves helyeken, mocsarakban. Sopron m. a Kecskepataknál; a Lajtahegységben *(Walz.)*; Kis-Marton m. *(Uhl)*; a Fertő m. Feketevárosnál; a Hanságban *(Kornh.)*.

640. **H. barbatum Jacqu.** Erdők szélén, réteken. Alsó-péterfai erdő m.; Bleigraben m. *(Freh.)*.

641. **H. hirsutum L.** Irtásokban, erdőkben a hegyvidéken. Sopron m. Kecskepatak; Bánfalva Tolvajárok; Balf; Lajtahegység Sauigl B.

642. **H. montanum L.** Erdőkben, irtásokban. A soproni hegységben mindenfelé; a Lajtahegységben *(Walz.)*; Kis-Marton m. *(Uhl)*!!; Szárazvám; Feketeváros. A dombvidéken Lakompak, Szt-Márton, Felső-Pulya, Kópháza; Balf *(Szont.)*; klimpai erdő.

46. fam. **Tiliaceae.**

643. **Tilia cordata Mill.** A hegyvidék erdeiben a nyugati flóraterületen szórványosan mindenütt. Borsmonostori erdő szélén is. *(Borb. Castr.)*.

644. **T. platyphyllos Scop.** A hegyvidék erdeiben szórványosan.

645. **T. tomentosa Mönch.** Mívelik.

47. fam. **Malvaceae.**

646. **Lavatera thuringiaca L.** Bokros helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Neuhof, Dudlers,

Zarhalmerdő, Ágfalva; Füles, Kövesd; Homok *(Kornh.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Lajtahegység körül *(Walz.)*; medgyesi erdő; Pecsenyéd mellett, Rozáliahegység aljában *(Sonkl.)*.

647. **Malva pusilla Sm.** Homokos romtalajon. Balfi legelőkön *(Walln.)*.

648. **M. rotundifolia L.** Romtalajon, házak, falvak körül mindenütt.

649. **M. silvestris L.** Hasonló helyeken mindenütt.

650. **M. alcea L.** A Potschy legelőn Harka felé bokrok között.

651. **Althaea officinalis L.** Nedves réteken árkokban. Sopron mellett *(Decc.)*!!, Mély út; a Zarhalmerdőben igen ritka *(Walln.)*; Peresznye mellett; Sarród mellett igen sok *(Kornh.)*.

652. **A. hirsuta L.** Mívelt talajon. Sopron mellett *(Sup.)*; a balfi erdő szántóján *(Walln.)*.

653. **Hibiscus trionum L.** Szántóföldeken, romtalajon a pannoniai flóraterületen ritka. Kis-Marton mellett *(Niessl.)*; Széleskút, Fehéregyháza *(Walz.)*.

48. fam. **Asaraceae.**

654. **Asarum europaeum L.** Árnyékos, nedves erdőkben. Brennberg hegy; Somfalva, Darufalva, Dudlers-erdő; Kereszturi erdő; Lajtahegységben *(Walz.)*!!; Schwemmgraben Lorettom mellett, Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Rozáliahegységben *(Walln.)*.

49. fam. **Aristolochiaceae.**

655. **Aristolochia clematitis L.** Köves, bokros helyeken. Balf. *(Decc., Szont., Lyc. exsicc.)*; Kis-Marton *(Uhl)*; Savanyukut, Nagy-Marton *(Stur., Sonkl.)*.

50. fam. **Euphorbiaceae.**

656. **Euphorbia lathyrus L.** Kis-Marton mellett *(Uhl)*, talán elvadulva.

657. **E. villosa W. K.** Nedves réteken. A Hanságban *(Kornh.)*; Kis-Höflány mellett *(Walln.)*.

658. **E. palustris L.** Nedves, mocsaras réteken. A Hanságban gyakori *(Kornh.)*; a Fertő mellett *(Beck)*; Kis-Marton *(Uhl)*; Eszterháza mellett *(Walln.)*.

659. **E. polychroma A. Kern.** Köves, bokros helyeken. A nyugati flóraterületen a soproni hegység irtásaiban, a Lajtahegységben Szárazvám mellett; Kis-Marton mellett *(Uhl)*. Mészen Rákos!!, Balf *(Szont.)*.

660. **E. angulata Jacqu.** Napos, köves helyeken mészen. A Dudlers-erdő irtásaiban Klimpa felé.

661. **E. verrucosa L.** Nedves réteken. Sopron mellett felső lőverek *(Szont., Walln.)*; Kéthely mellett Klausen erdő *(Borb. Castr.)*.

662. **E. dulcis L.** Erdőkben, erdők szélein, irtásokban. Sopron körül *(Szont.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

663. **E. platyphyllos L.** Ugarokon, szántóföldeken Sopron mellett Kreisnererdő, Harka *(Szont.)*; a síkvidéken *(Kornh.)*.

664. **E. helioscopia L.** Mívelt földön mindenütt.

665. **E. exigua L.** Mívelt talajon, utak mellett gyakori a síkvidéken.

666. **E. falcata L.** Mívelt talajon, vasuti töltések mellett gyakori.

667. **E. peplus L.** Mívelt és romtalajon, különösen kertekben gyakori.

668. **E. segetalis L.** Szántóföldeken. Medgyes, Balf *(Decc.)*?

669. **E. virgata W. K.** Vetés között, utak mellett. Sopron mellett *(Hitschm.)*!!; Márczi erdő *(Kit.)*; Pecsenyéd, Völgyfalu.

670. **E. cyparissias L.** Erdők szélén irtásokon, réteken mindenütt.

671. **E. esula L.** Mezőkön. szántóföldeken gyakori.

672. **E. salicifolia Host.** Utak mellett bokros helyeken. Széleskut mellett *(Neil.)*.

673. **E. lucida W. K.** Mocsaras réteken. A Fertő mellett *(Szont.)*.

674. **E. Gerardiana Jacqu.** Napos, köves helyeken a pannoniai flóraterületen. Rákos *(Walln., Szont.)*!!; Fegyház,

Szt-Margit; a Fertő körül Védeny, Pátfalu; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a lorettomi kőbányák körül; Savanyúkút mellett *(Sonkl.)*; a síkvidéken sok helyütt; Sarród *(Kornh.)*.

675. **E. amygdaloides L.** Erdőkben a nyugati flóraterületen. A Lajtahegységben Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

676. **Mercurialis annua L.** Mívelt és romtalajon közönséges.

677. **M. perennis L.** Erdőkben, irtásokban közönséges.

678. **M. ovata Sternb. et Hoppe.** Köves, bokros helyeken, nyilt erdőkben. Sopron mellett Tómalom, Zarhalm-erdő, Rákos *(Szont., Walln.)*.

51. fam. **Callitrichaceae.**

679. **Callitriche verna Kützing.** Álló vizekben. Sopron mellett *(Sup.)*; Varis *(Walln.)*; Fehéregyháza körül *(Walz.)*; derecskei erdőkben.

680. **C. hamulata Kützing.** Álló vizekben. Sopron mellett *(Sup.)*; Csepreg mellett *(Borb. Castr.)*.

681. **C. stagnalis Scop.** Álló vizekben. A Lajtahegységben Mannersdorf mellett *(Stur.)*.

52. fam. **Geraniaceae.**

682. **Geranium phaeum. L.** Erdőkben, ligetekben, nedves helyeken. Bánfalva mellett *(Szont.)*; a Lajtahegységben *(Walz.)*.

683. **G. silvaticum L.** Bokros, köves helyeken, irtásokban. Sopron mellett Dudlers-erdő, Darufalva.

684. **G. pratense L.** Nedves réteken, patakok mellett. Sopron mellett Tómalom, Zarhalm, Kreisner-erdő, Rákos *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; L.-Ujfalu.

685. **G. palustre L.** Nedves réteken, patakok mellett. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*, Finkenkogl *(Walln.)*; Savanyúkút mellett *(Sonkl.)*; Ritzingi bánya, Kuchel-patak mellett.

686. **G. sanguineum L.** Köves, bokros helyeken. Sopron mellett Károlymagaslat; Kreisner-erdő *(Szont.)* Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Balf; Darufalva, Somfalva.

687. **G. sibiricum L.** Kis-Marton mellett *(Walz.)*.

688. **G. pyrenaicum L.** Réteken. Sopron mellett *(Sup.)*.

689. **G. pusillum L.** Mívelt és romtalajon utak mellett mindenütt.

690. **G. columbinum L.** Mívelt helyeken mindenütt.

691. **G. rotundifolium L.** Köves, bokros helyeken Sopron mellett *(Szont)*; a Hackelshegyen Sásony és Nyulasnál.

692. **G. molle L.** Mívelt és romtalajon. Sopron mellett Neuhof, felső lőverek.

693. **G. robertianum L.** Mívelt és romtalajon, bokros helyeken, árnyékos erdőkben, mély völgyekben mindenütt.

694. **Erodium cicutarium L'Herit.** Ugarokon, mezőkön mindenütt.

53. fam. **Oxalidaceae.**

695. **Oxalis acetosella L.** Árnyékos erdőkben, mély völgyekben, patakok mellett a magasabb hegyvidéken. Különösen bükkösökben; **var. rosea Peterm.** Ritka a tőalakkal a Rozáliakápolnánál *(Sonkl.)*.

696. **O. stricta L.** Mívelt talajon gyakori; a Répcze partjain is.

54. fam. **Linaceae.**

697. **Linum catharticum L.** Mezőkön, réteken, füves helyeken is; igy a Rozáliában, a Fertő mellett.

698. **L. tenuifolium L.** Napos, kopár dombokon, különösen mészen, Sopron mellett, Dudlers, Zarhalm, Balf; Rákos, Fegyház; a Lajtahegység nyúlványain Kis-Marton *(Uhl)*, Burgstallberg; Vimpácz; Marzer Kogl *(Kit.)*; Pürstling-erdő Pecsenyéd mellett.

699. **L. usitatissimum L.** A síkvidéken, Kapuvár körül nagyban vetik; el is vadul.

700. **L. austriacum L.** Napos helyeken, a pannoniai flóraterületen. A Fertőmelléki dombokon; Balf *(Szont.)*; Halászkunyhó *(Walln.)*; Fegyház, Rákos, Szt.-Margit; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

701. **L. hirsutum L.** Száraz, napos dombokon, mészen és a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Dudlers, Zarhalm-erdő, Tómalom; Fertőmelléki szőllők; Rákos, Balf, *(Szont., Decc.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

702. **L. flavum. L.** Napos, száraz helyeken, irtásokban a pannoniai flóraterületen és mészen. A Fertőmelléki dombokon; Dudlers-erdő; Darufalva, Márcz; Marzer-Kogl *(Kit.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Pürstling-erdő Pecsenyéd mellett.

55. fam. **Tamaricaceae.**

703. **Myricaria germanica Desv.** Köves, homokos helyeken. A vasuti töltés mellett a fehéregyházai állomás előtt.

56. fam. **Balsaminaceae.**

704. **Impatiens nolitangere L.** Nedves, árnyékos erdőkben, patakok mellett. A soproni és Rozáliahegységben mindenütt, a délnyugati hegyvidéken és a lánzséri hegységben nem láttam. A patakok lehozzák Sopron, Harkáig, sőt a kapuvári égererdőben a Hanságban is sok van.

57. fam. **Rutaceae.**

705. **Dictamnus albus L.** Bokros, napos helyeken a a pannoniai flóraterületen. A Fertőmelléki dombokon Balftól—Sérczig gyakori; Darufalva, Marzer-Kogl; Márczi erdő *(Kit.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Bánfalva fölött a Vashegyen.

58. fam. **Simarubaceae.**

706. **Ailanthus glandulosa Desf.** Mívelik; bokros helyeken, romtalajon sokszor elvadul.

59. fam. **Sapindaceae.**

707. **Aesculus hippocastanum L.** Mívelik és sokszor elvadul.

60. fam. **Aceraceae.**

708. **Acer pseudoplatanus L.** Árnyékos erdőkben, patakok mellett a hegyvidéken gyakori. Ültetik is.

709. **A. Negundo L.** Ültetik; olykor elvadul.

710. **A. platanoides L.** Erdőkben, a nyugati flóraterületen szórványosan.

711. **A. campestre L.** Erdők szélén gyakori minde-

nütt, de kevés helyen virágzik, igy a Dudlers-erdőben; Küllő; Kis-Marton *(Uhl)*!; Borbolya *(Kit.)*.

61. fam. **Polygalaceae.**

712. **Polygala amarella Crantz.** Nedves réteken, irtásokban. A Lajtahegységben *(Walz.)*.

713. **P. austriaca Crantz.** Nedves réteken. Bánfalva mellett Tatschy-árok *(Walln.)*.

714. **P. amara L.** Erdei hegyi réteken, mészen. Sopron mellett Tómalom *(Sup., Szont.)*.

715. **P. vulgaris L.** Réteken, irtásokban, tisztásokon igen gyakori.

716. **P. comosa Schkuhr.** Réteken, köves dombokon. Sopron, Varis, gesztenyések, Bánfalva *(Walln.)*.

717. **P. major Jacqu.** Száraz réteken, köves helyeken. Balf *(Szont., Walln.)*; Sopron Dudlers-erdő; Ágfalva *(Walln.)*; Széleskút.

718. **P. chamaebuxus L.** Köves, bokros helyeken. Sopron m. *(Clus. Hist. p. 105, Pann. p. 49)*. Kivüle más még nem találta Sopron körül.

62. fam. **Celastraceae.**

719. **Evonymus europaeus L.** Erdőkben, bokros helyeken mindenütt, de főkép a pannoniai flóraterületen.

720. **E. verrucosus Scop.** Köves, bokros helyeken, mészen. Sopron, Zarhalmerdő, Balf, Kis-Marton. *(Deccard írja I. p. 349: »Semen cum butyro frixum laudant mulierculae Medvesenses contra exulcerationes capitis aeque, atq. pediculos, externe usurpatum.«)*

63. fam. **Staphyleaceae.**

721. **Staphylea pinnata L.** Irtásokban, bokros helyeken a soproni hegységben itt-ott.

64. fam. **Ampelidaceae.**

722. **Vitis vinifera L.** Termesztik, különösen Sopron, Ruszt (ruszti, soproni aszú); Rákos, Medgyes, Sércz, Szt-Margit; Bánfalva, Ágfalva, Márcz, Nádasd, Petőfalva stb. A sík-

vidéken is, így Kapuvár m. Földsziget major. Az említett helyeken erdők szélén, patakok mellett olykor elvadulva.

723. **Parthenocissus quinquefolia Planchon.** Mívelik; olykor elvadul.

65. fam. **Rhamnaceae.**

724. **Rhamnus cathartica L.** Köves, bokros helyeken. Sopron, Balf; Borbolya *(Kit.)*.

725. **R. saxatilis Jacqu.** Sziklás, napos helyeken. A fertőmelléki dombokon *(Lyc. exsicc.)*!

726. **R. tinctoria W. K.** Hasonló helyeken. A Lajtahegységben *(Doll.)*; a balfi erdő szélén *(Walln.)*.

727. **Frangula alnus Mill.** Irtásokban, bokrok között. A soproni, Rozália-, Lajtahegységben mindenütt; Lakompak, Alsó-Lók, Szt-Márton; Sopron, Balf, Zarhalmerdő *(Szont.)*!!; a kapuvári égererdőben ritka.

66. fam. **Thymeleaceae.**

728. **Passerina annua Wikstr.** Homokos szántóföldeken. Sopron m. *(Lyc. exsicc.)*!; Kis-Marton m. *(Uhl, Niessl)*; a Fertő felé, Szt-Margit m. *(Walln.)*; Fehéregyháza *(Walz)*.

729. **Daphne Mezereum L.** Lombos erdőkben a Lajtahegységben. Kis-Marton *(Uhl)*!!; a brennbergi völgyben Ágfalva mögött *(Walln.)*.

730. **D. cneorum L.** Köves, napos helyeken. A Klausen-erdőben Kéthely és Kőszeg között *(Borb. Castr.)*.

67. fam. **Santalaceae.**

731. **Thesium alpinum L.** Hegyek rétjén, erdők szélén Sopron m. *(Walln.)*.

732. **T. ramosum Hayne.** Réteken, legelőkön gyakori. Sopron m. Dudlers, Zarhalm.

733. **T. intermedium Schrad.** Réteken, irtásokon, erdők szélein. Sopron m. Fáber-rét; Darufalva, Somfalva; Lorettom m. *(Stur.)*; Rozália hegység nedves rétjein; Kis-Marton *(Uhl)*.

734. **T. montanum Ehrh.** Hegyek erdeinek tisztásain Sopron m. *(Wallm.)*.

735. **T. pratense Ehrh.** Réteken, bokros helyeken. L.-Szt-Miklós *(Sonkl.)*; Sopron m. bécsi dombok.

86. fam. **Loranthaceae.**

736. **Viscum album L.** Lombos fákon (tölgy, gesztenye) elterjedt. A Benehegyen Csepreg m. Robinián.

737. **V. austriacum Wiesb.** Pinus silvestrisen a Lindbergen Kabold mellett.

738. **Loranthus europaeus L.** Tölgyeken. Láttam a felső löverek mellett, de ott az erdőt azóta kivágták.

69. fam. **Umbelliferae.**

739. **Eryngium campestre L.** Napos, homokos legelőkön, utak mellett a pannoniai flóraterületen közönséges. A hegyvidékig is felhatol Lakompak, Rétfalu, Savanyúkút mellett *(350 m.)*.

740. **E. planum L.** Napos, száraz helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*.

741. **Astrantia major L.** Nedves, árnyékos erdőkben a magasabb hegyvidéken. A brennbergi völgyben.

742. **Sanicula europaea L.** Magasabb hegyvidéken *(400 m.)* a noricumi flóraterület bükk- és fenyőerdőiben mindenütt, másutt nincs.

743. **Conium maculatum L.** Romtalajon, bokros helyeken kerítések mellett közönséges.

744. **Aegopodium podagraria L.** Nedves, árnyékos helyeken, patakok mellett, romtalajon mindenütt közönséges.

745. **Trinia glaberrima Hoffmann.** Napos száraz helyeken a pannoniai flóraterületen. A fertőmelléki dombokon; Sopron mellett bécsi dombok; Lorettom mellett *(Uhl)*.

746. **T. Kitaibelii. M. B.** Száraz, napos helyeken, mint az előbbi. Kertes mellett a Dudlers erdőben ritka.

747. **Cicuta virosa L.** Mocsarakban, patakok mellett Sopron m. a Kecskepataknál *(Lyc. exsicc.)*; Bánfalva *(Szont.)*; Répcze mellett Borsmonostor; Kapuvár Földsziget major;

a Hanságban tömegesen. Megemlékezik róla innen *Kiss József* is (id. m. p. 348) »Mint különös termését a' Hanságnak az úgy nevezett kónyi gyökeret, méltán lehet itt említeni. A' Konyi tótól, mivel ottan is terem, neveztetik így. Oly mérges növény ez, hogy ha a' leveleit a' többi füvel megtalálja enni a' marha, mindjárt úgy megdagad tőle, hogy csaknem felreped a' bőre és végtére meg is döglik. A' széllel daraboltatott gyökér a' vizbe vettetvén, meggyúlladt pálinka formán futja el a' viznek szinét. Ha az ember sebessen kétfelé vágja, akkor is ez égetbor' lángjához hasonló lobbanása tünik szemébe az embernek. Vastag, tsomós mint a' Zeller, ez a' gyökér. Szaga igen nehéz vagyon, szára bürök formáju, vastag valamint nem is más az, mint faja a' Büröknek (Conird). Elszéledt ágain levelei a' petrezselemhez hasonlók. Hogy elkábuljon vagy el is ájuljon tőle az ember, elég, ha a' kalapjára függeszt egy gallyatskát, vagy levelet belőle.«

748. **Falcaria Rivini Host.** Homokos, köves helyeken utak mellett közönséges.

749. **Carum carvi L.** Réteken mindenütt.

750. **Bupleurum tenuissimum L.** Száraz, napos, homokos helyeken a pannoniai flóraterületen. Balf *(Szont.)*; Sopron mellett bécsi dombok *(Walln.)*; Fehéregyháza mellett *(Neil., Niessl.)*; a Fertő mellett *(Beck)*.

751. **B. falcatum L.** Napos, köves, száraz tisztásokon mészen gyakori. Dudlers-erdő, a fertőmelléki dombokon mindenütt; a Lajtahegységben Kis-Marton, Lorettom, Széleskút m., kőbányák körül; Rétfalu és Savanyukut között; a fraknói vár körül.

752. **B. rotundifolium L.** Vetés között szórványosan Sopron mellett *(Decc.)*; Ruszt, Halászkunyhó Fertő mellett; Szárazvám, Völgyfalu, Lorettom, Stoczing, Márcz; a Hanság körüli földeken *(Kornh.)*!!, Kis-Marton *(Uhl)*.

753. **B. affine Sadl.** Napos, köves helyen, mészen. Rákosi ut mellett Sopron *(Walln.)*; a heiligenkreuzi erdőben a Lajtahegységben, a Fertő körüli dombokon *(Beck)*.

754. **B. junceum L.** Köves, bokros helyeken, mészen. Sopron mellett *(Sup.)*.

755. **Pimpinella magna L.** Árnyékos, nedves helyeken, erdők szélén a hegyvidéken.

756. **P. saxifraga L.** Száraz, napos réteken, legelőkön mindenütt.

757. **Apium graveolens L.** Nedves, sós helyeken a Fertő mellett állítólag vadon; igy Nezsider mellett *(Lumnitzer.)*.

758. **Sium angustifolium Huds.** Álló és lassan folyó vizekben gyakori.

759. **S. latifolium L.** Mint az előbbi. Van a kapuvári égererdőben a Hanságban és a Fertő mellett is.

760. **Chaerophyllum bulbosum L.** Utak mellett, bokros helyeken, romtalajon igen közönséges. Sopron, Balf, Klimpa, Kertes, Szárazvám, Kis-Marton.

761. **Ch. temulum L.** Bokros helyeken, erdőkben. Rákos, Medgyes, Szt-Margit, Kis-Marton *(Uhl)*; Sopron; Lajtahegység.

762. **Ch. hirsutum L.** Erdők szélén, nedves helyeken. Sopron mellett a gesztenyésekben, Zarhalm erdő *(Decc.)*.

763. **Ch. aromaticum L.** Bokros helyeken. Sopron mellett a gesztenyésekben *(Sup.)*!!

764. **Cerefolium silvestre Bess.** Erdők szélén, erdőkben, bokrok között igen közönséges.

765. **C. sativum Bess.** Mívelik.

766. **C. trichospermum Čelak.** Kerítések, sövényekben. A Fertő mellett *(Szont.)*.

767. **Anthriscus vulgaris Pers.** Romtalajon, házak körül a sikvidéken gyakori.

768. **Silaus flavescens Bernh.** Nedves réteken. Somfalva; Balf, Fertő, Zarhalmerdő, Tómalom *(Decc.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Szárazvám.

769. **Seseli hippomarathrum L.** Köves, homokos, napos helyeken. Sopron melletti gesztenyések *(Decc.)*; bécsi dombok; Szt-Margit, Oszlop; Kis-Marton *(Uhl)*; Feketeváros, Széleskút.

770. **S. annuum L.** Füves helyeken irtásokban. Sopron körül; medgyesi erdőirtások; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Sarród, Hegykő *(Kornh.)*.

771. **S. varium Trev.** Homokos, füves helyeken. Balf, *(Szont.)*; az egész Lajtahegységben *(Beck)*.

772. **S. glaucum L.** Köves, napos helyeken. Mészen: Sopron mellett Dudlers-erdő, Kis-Marton *(Uhl)*!!; Fegyház Rákos, Szt-Margit, Széleskut, Feketeváros. Palákon; harkai domb, Steinberg Balf mellett.

773. **Libanotis montana Crantz.** Köves, bokros helyeken, leginkább mészen. Sopron; Marzer Kogl; lánzséri várromon igen sok; Kis-Marton *(Uhl., Walln.)*!!, Burgstallberg; széleskuti kőbányákban.

774. **Foeniculum capillaceum Gilib.** Mívelik és olykor elvadul.

775. **Oenanthe fistulosa L.** Réteken, mocsarakban. Kis-Marton mellett *(Uhl, Walln.)*.

776. **O. silaifolia M. B.** Nedves réteken. A Fertő mellett Balf felé *(Szont.)*.

777. **O. phellandrium Lam.** Álló vizekben a síkvidéken. Sarród mellett és a hansági erdőkben *(Kornh.)*.

778. **Siler trilobum Crantz.** Köves, bokros helyeken. Kis-martoni vadászlak mellett a Lajtahegységben *(Uhl, Walln.)*.

779. **Aethusa cynapium L.** Mívelt és romtalajon gyakori; **var. agrestis Wallr.** Szántóföldeken Sopron körül *(Walln.)*.

780. **A. cynapioides M. B.** Bokrok között, nedves ligetekben. Sopron mellett a Neuhof kertben *(Walln.)*; a Lajtahegységben *(Beck.)*.

781. **Selinum carvifolium L.** Nedves erdőkben, irtásokban a nyugati flóraterületen palákon mindenütt.

782. **Angelica silvestris L.** Nedves réteken, patakok mellett úgy a sík, mint a hegyvidéken gyakori.

783. **Peucedanum officinale L.** Száraz, bokros helyeken a pannoniai flóraterületen ritka. Sopron mellett Zarhalm-erdő. Bánfalva *(Decc., Szont.)*; Fertő mellett *(Uhl)*; Neusiedlerwiesmahd *(Walln.)*; Pátfalu *(Beck)*.

784. **P. alsaticum L.** Száraz, bokros helyeken, Sopron, Harka, Dudlers-erdő, Kertes, Kis-Marton, Széleskút, Feketeváros.

785. **P. oreoselinum Moench.** Homokos, füves helyeken irtásokban. Úgy a nyugati, mint a pannoniai flóraterületen mindenütt; a síkvidéken, a Hanság körül is elterjedt.

786. **P. cervaria Cuss.** Köves, bokros helyeken a nyugati flóraterület erdeiben szórványosan mindenütt; a pannoniai flóraterületen Darufalva, Szt-Margit m.

787. **P. palustre Moench.** Mocsaras réteken, vizek mellett. Bécsujhely körül *(Doll.)*; a Hanságban és Sarród mellett *(Kornh.)*.

788. **Palimbia Chabraei DC.** Réteken, erdők szélein ritka. Sopron mellett *(Sup.)*, a Galambréten; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

789. **Tommasinia verticillaris Bert.** Köves, bokros helyeken ritka. Bécsujhely körül *(Doll.)*; a Rozáliahegységben Kaiservald, Aichbühel, Pecsenyéd, Savanyúkút mellett *(Beck.)*; Savanyúkút *(Sonkl.)*; Savanyúkút. *(Uhl Exsicc.)*!

790. **Pastinaca sativa L.** Réteken a síkon és a hegyvidéken közönséges.

791. **Anethum graveolens L.** Mívelik és igen sokszor elvadul.

792. **Heracleum sphondylium L.** Réteken, nedves helyeken, patakok mellett, erdők szélein mindenütt; **var. macranthum Borb. (H. macranthum Borb.** In Enum. pl. Castr. p. 236) a tőalakkal Sopron körül.

793. **Tordylium maximum L.** Köves, bokros helyeken. Schönherrmalom, Lőverek, Ágfalva *(Walln.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Lajta-hegységben *(Beck)*.

794. **Daucus carota L.** Réteken, romtalajon, utak mellett mindenütt.

795. **Orlaya grandiflora Hoffm.** Köves, bokros helyeken. Balf mellett *(Decc.)*. Nem láttam.

796. **Caucalis daucoides L.** Mívelt talajon. Sopron mellett *(Szont., Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Hanság környékén *(Kornh.)*.

797. **C. muricata Bisch.** Földeken. Bánfalva *(Walln.)*; Kis-Marton *(Uhl)*; a Lajta-hegységben *(Beck)*.

798. **Turgenia latifolia Hoffm.** Mívelt talajon. Sopron mellett *(Sup., Walln.)*.

799. **Torilis rubella Moench.** Ligetekben, erdők szélein mindenütt.

800. **T. helvetica Gmel.** Földeken, ugarokon, vetés között. Sopron mellett *(Sup.)*; a Lajta-hegységben *(Beck).*

801. **Coriandrum sativum L.** Mívelik és olykor elvadul.

802. **Bifora radians M. B.** Vetés között, a síkvidéken mindenfelé. A dombvidéken is előfordul Sopron, Balf, Klimpa, Cinfalva, Vulkapordány, a Fertő körül; a Lajta-hegységben *(Beck).*

803. **Scandix pecten Veneris L.** Mívelt és romtalajon. Balf *(Walln.)*; Kis-Marton *(Uhl).*

804. **Ammi majus L.** Luczernában (valószinűleg csak véletlenül a vetőmaggal) Eszterháza mellett *(Walln.).*

805. **Laserpitium latifolium L.** Bokros, köves helyeken, irtásokban. A Lajta-hegység fasoraiban némely helyen igen sok; Kis-Marton mellett *(Uhl, Walln.)*; Szárazvám, Szarvkő; Sopron mellett Finken-Kogl *(Walln.)*; keresztúri-erdőben; Savanyukút *(Sonkl.).* Mindenütt rendesen a **var. asperum Crantz.**

806. **Laserpitium pruthenicum L.** Irtásokban. A soproni és Rozália-hegységben mindenütt; Sopron, Balf, Ágfalva *(Decc., Szont.)*; Kis-Marton *(Uhl, Niessl),* a Burgstallbergen sok.

70. fam. **Araliaceae.**

807. **Hedera helix L.** Erdőkben a hegyvidéken gyakori. Virágzó példányok ritkák; így a fraknói várban, Medgyes m. *(Decc.: »Octobri cum flore deprehendi ad Medgyes ad templum ubi summam altitudinem attigit innumerosque per annos stetit.« I. 437.).*

71. fam. **Cornaceae.**

808. **Cornus mas L.** Erdőkben, erdők szélein az alacsonyabb hegy- és dombvidéken.

809. **C. sanguinea L.** Mint az előbbi.

72. fam. **Crassulaceae.**

810. **Sedum telephium L.** Erdőkben, köves helyeken mindenütt.

811. **S. maximum L.** Az előbbivel.

812. **S. purpureum L.** Erdőkben, köves helyeken ritka; Harka mellett *(Decc.)*.

813. **S. album L.** Sziklákon, falakon. Sopronban és a vidéken; Szt-Margit, Kőbánya; Kis Marton mellett *(Uhl)*; lánzséri rom; Fraknó vára.

814. **S. acre L.** Kopár, száraz helyeken, homokos réteken mindenütt.

815. **S. boloniense Lois.** Hasonló helyeken az előbbivel

816. **Sempervivum tectorum L.** Köves, sziklás helyeken. Sopronban, Kis-Martonban falakon, kapukon eredetileg ültetve, ma már szinte vadon. Sásony mellett a Hackelshegy déli sziklás oldalán sok és valószinüleg már eredetileg is vadon.

817. **S. hirtum L.** Sziklákon, köves helyeken. Mészen Szt-Margit Kogl, Fraknó körül és a várfalakon; lánzséri rom; kvarcziton a Lajtahegységben Vimpácz fölött.

73. fam. Spiraeaceae.

818. **Aruncus sylvester Kostel. (Spiraea Aruncus L.)** Nedves, árnyékos völgyekben a nyugati flóraterület magasabb hegyvidékén. A soproni, Lajta-, Rozália-hegységben; Kabold, Lánzsér körül; a Répcze mellett Virány, Karl.

74. fam. Saxifragaceae.

819. **Saxifraga tridactylites L.** Napos, kopár helyeken, mészen. Sopron mellett a bécsi dombokon *(Wallη.)*!!; Kis-Marton *(Uhl)*.

820. **S. granulata L.** Hegyi réteken, Sopron, Balf *(Decc.)*, ha nem a következővel tévesztette össze; én nem láttam.

821. **S. bulbifera L.** Hegyi réteken. Sopron mellett Galambrét, Tómalom; gesztenyések, Halászkunyhó *(Wallη.)*. Kreisner erdő *(Szont.)*; Kis-Marton *(Uhl)*.

822. **Chrysosplenium alternifolium L.** Nedves, árnyékos helyeken, mély völgyekben. patakok mellett a soproni, Rozália- és Lajtahegységben.

75. fam. **Ribesiaceae.**

823. **Ribes rubrum L.** Mívelik.

824. **R. grossularia L.** Mívelik.

825. **R. nigrum L.** Mívelik.

76. fam. **Parnassiaceae.**

826. **Parnassia palustris L.** Nedves, mocsaras réteken. A soproni hegységben (száraz helyen) a gesztenyésekben; nedves réteken itt és a Rozáliában mindenütt; Fraknó mellett *(Uhl)*; a Répcze völgyében Virány, Karl, Répczefő, Alsó-Rámócz mellett. A pannoniai flóraterületen Sopron mellett a kis és nagy Tómalom körül.

77. fam. **Philadelphaceae.**

Philadelphus coronarius L. Mívelik.

78. fam. **Onagraceae.**

827. **Epilobium hirsutum L.** Nedves helyeken, patakok mellett. Sopron mellett Kecskepatak, Tatschyárok; Rákos patak mellett, Balf, Bánfalva *(Decc., Szont.)*; Kis-Marton *(Uhl)*; Fertő mellett Fehéregyháza.

828. **E. parviflorum L.** Nedves helyeken, mocsarakban. Sopron körül *(Walln.)*; a Fertő mellett Feketeváros; a Hanságban *(Kornh.)*; Kis-Marton *(Uhl)*; Medgyes, Fegyház.

829. **E montanum L.** Erdőkben, irtásokban a hegyvidéken. A soproni, Rozália-, lanzséri hegységben mindenütt; azonkívül Borsmonostor, Peresznye mellett; **var. alternifolium Hausskn.** A Pálhegyen Lánzsér mellett.

830. **E. collinum Gmel.** Köves, sziklás helyeken főkép palákon. A kéthelyi vágásokban *(Borb. Cast.)*; a harkai dombon; a városliget körül Sopron mellett.

831. **E. adnatum Griseb.** Nedves helyeken, patakok mellett árkokban. Balf, Bánfalva *(Szont., Decc.)*!!; Kis-Marton *(Uhl)*; a Hanságban *(Kornh.)*; a Fertő mellett Feketeváros.

832. **E. Lamyi Schultz.** Irtásokban. Klastrom mellett *(Freh.)*; kéthelyi vágásokban *(Borb. Castr.)*.

833. **E. Radói Borb. (E. supercollinum × Lamyi)**

(in Enum. pl. Cast. p. 273.). A kéthelyi és kőszegi erdők vágásaiban a soproni határon jul. 31. 1882 *(Borb. Castr.)*.

834. **E. roseum Schreb.** Patakok mellett, nedves helyeken a hegyvidéken mindenütt.

835. **E. palustre L.** Nedves helyeken patakok mellett. A Rozáliahegységben *(Beck.)*; Sopron mellett *(Sup.)*; a Hanságban *(Kornh.)*;

836. **Chamaenerium angustifolium Scop.** Irtásokban erdők szélén. A soproni és Rozáliahegység irtásaiban mindenütt és tömegesen. A Lajtahegységben nem annyira: Kis-Marton *(Uhl)*; Szárazvám, Sauigl Berg, Széleskut; a délnyugati hegyvidéken Karló, A. Rámócz, Lakompak, Szt-Márton, Peresznye, csepregi erdő; Darufalva, Somfalva; Küllő, harkai domb. Mészen úgy látszik hiányzik.

837. **Ch. palustre Scop. (E. Dodonaei Vill.)** Köves, bokros helyeken csak mészen. A lajtamész kőbányák jellemző növénye Ruszt, Szt-Margit, Lorettom, Széleskút *(Walz, Niessl, Lyc. exsicc.)*!!; Lajtaujfalu mellett *(Walln.)*.

838. **Onagra biennis Scop.** Homokos helyeken, patakok, folyók kavicsában. A sikvidéken főleg, Répcze mellett helyenként, Csáva; Ágfalva, L.-Szt-Miklós *(Walln.)*; Küllő, Nyék. A soproni hegységben is Deákkut, Brennberg völgye.

839. **Circaea lutetiana L.** Árnyékos erdőkben, mély völgyekben a hegyvidéken gyakori. Igen ritkán a sikon, mint az oslii Kőris erdőben *(Kornh.)*.

79. fam. Halorrhagidaceae.

840. **Myriophyllum spicatum L.** Álló vizekben. gyakori. Sopron mellett a kis és nagy Tómalomban; a Fertőben Ruszt mellett *(Stur.)*; a Hanságban *(Kornh.)*; Kis-Marton *(Uhl)*.

841. **M. verticillatum L.** Álló vizekben. Sopron mellett a Tómalmokban *(Decc., Szont.)*!!

842. **Hippuris vulgaris L.** Álló és lassan folyó vizekben. A Fertő mellett *(Walln.)*; a Hanságban ritka *(Kornh.)*; Kis-Marton *(Uhl)*.

80. fam. **Lythraceae.**

843. **Lythrum salicaria L.** Nedves helyeken, patakok mellett, irtásokban közönséges. Sopron, Balf, Harka, Ágfalva *(Decc.)*; a hegyvidéken mindenfelé; Hanságban *(Kornh.)*; Fertő *(Szont.)*.

844. **Lythrum hyssopifolium L.** Nedves, mocsaras réteken. Harka *(Szont.)*; a Fertő mellett gyakori *(Beck)*; Kis-Marton *(Uhl)*.

845. **L. virgatum L.** Nedves, mocsaras réteken. A Fertő mellett *(Beck)*!!, Fehéregyháza; Sopron mellett *(Sup., Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Szerdahely mellett.

846. **Peplis portula L.** Nedves helyeken, álló vizekben. Márcz erdei tó *(Kit.)*; Sopron mellett Spangen-erdő *(Walln.)*; Lakompak, Szt-Mártoni erdő.

81. fam. **Pomaceae.**

847. **Cotoneaster integerrima Medic.** Köves, bokros helyeken, sziklákon. Szt-Margit mellett a Kogl hegyen *(Uhl)*!!; a Lajta-hegység nyugati részén *(Walz)*, így Vimpácz fölött a grauwackekvarczit sziklákon.

848. **Crataegus oxyacantha L.** Erdőkben, erdők szélén, utak mellett főleg a síkvidéki erdőkben közönséges.

849. **C. monogyna L.** Az előbbivel mindenütt.

850. **Mespilus germanica L.** Sopron mellett a lőverekben mívelik. Másutt nem igen.

851. **Sorbus aucuparia L.** Erdőkben, irtásokban. A soproni hegységben a Károly-magaslaton, a Kuchel patak mellett, a Rozália-hegységben; Lajtahegység: Szárazvám fölött; Lakompak—Szt-Mártoni erdők; lánzséri várrom; Karlonger Kogl; a dombvidéken Somfalva mellett.

852. **Pirus communis L.** Bokros helyeken, erdőkben, különösen a dombvidéken gyakori.

853. **Cydonia maliformis Mill.** Mívelik, itt-ott elvadul; így a szőllők kerítésében Márcz mellett *(Kit. Addit.)*.

854. **Aria nivea Host.** Köves, bokros helyeken, irtá-

sokban. Borbolyai erdő *(Kit.)*, a Lajtahegységben *(Walz)*, Szarvkő, Kis-Marton, Vimpácz fölött.

855. **A. torminalis G. B.** Erdőkben, cserjésekben. Somfalvai erdő; a Lajtahegységben *(Walz)*, Kis-Marton *(Uhl)*; Brennberg hegyen; Rozáliahegységben.

856. **Cormus domestica Spach.** Mívelik itt-ott. *Walz* említi a Lajtahegységből. *Kitaibel* a borbolyai erdőből, valószinűleg csak elvadulva.

857. **Malus communis Lam.** Mívelik; vadon, illetve elvadulva csak ritkán látni.

82. fam. **Rosaceae.**

858. **Rubus idaeus L.** Árnyékos erdőkben, irtásokban, bokros helyeken a magasabb hegyvidéken a soproni és Rozáliahegységben *(Walz.)*!!

859. **R. nessensis W. Hall.** Nedves erdőkben, bokrok között. A borsmonostori erdő szélén *(Borb. Castr.)*.

860. **R. plicatus Weihe et Ness.** Irtásokban, nedves völgyekben a soproni hegységben gyakori. A Lajtahegységben *(Walz.)*!!

861. **R. sulcatus Vent.** Erdőkben, erdők szélén. A Lajta-hegységben *(Beck)*.

862. **R. montanus Lib.** Erdők szélén az egész Lajtahegységben szórványosan *(Walz)*.

863. **R. thyrsanthus Focke.** Cserjésekben gyakori a Lajtahegységben.

864. **R. bifrons Vest.** Erdőkben, bokros helyeken a Lajta-hegységben *(Walz)*.

865. **R. discolor Weihe et Nees.** Erdők szélein, utak mellett, irtásokban. A soproni és Lajtahegységben gyakori. A dombvidéken Oszlop, Sércz; Mönch Wald, Küllő mellett.

866. **R. tomentosus Borkh.** Napos, köves helyeken, erdők szélein. Klausen-erdő szélén Kéthely és Kőszeg között *(Borb. Castr.)*; a Lajta-hegységben palákon *(Beck.)*.

867. **R. semitomentosus Borb.** Bleigraben felé *(Borb. Castr.)*.

868. **R. Clusii Borb.** Irtásokban, erdők szélén, palákon a Lajta-hegységben *(Walz.)*.

869. **R. corylifolius Sm. var. grandifrons Borb.** Klastrom mellett *(Borb. Castr.)*.

870. **R. dumetorum Weihe.** Utak mellett, szántóföldek, erdők szélén. A Lajta-hegységben elterjedt *(Walz)*.

871 **R. caesius L.** Erdőkben, bokros helyeken nagyon szórványosan. Sopron mellett Zarhalm-erdő; Csáva, Daborján körül; a Rozáliahegységben itt-ott; a Répcze mellett Felső-Rámócz, Répczefő, A. Rámócz; a Lajtahegységben *(Walz)*!!; a Hanság mocsaras területének erdeiben közönséges *(Kornh.)*; **var. umbrosus Reichb.** Harka mellett; **var. arvalis Reichb.** Kertes mellett; a Hanság ugarain *(Kornh.)*.

872. **Fragaria elatior Ehrh.** Irtásokban, füves helyeken a hegyvidéken mindenütt.

873. **F. vesca L.** Irtásokban száraz réteken a síktól a hegyvidékig közönséges.

874. **F. collina L.** Száraz, napos helyeken, erdőkben, irtásokban, a pannoniai flóraterület sík és dombvidékén mindenütt.

875. **Potentilla fragariastrum Ehrh.** Száraz, réteken igen ritka. Sopron mellett a Galambréten.

876. **P. alba L.** Réteken, irtásokban, tisztásokon, különösen a hegyvidéken mindenütt.

877 **P. rupestris L.** Réteken, száraz, köves helyeken szórványosan. Balf, gesztenyések *(Decc.)*!!; Nándormagaslat Sopron mellett *(Szont.)*; Dalárhegyen Sopron mellett; a Lajtahegységben *(Walz)*, Kis-Marton *(Uhl)*!!; a Rozáliahegység nedves rétjein.

878. **P. supina L.** Partokon, nedves helyeken. Sopron mellett *(Walln.)*!!; Kis-Marton *(Uhl)*!

879. **P. cinerea Vill.** Napos, homokos helyeken, a pannoniai flóraterületen a következővel, de annál ritkább.

880. **P. arenaria Borkh.** Napos, homokos, köves helyeken, a pannoniai flóraterületen, a fertőmelléki dombokon, Dudlers-erdő előtt mindenütt; a Lajta-hegységben mészen *(Walz)*!!; Homok mellett *(Kornh.)*.

881. **P. dubia Moench.** Réteken füves, helyeken erdők szélén. Sopron körül Dudlers-erdő, Kecskepatak stb.; Lajta-

hegységben mészen mindenütt *(Walz.)*!!; a borbolyai erdőben *(Kit.)*.

882. **P. collina Wibel.** Füves, homokos, köves helyeken. L.-Szt-Miklós, Pecsenyéd körül *(Sonkl., Beck)*.

883. **P. canescens Bess.** Köves, bokros helyeken a pannoniai flóraterületen. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Savanyukut *(Sonkl.)*; Pecsenyéd *(Beck.)*.

884. **P. brachyloba Borb.** Ólmod m. *(Borb. Castr.)*.

885. **P. argentea L.** Száraz, napos, köves helyeken, kopár réteken, Sopron mellett Streuberg, Vashegy, Balf, Harka, Tómalom; Lakompak, Szt-Márton, Pulya; Küllő, Szerdahely, endrédi, vitnyédi erdők; Kabold-Waldmühle; Feketeváros.

886. **P. recta L.** Irtásokban, köves helyeken: Sopron mellett Varis, Nándormagaslat, Dudlers-erdő; Fertő mellett Fehéregyháza száraz töltésen, Védeny, Pátfalu; Lajtahegységben Kis-Marton; Feketeváros.

887. **P. leucotricha Borb.** Hasonló helyeken. Márcz; Széleskut, Feketeváros *(Walz)*; Pürstling erdő Pecsenyéd m.

888. **P. anserina L.** Nedves, kissé szikes, sós helyeken, házak, csatornák körül gyakori mint **var. discolor Wallr. és var. concolor Wallr.**

889. **P. silvestris Neck.** Réteken, erdőkben, bokros helyeken a soproni, Rozália- Lajta- és lánzséri hegységben elterjedt; a délnyugati dombvidéken Szt-Márton, Lakompak, Felső-Pulya körül.

890. **P. reptans L.** Nedves helyeken, patakok mellett közönséges.

891. **P. opaca L.** Napos, homokos, száraz dombokon. Sopron mellett *(Sup.)*, a balfi erdőben; Varis, Rákos *(Walln.)*.

892. **P. vindobonensis Zimmet.** A balfi erdő száraz, napos dombjain.

893. **Geum urbanum L.** Sövényekben erdőkben, bokros helyeken, romtalajon gyakori.

894. **Filipendula ulmaria Maxim.** Nedves réteken, patakok mellett. Sopron mellett, Lövölde, Kecskepatak, Tómalom; a Lajtahegységben *(Walz.)*; Pecsenyéd mellett; nedves réteken a Rozáliában.

895. **F. hexapetala Gilib (Spiraea Filipendula L.).**

Száraz, kopár helyeken, réteken. Sopron, Somfalva, Darufalva N. Keresztur, Endréd, Vitnyéd, Himód, Csapod, Pecsenyéd, Rákos, Fegyház; Lajta- és Rozáliahegységben; száraz réteken a Hanság területén is *(Kornh.)*.

896. **Alchemilla vulgaris L.** Réteken, erdők szélein a hegyvidéken. Nagy-Marton mellett a Rozáliahegységben *(Uhl)*; a Rozália hegységben Steingraben *(Walln.)*

897. **A. hybrida L.** Réteken. A Rozáliahegység völgyeinek rétjein *(Walln.)*!!

898. **A. conglomerata Schmidt.** A Rozáliahegység völgyeinek nedves rétjein *(Walln.)*; én a Dachsriegel alján szedtem. Alhavasi növény, melynek előfordulása mindössze 390—400 m. magasságban igen érdekes.

899. **Agrimonia eupatorium L.** Réteken, irtásokban, füves helyeken, bokrok között, közönséges.

900. **Sanguisorba officinalis L.** Nedves réteken. Brennberg, Neuewiese; Rozáliahegység; Ritzingi bánya; Karló, Rámócz, Répcze völgye; Borsmonostor; Ujfalu; Frankó; Sopron mellett a Tómalomnál; Kis-Marton *(Uhl)*.

901. **S. minor L.** Réteken, utak mellett, vasuti töltések mellett gyakori mindenütt különösen az alacsonyabb vidéken.

902. **Rosa lutea Mill.** Elvadulva Sopron mellett a Csalánkert felé.

903. **R. silvestris Herman.** Erdők szélén, irtásokban, bokros helyeken. Klimpa; Darufalva; Márcz; a Lajtahegységben Szárazvám és Szarvkő fölött igen sok; **var. subatrata J. B. Keller.** Somfalvai erdő; **var. baldensis A. Kern.** Somfalvai erdő.

904. **R. erronea Rip.** **(R. arvensis Huds.)** Sopron mellett Finkenkogl *(Walln.)*.

905. **R. repens Scop.** Császárkőbánya mellett *(Walz)*. A Lajtahegységben.

906. **R. spinosissima L.** A Lajtahegységben szőllő hegyek szélein *(Walln.)*.

907. **R. pimpinellifolia L.** Köves, napos dombokon Sopron mellett, Finkenkogl *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; **var. inermis (DC.) Neilr.** Köves, napos dombokon Sopron mellett *(Walln.)*.

908. **R. austriaca Crantz.** Köves, bokros helyeken, erdők szélein. Sopron mellett Dudlers-erdő, Balf, Darufalva, N. Keresztur, Rákos, Medgyes; Széleskut *(Walz)*; Endréd, Derecske, Bónya irtásokban, Felső-László.

909. **R. cinnamomea L.** Elvadulva a kirchschlagi ut mellett *(Wolosz.)*.

910. **R. Braunii J. B. Keller.** Ez az érdekes Rosa faj esetleg Sopronmegyében is található. Idáig még csak a Nyulas melletti Hackelsberg délkeleti lejtőjén, közel a határhoz Mosonban találták.

911. **R. glauca Vill. var. falcata Borb.** Kéthely mellett *(Borb. Castr.)*.

912. **R. canina L.** Utak mellett, legelőkön, erdők szélein mindenütt; **var. dumalis Bechst.** A Lajtahegységben gyakori *(Walz)*. **var. euoxyphylla Borb.** A Fertő mellett *(ÖBZ)*; **var. nitens Desv.** Erdőkben gyakori; **var. oblonga Desegl. et Rip.** Fehéregyháza és Feketeváros körül; **var. rubelliflora Rip.** Nyulas, Sásony mellett *(Beck)*; **var. semibiserrata Borb.** Nedves árkokban a Lajtahegységben *(Walz.)*; **var. spuria Puget.** A Lajtahegységben *(Walz)*; **var. versuta H. Braun.** Sopron mellett a Vashegyen; **var. villosiuscula Rip.** Fertő mellett *(ÖBZ)*; **var. viridicata Puget.** A Lajtahegységben elterjedt *(Walz)*; Sásony mellett *(Beck)*.

913. **R. subbiserrata Borb.** Rendektől északra Sopronmegye határán *(Borb. Castr.)*.

914. **R. andegavensis Bast.** Bánfalva mellett a Tolvaj árok elején; Sopron mellett a Streubergen.

915. **R. dumetorum Thuill.** Erdőkben, erdők szélén gyakori; **var. cinerosa Desegl.** Sásony és Nyulas körül *(Beck)*; **var. decalvata Crépin.** Sásony és Nyulas körül *(Beck)*; **var. eulanceolata H. Braun.** A Lajtahegységben *(Walz)*; **var. obscura Puget.** Sopron mellett a Károly-magaslaton; **var. Reussii H. Braun.** Brennberg mellett a Neue Wiesen; **var. semiglabra Rip.** Sopron mellett a Károly-magaslaton; **var. solstitialis Bess.** Császárkőbánya mellett a Lajtahegységben *(Walz)*; **var. Walziana Borb.** Sásony és Nyulas körül *(Beck.)*.

916. **R. collina Jacqu.** Erdőkben, napos helyeken. Balfi erdőben; **var. incerta Déségl.** Sásony és Nyulas körül *(Walz)*.

917. **R. tomentella Leman.** A Lajtahegységben Kis-Marton fölött; a Brennberghegyen Brennberg mellett.

918. **R. trachyphylla Rau.** A Brennberghegyen, Brennberg mellett.

919. **R. sepium Thuill. var. vinodora A. Kern.** A feketevárosi út mellett *(Walz)*.

920. **R. micrantha Sm.** Napos, köves helyeken. Darufalvai, kereszturi erdőkben; **var. semitomentella Borb.** (in Enum. pl. Castr.) Kéthely felé *(Borb. Castr.)*.

921. **R. rubiginosa L.** Köves, bokros helyeken. Darufalva, Somfalva; Medgyes, Rákos *(Walln.)*; Védeny, Pátfalu; Bleigraben körül *(Freh.)*.

922. **R. tomentosa Sm.** Erdőkben, irtásokban. A soproni és Rozáliahegységben elterjedt; Fehéregyháza, Feketeváros körül *(Walz.)*; **var. Mareyana Boullu.** Nyulas mellett *(Beck)*; **var. subglobosa Smith.** A Lajtahegységben *(Walz.)*.

923. **R. caryophyllacea Bess. var. Zalana Wiesb.** A Lajtahegységben gyakori *(Walz)*.

924. **Prunus nana Focke.** Köves, bokros helyeken; a Fertő mellett *(Neilr.)*; a Lajtahegységben *(Doll.)*.

925. **P. amygdalus Stokes.** Mívelik.

926. **P. persica Sieb. u. Zucc.** Mívelik.

927. **P. armeniaca L.** Mívelik.

928. **P. spinosa L.** Bokros helyeken, sövényekben, erdők szélein, különösen a sík vidéken mindenütt.

929. **P. fruticans Weihe.** Az előbbivel, de ritkább *(Walln.)*!!

930. **P. institia L.** Mívelik és sokszor elvadul.

931. **P. domestica L.** Mívelik és gyümölcsös kertekben sokszor elvadul.

932. **P. avium L.** Erdőkben, völgyekben a hegyvidéken mindenütt, de csak nagyon szórványosan.

933. **P. cerasus L.** Mívelik.

934. **P. chamaecerasus Jacqu.** Napos, köves, száraz helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Károly-

magaslat, Streuberg; Marzer Kogl *(Kit.)*; Cinfalva, Oszlop, Sércz, Széleskút; a Lajtahegység dombjain *(Walz)*!!; Bleigraben mellett *(Freh.)*.

935. **Prunus padus L.** Mívelik.

936. **P. mahaleb L.** Mívelik.

83. fam. **Papilionaceae.**

937. **Lupinus angustifolius L.** A Rozáliahegységben irtásokban, valószinüleg a nyulaknak vetik.

938. **Sarothamnus vulgaris Wimm.** Erdőkben irtásokban. A Rozáliahegységben a kápolna és Savanyúkút között; Katzelsdorf, Kirchschlag *(Beck.)*; Kis-Marton, *(Uhl)*; Nemestelek és Lakompak közötti erdőben.

939. **Genista germanica L.** Erdők szélén, irtásokban, mindenütt.

940. **G. tinctoria L.** Réteken, erdők szélén, irtásokban mindenütt.

941. **G. virgata Willd.** Hasonló helyeken inkább a pannoniai flóraterületen. Oszlop, Sércz, Széleskút.

942. **G. sagittalis L.** Erdőkben, erdők szélén, bokros helyeken. A megye délnyugati dombvidékén különösen fenyőerdőkben gyakori; így Közép- és Alsó-Pulya, Derecske, Alsó-Rámócz, Ostoros, Bónya, Borsmonostor, Horvát-Zsidány m. igen sok. Északfelé igen ritka. Sopron körül *(Sup., Walln.)*, csak Bánfalva fölött található.

943. **G. pilosa L.** Erdők szélén, kopár, köves, napos helyeken kristályos palákon a nyugati flóraterületen mindenütt. Különösen Callunaval.

944. **G. hungarica A. Kern.** A sík vidéken itt-ott G. tinctoria között, így csapodi, himodi erdő.

945. **Cytisus laburnum L.** Mívelik; úgy látszik, vadon is előfordul; *Szontagh* a Nándormagaslatról közli Sopron mellett; *Wettstein* a heiligenkreuzi, magam a széleskuti erdőben találtam; itt úgy látszik csakugyan vadon nő. *Wettstein* ezt **var. Jacquinianus**-nak nevezi, de a különbségek annyira nem maradandók, hogy még a fajta nevét sem érdemli meg.

946. **C. nigricans L.** Irtásokban, erdők szélén a hegy- és dombvidéken mindenütt csak a síkon hiányzik.

947. **C. procumbens Spreng.** Száraz, napos, köves helyeken. A Rozália hegységben *(Hitschm.)*; az adat nagyon kétes, habár *Simonkai* is átvette (Magyarország és környékének zanótjai.)

948. **C. ratisbonensis Schaeff.** Napos, száraz, homokos helyeken a pannoniai flóraterületen. A fertőmelléki dombokon, Dudlers-erdő, Darufalva, Somfalva.

949. **C. hirsutus L.** Irtásokban, köves, helyeken a nyugati flóraterületen gyakori.

950. **C. supinus L.** Irtásokban, köves, napos helyeken a nyugati flóraterületen mindenütt. De található az endrédi és vitnyédi erdőkben is; Peresznye mellett, Medgyes, Zarhalm erdő *(Decc.)*.

951. **C. austriacus L.** Napos, száraz dombokon. Sopron mellett Nándormagaslat *(Szont.)*; Varis *(Walln.)*.

952. **Ononis subocculta Vill.** Köves, bokros helyeken. Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Sásony *(Beck)*.

953. **O. spinosa L.** Réteken, legelőkön, köves helyeken, különösen a síkvidéken mindenütt.

954. **O. hircina Jacqu.** Nedvesebb réteken. Sopron, Somfalva, Kis-Marton; Savanyúkút *(Beck.)*; Csáva; Fertő mellett Okka, Ruszt *(Niessl)*, Fehéregyháza.

955. **O. repens Neilr.** Réteken. Sopron mellett *(Decc.)*!!

956. **Trigonella monspeliaca L.** Füves, napos helyeken, földeken. A Fertő körül *(Beck)*.

957. **Medicago lupulina L.** Réteken, mívelt és romtalajon igen közönséges.

958. **M. minima Lam.** Réteken, homokos, napos helyeken a pannoniai flóraterületen. A Lajtahegységben *(Beck)*; a fertőmelléki dombokon itt-ott.

959. **M. prostrata Jacqu.** Száraz, napos helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron m. a Szt-Mihály kapu előtt.

960. **M. falcata L.** Réteken, utak mellett, köves helyeken mindenütt.

961. **M. sativa L.** Réteken; mívelik is, de mindenütt el van terjedve.

962. **M. varia Martyn. (M. falcata × sativa)**. Majdnem mindenütt, a hol a szülők összetalálkoznak; f. **atroviolacea** a brennbergi völgyben sötétlila és olivzöld virágokkal.

963. **Melilotus macrorrhiza Pers.** Nedves helyeken. A Fertő mellett *(Wallн.)*.

964. **M. dentata Pers.** Nedves réteken, legelőkön. Fertő mellett *(Szont., Beck, Sup.)*; Seemühle, Balf *(Walln.)*!!; Sarród *(Kornh.)*.

965. **M. officinalis Desr.** Réteken, utak mellett, irtásokban mindenütt.

966. **M. alba Desr.** Réteken, ugarokon; nedves, olykor szikes helyeken. leginkább a pannoniai flóraterületen. A Fertő mellett Balf, Rákos, Nezsider; Répcze mellett Frankó, Borsmonostor; peresznyei erdőben.

967. **M. coerulea Desr.** A Fertő mellett úgy látszik sok helyen előfordul vadon. Balfi savanyúkút, Seemühle *(Walln.)*; Széleskút mellett *(Neil.)*.

968. **M. procumbens Bess.** Nedves, szikes réteken a Fertő körül Széleskút, Nezsider, Pátfalu, Védeny mellett *(Beck)*.

969. **T. procumbens L.** Réteken, erdők szélén, kristályos kőzeteken gyakori a nyugati flóraterületen.

970. **T. agrarium L.** Réteken, legelőkön. utak mellett, mívelt és romtalajon mindenütt.

971. **T. aureum Pollich.** Irtásokban, erdők szélén a hegyvidéken mindenütt.

972. **T. parviflorum Ehrh.** Napos, kopár helyeken. Nezsider mellett *(Beck)*.

973. **T. hybridum L.** Nedves réteken, irtásokban mindenütt. A Fertő körüli réteken Fehéregyháza, Feketeváros körül roppant sok.

974. **T. montanum L.** Száraz, napos réteken, irtásokban a síktól a hegyvidékig mindenütt.

975. **T. fragiferum L.** Nedves, szikes helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*; a Fertő körül Fehéregyházától Nezsiderig; a Hanság belső rétjein *(Kornh.)*.

976. **T. repens L.** Kissé nedves réteken, árkokban mindenütt.

977. **T. striatum L.** Legelőkön. A Fertő mellett Nezsidernél *(Beck.)*.

978. **T. arvense L.** Réteken, szántóföldeken, irtásokban igen gyakori. Különösen sok a délnyugati dombvidéken Lakompaktól Felső-Pulyáig. Szt-Margit mellett mészen is.

979. **T. incarnatum L.** A Rábaközben mívelik, a honnan sokszor elvadul.

980. **T. alpestre L.** Réteken, erdők szélén, irtásokban, a hegy- és dombvidéken mindenütt.

981. **T. rubens L.** Köves, bokros helyeken, irtásokban inkább a dombvidéken. Sopron, Balf, Darufalva. N.-Keresztur, A.-Péterfa, Szárazvám, Pecsenyéd, Kis-Marton.

982. **T. flexuosum Jacqu.** Erdők szélén, irtásokban. Sopron, Brennberg, Kabold, Waldmühle, Lépesfalva; Lakompak, Szt-Márton; Szárazvám; Darufalva, N.-Keresztur; Rozália, Savanyúkút.

983. **T. ochroleucum Huds.** Réteken, irtásokban, bokros helyeken, leginkább a dombvidéken és a pannoniai flóraterületen. Sopron, Bánfalva, Somfalva, Darufalva, A.-Péterfa, N.-Keresztur, Borbolya *(Kit.)*; Pecsenyéd; Szerdahely, endrédi erdő; Csáva, Felső-Pulya.

984. **T. pratense L.** Réteken mindenütt.

985. **Anthyllis polyphylla Kit.** Napos, füves helyeken a pannoniai flóraterületen mindenütt; de a hegyvidéken is.

986. **A. vulneraria L.** Napos, száraz helyeken a nyugati flóraterületen mindenütt, de typikus alakokat csak kevés helyen találni. A szár szőrözete alsó felében még mindig kissé elálló és nyugat felé csak fokonkint lesz rásimulóbb.

987. **Dorycnium suffruticosum Vill.** Napos, köves, száraz helyeken a pannoniai flóraterületen és mészen mindenütt.

988. **D. herbaceum Vill.** Vágásokban, erdők szélén, bokros helyeken. A lövereknél a Varis alján Sopron mellett *(Wulln.)*; Szárazvám; Felső-Pulya.

989. **Lotus corniculatus L.** Réteken, utak mellett, legelőkön mindenütt.

990. **L. villosus Thuill.** Hasonló helyeken, Darufalva. Somfalva, Szerdahely, Lakompak, Alsó-Lók, Kis-Marton.

991. **L. tenuis W. K.** Nedves, szikes, iszapos helyeken. Balf, Ágfalva, Tómalom *(Decc.)*; Hegykő *(Kornh.)*; a Fertő mellett Széleskut, Feketeváros, Sásony, Nezsider.

992. **Tetragonolobus scandalida Scop.** Nedves, szikes réteken. Sopron, Rákos *(Szont.)*!!; a Fertő körül mindenütt.

993. **Galega officinalis L.** Nedves helyeken, árkokban. Sopron mellett Tómalom; Hanságban, Sarród mellett *(Kornh.)*; Harka, Küllő, N.-Keresztur; Kis-Marton *(Uhl)*; Répcze mellett Borsmonostor.

994. **Robinia pseudacacia L.** Ültetik mindenfelé és igen sokszor elvadul.

995. **Colutea arborescens L.** Bokros helyeken. Balf *(Szont.)*; Lajtahegységben *(Walz)*; Rozáliahegységben *(Beck)*. Mívelik kertekben is.

996. **Astragalus sulcatus L.** Száraz, köves helyeken a pannoniai flóraterületen. Rákosi kőfejtő, Zarhalm-erdő *(Walln.)*. Fertő körül *(Decc., Neil., Beck.)*. Balf, Halászkunyhó, Sásony, Nyulas, Védeny, Pátfalu.

997. **A. glycyphyllos L.** Irtásokban, bokros helyeken mindenütt.

998. **A. cicer L.** Utak mellett, bokros helyeken, mindenütt gyakori.

999. **A. asper Wulf.** Réteken, füves helyeken. A Fertő körül igen sok *(Beck, Neil.)*?

1000. **A. austriacus Jacqu.** Száraz, napos, köves réteken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett a gesztenyésekben *(Decc.)*; én itt soha sem láttam; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Fertő körül Rákos *(Walln.)*; Nezsider, Pátfalu.

1001. **A. onobrychis L.** Száraz, napos, kopár helyeken, utak mellett a pannoniai flóraterületen igen gyakori, mindenütt a megye északi felében.

1002. **Coronilla varia L.** Bokros helyeken, utak mellett mindenütt.

1003. **C. coronata L.** Köves, bokros helyeken, mészen.

Sopron mellett a Zarhalm-erdőben; a Lajtahegység fasoraiban.

1004. **C. emerus L.** Köves, bokros helyeken, mészen. Kis-Marton *(Uhl).*

1005. **Oxytropis pilosa DC.** Köves, napos helyeken, sziklákon. Szt-Margit mellett a Kogl hegyen; Védeny és Pátfalu között a Fertő mellett *(Beck).*

1006. **Onobrychis viciaefolia Scop.** Réteken mindenütt.

1007. **O. arenaria Ser.** Száraz, homokos, napos helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron melletti bécsi dombok, fertőmelléki dombok; Védeny, Pátfalu.

1008. **Vicia pannonica Crantz.** Szántóföldeken, vetésben a síkvidéken mindenütt.

1009. **V. striata M. B.** Vetésben nagyon szórványosan. Sopron és Kertes között a vasut mellett; Kis-Marton mellett *(Uhl).*

1010. **V. lathyroides L.** Füves, bokros helyeken. Sopron mellett *(Sup., Lyc. exsicc.)*; Klausen erdőben Kéthely és Kőszeg között *(Borb. Castr.).*

1011. **V. sativa L.** Mívelik és nagyon sokszor elvadul.

1012. **V. segetalis Thuill.** Vetésben, szántóföldeken mindenütt.

1013. **V. angustifolia Roth.** Réteken, bokros helyeken. Balf Fertő mellett *(Szont.).*

1014. **V. serratifolia Jacqu.** Bokros helyeken. A Fertő mellett *(Szont.)*; Sopron mellett Tómalom, Balf, Kópháza *(Walln.)*; a Lajtahegységben Széleskút, Sásony *(Walz, Beck).*

1015. **V. sepium L.** Ligetekben, erdőkben, bokros helyeken, mindenütt.

1016. **V. sordida W. K.** Vetésben, szántóföldeken. A megye délnyugati részén Kabold, Felső-Pulya mellett.

1017. **V. dumetorum L.** Bokros helyeken, erdők szélein, irtásokban szórványosan. Sopron, Bánfalva, Balf, Szárazvám.

1018. **V. pisiformis L.** Erdőkben, irtásokban, bokros helyeken. Sopron mellett, Somfalva, N.-Keresztur; Lajtahegységben *(Walz.)*, Szárazvám; Pecsenyéd m., Kópháza.

1019. **V. cassubica L.** Bokros helyeken, irtásokban, erdőkben. A hegyvidéken mindenütt; azonkívül az endrédi és kópházai erdőkben.

1020. **V. cracca L.** Bokrok között, erdők szélein gyakori.

1021. **Vicia parviflora m.**

Racemi foliis aequantes vel breviores floribus parvis 6—12; pedicelli atque rhaches racemorum aequilonges; flores quam in V. villosa sed minimi 4—7 mm. longi sericei; folia 3—4 cm. longa foliolis 1—2 mm. latis et 8—12 mm. longis sericeis; caulis 10—25 cm. longus adscendens, sericeus.

Virágok 6—12 virágú fürtökben, a melyek kocsánynyal együtt oly hosszúak vagy rövidebbek, mint a támasztólevelek; a kocsányok maguk oly hosszúak, mint a fürtök; a virágok alakra nézve olyanok, mint a V. villosa-n, de igen aprók 4—7 mm. hosszúak sötét kékek; levelek 3—4 cm. hosszúak apró 1—2 mm. széles és 8—12 mm. hosszú levélkékkel, melyek rásimulóan selymesen szőrösek. Az egész növény nagyon apró szára 10—25 cm. hosszú felemelkedő rásimulóan szőrös.

Nedves réteken a Fertő mellett Fehéregyházánál.

1022. **V. tenuifolia Roth.** Füves, bokros helyeken, leginkább a pannoniai flóraterületen gyakori.

1023. **V. villosa Roth.** Szántóföldeken, vetés között a síkvidéken és a hegyvidéken mindenütt.

1024. **V. glabrescens Koch.** Szántóföldeken. Vetés között, főleg a Fertő körül Balf, Feketeváros.

1025. **V. hirsuta Koch.** Bokros helyeken, szántóföldeken, vetés között mindenütt.

1026. **V. tetrasperma Mönch.** Bokros helyeken mindenütt, de nem oly gyakori mint az előbbi.

1027. **V. faba. L.** Mívelik; olykor elvadul.

1028. **Lathyrus sativus L.** Mívelik és sokszor elvadul.

1029. **L. nissolia L.** Réteken, bokros helyeken igen ritka. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Varis alján Sopron mellett egy szántóföldön Taxner egyszer találta *(Walln.)*.

1030. **L. pratensis L.** Réteken mindenütt.

1031. **L. tuberosus L.** Gabona között, sovány réte-

ken mindenütt; erdőkben, irtásokban Somfalva, Darufalva, N.-Keresztur.

1032. **L. aphaca L.** Vetés között. Sopron mellett *(Szont.)*; K.-Marton mellett *(Uhl)*; szántóföldek szélén Sopron körül ritka *(Walln.)*.

1033. **L. latifolius L.** Bokros helyeken, erdők szélein. Sopron, Darufalva, N.-Keresztur, A.-Péterfa; Rétfalu, Savanyúkút *(Walln.)*.

1034. **L. palustris L.** Nedves réteken. Igen ritka a Hanságban *(Kornh.)*; Nezsider *(Beck)*.

1035. **Orobus vernus L.** Erdőkben a hegy és dombvidéken mindenütt; **f. roseus Beck** et **f. albiflorus Alef.** a somfalvai erdőben.

1036. **O. niger L.** Erdőkben a hegy- és dombvidéken mindenütt.

1037. **O. albus L. fil.** Nedves réteken. Balf. *(Decc.)*; Sopron mellett a Zarhalmerdőben igen ritka *(Szont.)*.

1038. **Pisum sativum L.** Mívelik, elvadul.

1039. **P. arvense L.** Itt-ott vetik. Elvadulva Sopron mellett *(Sup.)*.

1040. **Phaseolus vulgaris L.** Mívelik.

1041. **P. coccineus L.** Mívelik.

2. subclassis **Sympetalae.**

84. fam. **Pirolaceae.**

1042. **Pirola uniflora L.** Árnyékos, nedves erdőkben, a magasabb hegyvidéken. Alhavasi növény. A Rozáliahegységben *(Beck)*; az Asztalfő és Dachsgraben között.

1043. **P. chlorantha Swartz.** Humuszos erdőkben a nyugoti flóraterület hegyvidékén. A Rozália-, soproni és Lajtahegységben szórványosan *(Beck, Stur, Walz)*.

1044. **P. rotundifolia L.** Árnyékos, humuszos, bükk- és fenyőerdőkben az egész noricumi flóraterületen. A soproni hegységben 450 méter magasságban lép fel; azontúl mindenütt; a Rozáliahegységben; a Lajtahegységben ritkább, Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; a délnyugoti hegyvidéken Lakompak, Szt.-Márton, Csáva, Daborján, Derecske, A.-Rámócz,

Bónya mellett, Pálhegyen Lánzsér mellett; Borsmonostor Gaisrücken 338 méter; Gusča erdőben Horvát-Zsidánynál 250 méter.

1045. P. **minor L.** Erdőkben, a nyugoti flóraterületen szórványosan. A soproni és Rozáliahegységben; a Lajtahegységben Feketeváros és Széleskut fölött; Fraknó *(Wallη.)*; Kéthely *(Borb. Castr.)* és Borsmonostor mellett.

1046. P. **secunda L.** Erdőkben a noricumi flóraterületen, főleg a magasabb hegyvidéken. A soproni hegységben Brennberg (517 m.), Asztalfő és Dachsgraben között; Brentenriegel (605 m.), Lakompak Schmalzsteig (480 m.), a Rozáliahegységben Savanyukutig (740 m.), Lindberg Kabold mellett (500 m.), a Lajtahegységben hiányzik; a délnyugoti hegyvidéken Lakompak, Szt-Márton mellett (310 m.); Karló, A.-Rámócz, Ostoros körül (410 m.).

1047. **Monotropa hypopitys L.** Árnyékos, humuszos erdőkben. Sopron mellett Nándormagaslat, Brennberg, Zarhalmerdő; Fraknó, Rozáliahegység, Savanyúkút; Lánzsér mellett Dammwald; Lajtahegységben *(Niessl)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Klausen erdő Kőszeg mellett *(Borb. Castr.)*.

1048. **M. hypophegea Wallr.** Lombos erdőkben. Brennberg, Sopron mellett Zarhalmerdő; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

85. fam. **Ericaceae.**

1049. **Vaccinium myrtillus L.** Árnyékos erdőkben, kristályos kőzeteken, a noricumi flóraterületen. A soproni, Rozália- és lánzséri hegységben igen sok, a Lajtahegységben jóval kisebb mértékben. Ezenkívül Császárfalu, Ujfalu, Derecske, A.-Rámócz, Karló, Ostoros, Borsmonostor, Lakompak mellett.

1050. **V. vitis idaea L.** Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; valószinüleg tévedés.

1051. **Calluna vulgaris Salisb.** Száraz, kavicsos, köves tisztásokon, kristályos kőzeteken. A noricumi flóraterület egyik legjellemzőbb növénye. Gneisszen és csillámpalákon: a soproni és Rozáliahegységben tömegesen mindenütt, Kabold, Lánzsér és Virány körül, A.-Rámócz, Ostoros mellett töme-

gesen, Kőhalom; a Lajtahegységben Kis-Marton, Széleskut, Feketeváros, Szárazvám fölött gyérebben; a fertőmelléki hegyekben Balf fölött és a Steinbergen, a harkai dombon. Phylliten: Borsmonostor, Ólmod mellett tömegesen. Quarcziton a Lajtahegységben Vimpácz, Szarvkő fölött tömegesen. Harmadkori rétegeken: a délnyugoti dombvidéken Ujfalu, Császárfalu, Derecske, Lakompaktól Felső-Pulyáig, Karló; Gusča erdőben Horvát-Zsidány mellett, Kincsédmajor mellett; somfalvai erdőben. A Rozáliahegységben nedves réteken is.

86. fam. **Primulaceae.**

1052. **Primula farinosa L.** Mocsaras, tőzeges réteken. A hegyvidéken Savanyúkút mellett *(Walln.)*; Lajta-hegységben Császárkőbánya mellett *(Stur)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*. Igen érdekes előfordulása a síkvidéken a Tómalomnál Sopron mellett *(Szont.)*!!, de itt igen ritkul; a Fegyháznál *(Lyc. exsicc.)*, a Fertő mellett *(Walln.)*.

1053. **P. acaulis L.** Réteken, erdők szélein, tisztásokon nagyon szórványosan. Harka, Balf *(Decc.)*; Bánfalva *(Szont)*; a lőverekben Sopron mellett.

1054. **P. officinalis L.** Réteken, erdők szélein a hegyvidéken különösen a nyugati flóraterületen igen gyakori. Kelet felé olyan alakban lép fel, mely már a **P. pannonica A. Kern**-hez hajlik.

1055. **P. pannonica A. Kern.** Hasonló helyeken, de inkább a pannoniai flóraterületen. A Lajta-hegységben mészen és csillámpalán; ez utóbbin bujább *(Walz)*.

1056. **Androsace elongata L.** Parlagon, szántóföldeken ritka. Sopron mellett. *(Lyc. exsicc.)*; Ágfalva mellett *(Walln.)*

1057. **A. maxima L.** Mívelt talajon, parlagon, ugarokon. A pannoniai flóraterületen és csak a megye északi részén. Sopron kapui előtt *(Decc.)*; Kis-Marton *(Uhl)*; Okka, Sércz körül.

1058. **Hottonia palustris L.** Álló és lassan folyó vizekben ritka. A Hanságban *(Kornh.)*.

1059. **Samolus valerandi L.** Nedves, mocsaras, olykor szikes réteken. A Fertő körül »inter Soproniam et

Nyulas.« *(Hillebrandt. Szont.)*; Seemüle, Okka *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Feketeváros mellett; Sarród *(Kornh.)*.

1060. **Lysimachia vulgaris L.** Nedves, mocsaras helyeken, vizek mellett mindenütt.

1061. **L. punctata L.** Irtásokban, bokros helyeken mindenütt.

1062. **L. numularia L.** Nedves, árnyékos helyeken, gyümölcsösökben mindenütt.

1063. **L. nemorum L.** Nedves erdőkben. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a lánzséri rom körül.

1064. **Naumburgia guttata Moench.** Tőzeges réteken. Sopron mellett *(Hitschm.)*; valószinüleg tévedés, sehol-sem láttam.

1065. **Cyclamen europaeum L.** Árnyékos, köves, különösen bükkerdőkben a nyugati flóraterület magasabb hegyvidékén mindenütt; a Lajta hegységben Kis-Marton mellett *(Uhl)*, másutt nincs; *forma floribus tetramericis rarissima.*

1066. **Anagallis arvensis L.** Mívelt talajon gyakori.

1067. **A. coerulea Schreb.** Az előbbivel, de annál ritkább; erdőkben, irtásokban is.

1068. **Centunculus minimus L.** Nedves, homokos helyeken. Borsmonostori erdő *(Borb. Castr.)*.

87. fam. **Plumbaginaceae.**

1069. **Armeria vulgaris Willd.** Napos, homokos, köves helyeken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*!

88. fam. **Oleaceae.**

1070. **Syringa vulgaris L.** Mívelik kertekben, de sokszor elvadul.

1071. **Ligustrum vulgare L.** Erdőkben, mindenütt közönséges.

1072. **Fraxinus excelsior L.** Erdőkben, nedves helyeken a hegyvidéken mindenütt. Az oslii erdőben ültetve; **var. acuminata Schur.** A Lajta-hegységben *(Beck)*.

89. fam. **Gentianaceae.**

1073. **Chlora serotina Koch.** Nedves réteken a Fertő mellett. *(Doll.)*. Ujabban nem találták.

1074. **Erythraea centaurium Pers.** Irtásokban, réteken mindenütt.

1075. **E. linearifolia Neilr.** Szíkes, nedves helyeken. A Fertő körül Balf és Halászkunyhó *(Walln.)*; Nezsider, Pátfalu mellett.

1076. **E. pulchella Fries.** Szíkes, nedves helyeken. A Fertő körül *(Stur, Kornh.)*!!; Balf *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Rozália-hegységben Dachsgraben.

1077. **G. germanica Willd.** Nedves réteken, a hegyvidéken mészen. Sopron mellett, Kis-Marton mellett *(Uhl)*!

1078. **G. ciliata L.** Erdőkben, tisztásokon mészen. Sopron mellett Dudlers, Zarhalm-erdő; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1079. **G. pneumonanthe L.** Nedves, mocsaras réteken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Sopron mellett *(Sup.)*, de *Wallner* szerint már eltünt. Én nem is láttam seholsem.

1080. **G. cruciata L.** A hegyvidék rétjein, irtásokban mészen; igen ritka. Sopron mellett Zarhalm-erdő *(Decc.)*; Mélyut *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Lorettom mellett a Dreifaltigkeitnél!!; Rozália lejtőin Katzelsdorf felé *(Sonkl.)*; Zarhalm és balfi erdőben igen ritka *(Walln.)*.

1081. **Menyanthes trifoliata L.** Mocsaras, nedves helyeken. A Hanságban ritka *(Kornh.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

90. fam. **Apocynaceae.**

1082. **Vinca minor L.** Száraz talajon, lombos erdőkben. Sopron körül mindenütt; Kis-Marton mellett *(Uhl)*, Klausen-erdő Kőszeg mellett *(Borb. Castr.)*.

91. fam. **Ascelepiadaceae.**

1083. **Cynanchum vincetoxicum R. Br.** Erdőkben irtásokban mindenütt.

1084. **C. laxum Bartl.** Hasonló helyeken. Sopron mellett a felső löverek körül.

92. fam. **Convolvulaceae.**

1085. **Convolvulus arvensis.** Szántóföldeken, útak mellett mindenütt.

1086. **C. sepium L.** Sövényeken, bokrok között mindenütt gyakori. A Hanságban *Kornhuber* szerint a Clematist helyettesíti és csakugyan töméntelen van itt.

1087. **Cuscuta epithymum L.** Igen gyakori mindenütt. (Láttam: Trifolium pratense, Medicago sativa, Genista pilosa, Lotus corniculatus, Euphrasia-n.)

1088. **C. europaea L.** Gyakori főleg Humulus Lupulus- és Urtica dioica-n.

1089. **C. lupuliformis Krok.** Fákon ritka. Sásony körül *(Beck).*

1090. **C. breviflora Vis.** Nedves helyeken a Fertő körül itt-ott, nádakon és Glyceria spectabilis-on.

93. fam. **Solanaceae.**

1091. **Lycium barbarum L.** Agyagos, száraz partokon főleg a síkvidéken mindenütt.

1092. **Atropa belladonna L.** Irtásokban, bokros helyeken itt-ott, de tömegesen. A Rozáliahegységben mindenütt, Rétfalu, Savanyúkút, Rozáliakápolna; a Lajtahegységben, Fehéregyháza; Kis-Marton mellett *(Uhl).*

1093. **Hyosciamus niger L.** Mívelt és romtalajon szórványosan. Sopron, Czinfalva, Balf, Ágfalva, Bánfalva, Medgyes, Klimpa, Kis-Marton; Sörhegyi puszta *(Kornh.)*; Kapuvár, Mihályi, Csorna stb.

1094. **Physalis alkekengi L.** Bokros helyeken. Sopron, Harka, Balf, Kis-Marton, Fehéregyháza mellett; a Fertő körül.

1095. **Solanum dulcamara L.** Vizek mellett, nedves helyeken gyakori mindenütt.

1096. **S. nigrum L.** Mívelt talajon, útak mellett bokros helyeken mindenütt; **var. chlorocarpum Spenner.** Sopron mellett a Sonnenbergen *(Decc.).*

1097. **S. alatum Moench.** Mívelt és romtalajon. Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Sopron körül *(Walln.).*

1098. **S. tuberosum L.** Mívelik; olykor elvadulva is.

1099. **Capsicum annuum L.** Mívelik.

1100. **Datura stramonium L.** Romtalajon, elhagyott helyeken szórványosan. Sopron, Bánfalva, Balf, Kis-Marton, Peresznye körül.

94. fam. **Asperifoliaceae.**

1101. **Heliotropium europaeum L.** Mívelt talajon a pannoniai flóraterületen. A Fertőnél Balf mellett *(Szont.)*; Homok *(Kornh.)*; Széleskút, Feketeváros, Kis-Marton *(Niessl, Uhl.)*; Sércz, Kis-Marton mellett *(Walln.)*.

1102. **Cynoglossum officinale L.** Réteken, legelőkön a pannoniai flóraterületen mindenütt.

1103. **Echinospermum lappula Lehm.** Száraz legelőkön, mívelt talajon szántóföldeken. Sopron, Klimpa, Kis-Marton, Sércz, Fegyház, Rákos, Szt-Margit mellett.

1104. **E. deflexum Lehm.** Hasonló és bokros helyeken. Lorettom, Stoczing; Dudlers-erdő Sopron mellett.

1105. **Asperugo procumbens L.** Romtalajon kerítések mellett gyakori.

1106. **Symphytum officinale L.** Nedves talajon, árkokban, patakok mellett gyakori.

1107. **S. tuberosum L.** Lombos erdőkben gyakori mindenütt.

1108. **Anchusa officinalis L.** Mívelt talajon, útak mellett legelőkön mindenütt.

1109. **Lycopsis arvensis L.** Szántóföldeken vetés között. A Rozáliahegységben nagyon szórványosan *(Sonkl.)*; Sopron körül *(Szont.)*; Kis-Marton Burgstallberg *(Walln.)*.

1110. **Nonnea pulla DC.** Utak mellett, legelőkön különösen a síkvidéken és a pannoniai flóraterületen gyakori.

1111. **Pulmonaria officinalis L.** Irtásokban erdők szélein gyakori.

1112. **P. obscura Du Mort.** Hasonló helyeken mint az előbbi, de inkább árnyékban.

1113. **P. angustifolia L.** Irtásokban, de leginkább a pannoniai flóraterületen, így a Zarhalm-erdőben, a Fertő melléki dombokon; az officinalis-szal csak a darufalvi és somfalvi erdőkben érintkezik.

1114. **P. mollissima A. Kern.** Lombos erdőkben. Pecsenyéd körül *(Sonkl.)*

1115. **Myosotis sparsiflora Mikan.** Nedves, árnyékos helyeken. Sopron mellett *(Szont.)*; Schönherrmalom *(Walln.)*; Lajta Szt.-Miklós *(Beck.)*; Pecsenyéd, Savanyúkút mellett *(Walln.)*.

1116. **M. palustris L.** Nedves helyeken a hegy- és síkvidéken mindenütt.

1117. **M. silvatica Hoffm.** Erdőkben a hegyvidéken gyakori.

1118. **M. intermedia Link.** Szántóföldeken itt-ott *(Szont., Kornh., Walln.)*.

1119. **M. hispida L.** Réteken, száraz, napos dombokon Sopron körül.

1120. **M. arenaria Schrad.** Napos dombokon. Sopron mellett *(Lyc. exsicc., Sup.)*

1121. **M. caespitosa Schultz.** Nedves helyeken. A Hanságban *(Kornh.)*.

1122. **Lithospermum purpureo-coeruleum L.** Erdők szélén, bokros helyeken különösen mészen mindenütt.

1123. **L. arvense L.** Mívelt talajon, utak mellett, szántóföldeken mindenütt.

1124. **L. officinale L.** Szántók szélén, mívelt talajon, szórványosan. Medgyes, Rákos *(Decc.)*; Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*; Balf *(Lyc. exsicc.)*, Kis-Marton mellett *(Uhl)*; endrédi erdő.

1125. **Echium vulgare L.** Utak mellett; legelőkön különösen a sík és a dombvidéken gyakori mindenütt.

1126. **E. rubrum Jaqu.** Százaz, napos dombokon a pannoniai flóraterületen ritka. »*Abunde admodum siccis pratis supra et infra Sopronii*« *(Clus. Hist. p. XLIV.)*; Balf *(Decc.)*; Schönherrmalom, balfi erdő, Harka *(Walln.)*; Kapuvár, Himod, Mihályi.

1127. **E. altissimum Jaqu.** Homokos, napos dombokon a pannoniai flóraterületen. Sércz, Okka, Fehéregyháza körül igen sok *(Niessl)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1128. **Onasma arenarium W. K.** Napos, köves, homokos helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett

Tómalom *(Szont.)*; a Hanság körül *(Kornh.)*; Szt-Margit. Medgyes körül.

1129. **Cerinthe minor L.** Szántóföldeken, utak mellett mindenütt.

95. fam. **Verbenaceae.**

1130. **Verbena officinalis L.** Száraz, terméketlen, kopár réteken mindenütt.

96. fam. **Labiatae.**

1131. **Mentha mosoniensis H. Braun. (M. rotundifolia × viridis × silvestris).** A Fertő mellett Sásonynál.

1132. **M. mollissima Borkh.** Nedves helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett; Sopronmegyében *(Braun Heimerl* után); Kis-Marton mellett *(Uhl)*; **var. ligustrina H. Braun.** Nyulasnál a Fertő mellett *(Braun)*; **var. Rocheliana Borb. et Braun.** A Fertő mellett Sásonynál *(Rechinger u. Braun)*; **var. stenantha Borb.** A Fertő mellett *(Beck)*.

1133. **M. longifolia L.** Nedves helyeken, patakok mellett mindenütt.

1134. **M. candicans Crantz.** A Lajtahegység nedves erdeiben gyakori.

1135. **M. Dossiniana Desegl. et Dur.** A Fertő mellett Széleskút és Feketeváros körül.

1136. **M. aquatica L.** Álló és lassan folyó vizekben mindenütt.

1137. **M. Schleicheri Opiz.** A Fertő mellett Nyulasnál *(Braun)*.

1138. **M. parietariaefolia Becker.** Nedves árkokban és erdőkben a Lajtahegységben *(Walz)*.

1139. **M. arvensis L.** Nedves réteken, szántóföldeken gyakori.

1140. **M. pascuicola Desegl. et Dur.** Szőllők szélén Sásony mellett a Fertőnél *(Braun Rechinger* után).

1141. **M. pubescens Willd. var. peisonis H. Braun.** Hanságban Eszterháza mellett és a Fertő körül *(Braun)*.

1142. **M. incana Wirtg.** Eszterháza mellett *(Kornh.)*

1143. **M. pubescens Wirtg. (M. incana × aquatica).** Eszterháza mellett *(Kornh.)*.

1144. **M. pulegium L.** Mívelt talajon. Sopron mellett *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Harka körül.

1145. **Lycopus europaeus L.** Vizenyős helyeken, patakok árkok mellett gyakori.

1146. **L. exaltatus L. f.** Mocsaras helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett *(Sap.)*; Sopron Rastkreutz; oslii földeken *(Kornh.)*.

1147. **Origanum vulgare L.** Erdők szélén, irtásokban, tisztásokon mindenütt; **f. albiflorum** ritka Brennberg mellett.

1148. **Thymus ovatus Mill.** Napos, köves dombokon, főkép csillámos palákon, a noricumi flóraterületen mindenütt.

1149. **T. montanus W. K.** Napos, száraz helyeken Sopron mellett, a győri vasút töltése mellett Kertes felé.

1150. **T. spathulatus Opiz.** Napos, száraz helyeken, dombokon. Sopron mellett a balfi erdőben; Ostoros, Kéthely mellett.

1151. **T. angustifolius Pers.** Napos, száraz dombokon. Kertes, Darufalva körül.

1152. **T. collinus M. B.** Száraz, napos, homokos helyeken különösen a pannoniai flóraterületen mindenütt, hol a **T. ovatus Mill.**-t helyettesíti; **var. stenophyllus Opiz.** leginkább a Fertő partján és Darufalva, Somfalva körül.

1153. **T. austriacus Bernh.** Száraz, köves, homokos dombokon a pannoniai flóraterületen. A Fertő körül és a fertőmelléki dombokon Rákostól—Pátfaluig; **var. kosteleckyanus Opiz.** Nyulas mellett *(ÖBZ.)*.

1154. **Calamintha nepetoides Jord.** Köves, bokros helyeken. A Lajtahegységben Kis-Marton mellett ritka.

1155. **C. intermedia Baumg.** Száraz, helyeken, utak mellett mindenütt.

1156. **C. villosa Pers.** Hasonló helyeken, leginkább a pannoniai flóraterületen.

1157. **C. clinopodium Benth.** Köves, bokros helyeken mindenütt.

1158. **C. alpina Lam.** Habár a szomszédos Ausztriában is sokszor leszáll a hegyvidékbe, *Deccard* adatát »*in locis montosis circa Sopronium*« mégis kétkedéssel kell fogadni. Sehol sem láttam.

1159. **Melissa officinalis L.** Mívelik kertekben és olykor elvadul.

1160. **Salvia officinalis L.** Mívelik; olykor elvadul, így Sopron mellett a lőverekben és a fertőmelléki szőllőkben.

1161. **S. glutinosa L.** Bokros helyeken a magasabb hegyvidéken. Sopron mellett a felső lőverekben; Bánfalva, Ágfalva *(Szont.)*!!; a Schmalsteigriegelen Lakompak fölött.

1162. **S. aethiopis L.** Köves helyeken a pannoniai flóraterületen szórványosan. A fertőmelléki dombokon Sércz, Oszlop, Szt.-Margit mellett; a Lajtahegységben Széleskút, Nyulas mellett *(Neilr.)*; Lajta-Szt-Miklós mellett *(Walln.)*; a bécsujhelyi vasút mellett *(Sinkl.)*.

1163 **S. austriaca Jacqu.** Réteken, legelőkön a pannoniai flóraterületen, meglehetős ritka. »*In siccioribus pratis Sopronio vicinis*« *(Clus. hist. p. XXX)*; Tómalom mellett *(Szont.)*. Sopron körül újabban nem találták, ellenben Szt.-Margit felé *(Walln.)*!!; Védeny, Pátfalu mellett.

1164. **Salvia pratensis L.** Réteken, legelőkön, erdők szélein mindenütt. Rózsaszinű virágokkal Sopron mellett a bécsi dombokon.

1165. **S. nemorosa L.** Utak mellett, füves helyeken mindenütt.

1166. **S. verticillata L.** Bokros, köves helyeken, útak. vasúti töltések mellett mindenütt gyakori.

1167. **S. sclarea L.** *Uhl* herbariumában láttam egy példányt, melyet Kishöflány körül az út mellett talált. Vajjon eme mediterrán, Fiume napsütötte dombjain is honos növény itt véletlen behurczolás-e vagy kerti szökevény volt, nehéz eldönteni.

1168. **Glechoma hederacea L.** Füves, bokros helyeken mindenütt. **A f. serratifolia m.**, a mely hasonlít a **G. heterophylla Opiz**-hoz, de valamennyi levele fürészes (foliis omnibus grosse serratis); a Lajtahegységben.

1169. **Nepeta cataria L.** Falvak, házak körül sok helyütt. Sopron, Somfalva; Kis-Marton *(Uhl)*; Harka, Nyék.

1170. **N. pannonica L.** Bokros, köves helyeken a pannoniai flóraterületen. A Lajtahegységben *(Doll.)*; Sopron mellett *(Szont.)*!!; Kis-Marton *(Uhl)*!!; Klimpa, Rákos, Harka, Nyék.

1171. **N. rigida G. B. (Glechoma hirsuta W. K.).** Bokros helyeken a pannoniai flóraterületen; a fertőmelléki dombokon, és Feketeváros, Széleskút körül.

1172. **Scutellaria galericulata u.** Nedves, mocsaras helyeken mindenütt.

1173. **S. hastifolia L.** Nedves helyeken, ritkább. Bánfalva mellett Tolvajárok; N.-Keresztur mellett *(Hitschm.)*! Kis-Marton *(Uhl.)*.

1174. **Brunella grandiflora L.** Napos, köves, bokros helyeken leginkább a dombvidéken. Lajtahegységben Szárazvám, Kis-Marton mellett; Nadjezera erdő, endrédi erdő.

1175. **B. vulgaris L.** Réteken, erdők tisztásain mindenütt.

1176. **B. laciniata L.** Réteken, köves, bokros helyeken, erdőkben a sík- és dombvidéken mindenütt és a hegyvidék völgyeiben.

1177. **B. pinnatifida Pers. (B. vulgaris × laciniata).** A szülők között a Lajtahegységben *(Walln.)*; Sopron mellett *(Wallu.)*; Nadjezera erdő Klimpa mellett.

1178. **B. elatior Salisb. (B. vulgaris × laciniata).** A szülők között a felső pulyai erdőben.

1179. **B. variabilis G. B. (B. grandiflora × laciniata).** A szülők között az endrédi erdőben.

1180. **Melittis melissophyllum L.** Erdőkben, köves, bokros helyeken mindenütt.

1181. **Sideritis montana L.** Napos, köves helyeken a pannoniai flóraterületen. Rákos, Fegyház, Medgyes; Fehéregyháza, Feketeváros mellett *(Walz.)*; Sopron; Kis-Marton *(Niessl, Uhl.)*; a Lajtahegység kőbányái körül Lorettom, Stoczing, Széleskút mellett.

1182. **Marrubium peregrinum L.** Napos, köves helyeken romtalajon Homok mellett *(Kornh.)*.

1183. **M. vulgare L.** Utak mellett, száraz partokon mindenütt.

1184. **Stachys germanica L.** Száraz helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron, Kis-Marton, Kertes, Vitnyéd, Peresznye mellett.

1185. **S. sylvatica L.** Erdőkben, bokros, nedves helyeken mindenütt.

1186. **S. palustris L.** Nedves réteken, patakok mellett mindenütt; olykor szántóföldeken is.

1187. **S. annua L.** Mívelt és romtalajon, réteken, utak mellett mindenütt.

1188. **S. recta L.** Ugarokon, parlagon aratás után mindenütt.

1189. **Betonica officinalis L.** Erdők szélén, réteken, utak mellett mindenütt.

1190. **Galeopsis ladanum L.** Szántóföldeken, irtásokban, erdők szélén gyakori; a Lajtahegységben kőbányákban is.

1191. **G. angustifolia Ehrh.** Hasonló helyeken az előbbivel.

1192. **G. canescens Schult.** Sopron mellett a varisi kőfejtőnél *(Walln.)*.

1193. **G. intermedia Vill.** Köves helyeken. Sopron körül ritka *(Walln.)*.

1194. **G. tetrahit L.** Irtásokban, bokros helyeken. Sopron mellett a Károlymagaslaton; Zarhalmerdőben *(Decc.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1195. **Galeopsis speciosa Mill.** Nedves erdőkben, patakok mellett a soproni hegységben mindenütt; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; oslii erdő *(Kornh.)*.

1196. **G. pubescens Bess.** Réteken, irtásokban, földeken gyakori. Sopron, Harka mellett; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; irtásokban a Lajtahegységben igen sok *(Walz)*; Rozáliahegység *(Sonkl.)*; oslii erdő *(Kornh.)*.

1197. **Leonurus cardiaca L.** Utak, kerítések, házak, falvak körül mindenütt.

1198. **L. marrubiastrum L.** Utak mellett parlagokon Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Kapuvár körül *(Kornh.)*.

1199. **Lamium amplexicaule L.** Parlagokon, szőllőkben, kertekben mindenütt.

1200. **L. purpureum L.** Mívelt és romtalajon mindenütt.

1201. **L. maculatum L.** Bokros, füves helyeken, patakok mellett mindenütt; **var. niveum Schrad.** Sopron mellett.

1202. **L. album L.** Mívelt talajon, utak mellett szórványosan.

1203. **Galeobdolon luteum L.** Erdőkben, bokros helyeken. Sopron, Bánfalva, Brennberg, Kis-Marton, Lánzsér körül.

1204. **Ballota nigra L.** Utak mellett, romtalajon mindenütt.

1205. **Phlomis tuberosa L.** Száraz, napos, bokros helyeken ritka. Sopron mellett a balfi erdőben *(Lyc. exsicc., Walln.)*.

1206. **Teucrium scordium L.** Nedves, mocsaras helyeken. Sopron mellett *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

1207. **T. botrys L.** Száraz, köves helyeken, a pannoniai flóraterületen. Rákos, Fegyház, Szt-Margit mellett Kis-Marton *(Uhl)*; Rétfalu, Márcz *(Kit.)*; a lorettomi kőbányák körül.

1208. **T. chamaedrys L.** Erdőkben, erdők szélén, meszes talajon mindenütt.

1209. **T. montanum L.** Meszes, kopár dombokon főkép a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Dudlerserdő; fertőmelléki dombok; Kis-Marton mellett *(Uhl, Niessl)*; a Lajtahegység kőbányáiban.

1210. **Ajuga reptans L.** Irtásokban, tisztásokon, füves helyeken mindenütt.

1211. **A. genevensis L.** Réteken, irtásokban. Sopron mellett a Löverekben; Kreisnererdő *(Szont.)*; Finkenkogl *(Walln.)* Kis-Marton *(Uhl)*; Borsmonostor *(Freh.)*.

1212. **A. pyramidalis L.** Ágfalva mellett *(Decc.)?*

1213. **A. chamaepitys Schreb.** Mívelt talajon, vetés között. Kis-martoni lapály ugarain *(Uhl, Walz)*; Sopron mellett *(Walln.)*; Hegykő mellett *(Kornh.)*.

98. fam. **Scrophulariaceae.**

1214. **Verbascum thapsus L.** Irtásokban, köves, napos helyeken. Sopron, Bánfalva, Cinfalva, Klimpa; Kis-Marton mellett *(Uhl)*!!; Harka, Széleskút.

1215. **V. thapsiforme Schrad.** Homokos, köves helyeken. Sopron körül *(Sup., Walln.)*.

1216. **V. phlomoides L.** Napos, köves, bokros helyeken. Sopron mellett *(Walln.)*!!; Fegyház, Medgyes, Szt-Margit körül.

1217. **V. speciosum Schrad.** Bokros helyeken. A Lajtahegység keleti részén *(Walz.)*; Sopron mellett *(Sup.)*, Schönherrmalom *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

1218. **V. lychnites L.** Napos, köves, bokros helyeken. Szórványosan a Lajtahegységben *(Walz.)*; Sopron *(Sup.)*; Fertő mellett *(Walln.)*.

1219. **V. nigrum L.** Erdők szélén, bokros helyeken, patakok mellett mindenütt.

1220. **V. austriacum Schott.** Irtásokban, bokros helyeken mindenütt.

1221. **V. blattaria L.** Nedves réteken, patakok, utak mellett. Sopron, Somfalva, Vulka-Pordány, Klimpa, Kis-Marton; Kapuvár *(Kornh.)*!!; Peresznye, Endréd, Vitnyéd; Fertő mellett Fehéregyháza, Feketeváros.

1222. **V. phoeniceum L.** Napos, száraz helyeken, főkép a pannoniai flóraterületen. Sopron, Harka, Balf, Darufalva, Somfalva mellett; Széleskút *(Walz.)*; Lajta-Ujfalu *(Sonkl.)*; Lakompak, Szt-Márton, Daborján, Csáva, Felső-Pulya.

1223. **V. Schiedeanum Mülln. (V. nigrum × lychnites).** Sopron mellett *(Sup.)*.

1224. **Linaria cymbalaria Mill.** Köves helyeken, talán elvadulva. 1868-ig az Ikva mellett Sopronnál *(Szont., Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1225. **L. genistifolia Mill.** Kopár, napsütötte helyeken; főkép a pannoniai flóraterületen. Csillámon Sopron, Bánfalva, Kis-Marton körül és a Lajtahegységben; mészen a fertőmelléki dombokon, lajtamész kőbányákon Kis-Marton, Szt-Margit, Medgyes, Lorettom; Széleskút, Feketeváros, Fraknó mellett.

1226. **L. vulgaris Mill.** Mívelt talajon, ugarakon, tarlókon mindenütt.

1227. **Kickxia elatine Dumort.** Szántóföldeken. Balfnál a Fertő mellett *(Szont.)*; Kis-Marton *(Uhl.)*; Kis-Höflány mellett.

1228. **K. spuria Dumort.** Szántóföldeken. Balfnál a Fertő mellett *(Szont.)*; Márcz körül sok *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Osli mellett *(Kornh.)*.

1229. **Chaenorrhinum minus Lange.** Homokos, köves helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Stoczing mellett, Fraknó vár falán.

1230. **Antirrhinum majus L.** Mívelik, falakon sokszor elvadul, igy Sopron mellett.

1231. **A. orontium L.** Mívelt talajon, szórványosan. Sopron, Balf, Peresznye.

1232. **Scrophularia nodosa L.** Erdőkben, árnyékos, nedves helyeken mindenütt.

1233. **S. alata Gilib.** Nedves helyeken, patakok, vizek mellett. Sopron, Rákos, Brennberg körül; a Lajtahegységben *(Walz.)*!!; Rozáliahegység; Fertő mellett; a Hanságban *(Kornh.)*.

1234. **S. peregrina L.** Valószinüleg véletlen behurczolás a mediterrán vidékről. Balf mellett *(Decc.)*.

1235. **Gratiola officinalis L.** Nedves réteken szórványosan. Brennberg mellett Neue-Wiese; Sopron mellett *(Sup.)*; Harka, Szerdahely, endrédi erdő, Vitnyéd, sikvidéki erdőkben; a Hanságban *(Kornh.)*.

1236. **Limosella aquatica L.** Elárasztott helyeken. Sopron körül *(Walln.)*.

1237. **Digitalis purpurea L.** Mívelik kertekben, vadon nincs.

1238. **D. ambigua Murr.** Irtásokban erdők szélén. A Rozáliahegységben mindenütt; a Lajtahegységben Fehéregyháza, Feketeváros mellett; ezenkívül Darufalva, Márcz, Nádasd, A. Péterfa, N. Keresztur, Endréd, Kópháza, Ujfalu, Lakompak, Szt-Márton, F. Pulya mellett.

1239. **D. lanata Ehrh.** Irtásokban ritka. A Rozáliahegységben Aichbügel és Katzelsdorf között (1853 *Beck* u.),

Savanyúkút mögötti völgyszorosban a Rozália alján *(Walln.)*; a Lajtahegységben *Niessl* szerint ritka, *Walz* szerint egyáltalában nem fordul elő; *Beck* szerint (1856.) Kis-Marton és Szt-György között.

1240. **Veronica scutellata L.** Nedves helyeken. Sopron *(Sup.)*; Balf *(Walln.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Hanságban *(Kornh.)*.

1241. **V. beccabunga L.** Nedves helyeken a hegyvidéken mindenütt.

1242. **V. anagallis L.** Álló vizekben, nedves helyeken mindenütt.

1243. **V. officinalis L.** Erdőkben a hegy és dombvidéken mindenütt, a sík vidéken Endréd mellett.

1244. **V. montana L.** Árnyékos, nedves erdőkben a magasabb hegyvidéken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*: a Rozáliában ritka *(Walln.)*.

1245. **V. chamaedrys L.** Réteken, bokros helyeken mindenütt.

1246. **V. latifolia L.** Sziklás, köves helyeken. Sopron mellett *(Szont.)*.

1247. **V. prostrata L.** Irtásokban, szórványosan a soproni hegységben.

1248. **V. teucrium L.** Száraz, napos, bokros helyeken főkép mészen és a pannoniai flóraterületen mindenütt.

1249. **V. austriaca L.** Köves, bokros helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*, Dudlerserdő *(Walln.)*; Kis-Marton m. *(Uhl)*.

1250. **V. spicata L.** Száraz réteken, utak mellett mindenütt.

1251. **V. orchidea Crantz.** Hasonló helyeken. A Lajtahegységben szórványosan mindenütt *(Walz)*; a kéthelyi vágásokban *(Borb. Castr.)*.

1252. **V. longifolia L.** Nedves helyeken, Sopron mellett *(Borb., Sup.)*.

1253. **V. serpyllifolia L.** Erdőkben, nedves helyeken a hegyvidéken mindenütt.

1254. **V. arvensis L.** Mívelt talajon mindenütt.

1255. **V. verna L.** Füves, homokos, napos helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*; a Lajtahegységben *(Beck)*.

1256. **V. praecox All.** Homokos, füves helyeken szántóföldeken. Sopron mellett *(Sup.)*!!

1257. **V. triphyllos L.** Szántóföldeken, ugarokon mindenütt.

1258. **V. hederifolia L.** Mívelt és romtalajon igen gyakori.

1259. **V. Tournefortii Gmel.** Mívelt talajon és réteken mindenütt.

1260. **V. opaca Fries.** Ugarokon. Sopron mellett *(Sup.)*.

1261. **V. polita Fries.** Szántóföldeken és mezőkön Sopron körül gyakori *(Walln.)*.

1262. **V. agrestis L.** Mívelt talajon Sopron, Rákos körül.

1263. **Euphrasia Rostkoviana Hayne.** Réteken, legelőkön, nedvesebb helyeken. Kereszturi erdő, Lakompak, Szt-Márton, Peresznye, Rozáliahegység.

1264. **Euphrasia nemorosa Pers.** Réteken, homokos füves helyeken mindenüttt.

1265. **Odontites rubra Gilib.** Sopron, Rákos, Medgyes, Kertes, a Fertő körül Balf, Fehéregyháza, Feketeváros, Széleskút mellett; a Rozáliahegység nedves rétjein.

1266. **O. lutea Reichb.** Napos, köves, füves helyeken; főkép mészen. Sopron mellett bécsi dombok; Balf *(Szont.)*; Rákos, Medgyes, Szt-Margit; Lajtahegység nyugati részén *(Walz)*; Kis-Marton *(Uhl)*.

1267. **Pedicularis palustris L.** Nedves helyeken, mocsarakban. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Nezsider mellett a Fertőnél *(Stur.)*!!

1268. **P. silvatica L.** Nedves, tőzeges réteken. Széleskut mellett a Lajtahegységben *(Beck)*.

1269. **Alectorolophus parviflorus Wallr.** Nedves réteken tömegesen mindenütt.

1270. **A. glaber All.** Réteken gyakori mindenütt.

1271. **A. hirsutus All.** Szántóföldeken, vetés között. Sopron, Brennberg, Lépesfalva mellett; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1272. **Melampyrum cristatum L.** Erdők szélén, bokros helyeken főkép a pannoniai flóraterületen és mészen.

Sopron, Somfalva, N.-Keresztur, Pürstling-erdő, Oszlop, Sércz; Szárazvám mellett a Lajta-hegységben.

1273. **M. arvense L.** Szántóföldeken, bokros helyeken. bokros helyeken. Fertő mellett, Somfalva, Darufalva, Német-Keresztur, Lépesfalva, Szárazvám, Völgyfalu, Fegyház, Rákos, Kis-Marton, Stoczing, Lorettom, Feketeváros.

1274. **M. barbatum L.** Szántóföldeken, a pannoniai flóraterületen. Sopron, Harka, Klimpa, Kis-Marton, Medgyes, Ruszt, Márcz, Somfalva, Rákos, Fegyház, Feketeváros, Füles.

1275. **M. pratense L.** (ill. **M. commutatum Tausch.**) Erdőkben, bokros helyeken, irtásokban a hegy- és dombvidéken mindenütt.

1276. **M. nemorosum L.** Erdőkben, irtásokban főkép a hegyvidéken mindenütt; azonkívül a kereszturi erdőkben; **var. virens Klett.** a tőalakkal itt-ott.

99. fam. **Orobancheaceae.**

1277. **Orobanche ramosa L.** Kenderen Balf mellett *(Szont.)*; Sarród mellett *(Kornh.)*.

1278. **O. caesia Reichb.** Artemisia fajokon Nyulasnál a Fertő mellett; **var. Peisonis G. B.** és **var. homoiosproleon G. B.** ugyanott *(Beck)*.

1279. **O. purpurea Jacqu.** Bokros helyeken. Sopron mellett *(Uhl, Walln., Sup.)*; Vimpácz mellett *(Beck.)*.

1280. **O. arenaria Borkh.** Száraz, homokos helyeken, Artemisia fajokon. Nyulas, Sásony, Széleskút mellett *(Beck)*.

1281. **O. caryophyllacea Smith.** Galium verum és más fajokon. Balf *(Walln.)*!!; Lajta-hegység; Borbolya *(Kit.)*.

1282. **O. lutea Baumg.** Füves helyeken, irtásokban elterjedt. Medicago fajokon mindenütt.

1283. **O. major L.** Centaurea-fajokon, Darufalva, Márcz, N.-Keresztur mellett.

1284. **O. gracilis Smith.** Papilionaceákon mindenütt.

1285. **O. alba Steph.** Labiatákon a Lajta-hegységben *(Beck)*; Sopron mellett *(Sup.)*.

1286. **O. picridis Schultz.** Picris hieracioides-en. Sopron mellett Kreisner-erdő *(Szont.)*.

1287. **Lathraea Squamaria L.** Árnyékos, televénydús erdőkben, a hegyvidéken mindenütt.

100. fam. **Lentibulariceae.**

1288. **Utricularia vulgaris L.** Álló és lassan folyó vizekben, mocsarakban. A Hanságban a Főcsatornában *(Kornh.)*; Kapuvár, a Rába holt ágaiban itt-ott; a Fertő mocsaraiban Okka, Seemühle *(Walln.)*; Boz *(Lyc. exsicc.)*; Nezsider; Védeny, Pátfalu mellett.

1289. **U. intermedia Hayne.** Hasonló helyeken a Fertő mellett Nezsidernél.

1290. **U. minor L.** Mocsarakban ritka. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Fertő mellett Nezsider, Nyulas.

1291. **Pinguicula vulgaris L.** Nedves, tőzeges réteken. Sopron mellett Tómalom *(Szont.)*!!; Fegyház *(Lyc. exsicc.)*, Széleskút, Feketeváros *(Walz.)*, Nezsider, Védeny mellett. A Hanságban, hol állítólag szintén előfordul (l. *Klein Gyula, Természettudományi Közlöny IX. 1877. 39. l.*), sem *Kornhuber*, sem én nem találtuk.

101. fam. **Globulariaceae.**

1292. **Globularia Willkommii Nyman.** Száraz, napos helyeken mészen. Sopron, Medgyes, Rákos, Fegyház, Sásony, Vimpácz, Lorettom, Szarvkő körül.

1293. **G. cordifolia L.** Napos, száraz, köves helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*; Rétfalu, Savanyukút *(Walln.)*.

102. fam. **Plantaginaceae.**

1294. **Plantago major L.** Utak mellett, réteken, nedves helyeken mindenütt.

1295. **P. tenuiflora W. K.** Homokos legelőkön a Fertő mellett Szt.-Andrásnál *(Beck)*.

1296. **P. media L.** Utak mellett, réteken mindenütt.

1297. **P. lanceolata L.** Utak mellett, réteken mindenütt; **var. sphaerostachya Wimm.** Sopron mellett *(Lyc. exsicc.)*.

1298. **P. altissima L.** Nedves réteken. Kapuvár mellett *(Kornh.)*.

1299. **P. maritima L.** Szikes réteken a Fertő mellett Balf *(Szont. Walln.)*!!; Széleskút, Feketeváros, Védeny, Okka, Nezsider mellett; Sarród *(Kornh.)*, savanyúviz források mellett N.-Kereszturnál; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a fraknói vár falán igen hatalmas példányokban; **var. Peisonis G. B.** Nezsider mellett *(Beck)*.

1300. **P. arenaria W. K.** Homokos helyeken. Sopron mellett Csallánkert, Dudlers-erdő, Szt.-Mihály kapu *(Walln.)*; Balf, Fertő mellett *(Szont.)*; Kis-Marton *(Niessl)*; Homok mellett *(Kornh.)*.

1301. **P. Psyllium L.** Homokos helyeken. Sopron mellett Zarhalm-erdő *(Decc.: »Psyllium majus erectum cynops Theophrasti.* (Kétes.)

103. fam. **Campanulaceae.**

1302. **Campanula sibirica L.** Napos, kopár helyeken, mészen, főkép a pannoniai flóraterületen. Sopron, Rákos, Medgyes, Darufalva, Kis-Marton; a Lajtahegységben Vimpácz mellett; Márcz *(Kit)*, Fraknó; Védeny, Pátfalu mellett a Fertőnél. Csillámon a Lajtahegységben *(Walz)* és a Rozáliában *(Sonkl.)*.

1303. **C. glomerata L.** Erdei réteken, bokros helyeken, irtásokban a hegyvidéken.

1304. **C. cervicaria L.** Irtásokban, bokros helyeken mindenütt.

1305. **C. trachelium L.** Erdőkben, bokros, köves helyeken. Sopron mellett Nándormagaslat, Vashegy, Zarhalmerdő; Bánfalva *(Decc.)*; Ágfalva; Kis-Marton *(Uhl)*; Széleskut mellett.

1306. **C. rapunculoides L.** Mívelt és romtalajon, erdőkben mindenütt.

1307. **C. bononiensis L.** Bokros helyeken, irtásokban a pannoniai flóraterületen. Mészen Fegyház, Rákos, Oszlop, Medgyes, Sércz; Kis-Marton *(Uhl.)*, Sopron *(Szont.)* mellett; gneiszen a harkai dombon. Peresznye mellett Geiz-erdő.

1308. **C. rotundifolia L.** Köves helyeken, gneiszen és csillámpalán a hegyvidéken mindenütt. Palajelző növény.

1309. **C. caespitosa Scop.** Köves helyeken, Savanyú-

kút mellett *(Sonkl.)*. Alhavasi növény, mely a hegyvidékbe ritkán kerül.

1310. **C. persicifolia L.** Bokros helyeken, erdőkben, irtásokban a hegy- és síkvidéken mindenütt.

1311. **C. rapunculus L.** Köves, bokros helyeken. Balf *(Szont.)*; Sásony mellett *(Beck)*; **var. nitida G. B.** Sásony mellett *(Beck)*; **var. verruculosa Freyn.** Sásony mellett *(Beck)*.

1312. **Campanula patula L.** Réteken, irtásokban, bokros helyeken mindenütt; **var. stricta Wallr.** A tőalakkal mindenütt.

1313. **Specularia speculum A. DC.** Vetés között, tarlókon itt-ott. Pecsenyéd mellett.

1314. **Phyteuma spicatum L.** Árnyékos erdőkben, erdők szélein, a hegyvidéken.

1315. **P. orbiculare L.** Réteken, köves, bokros helyeken. Sopron mellett Zarhalmerdő, Fraknó *(Wallm.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Balf *(Decc., Szont.)*.

1316. **Jasione montana L.** Köves, száraz, napos helyeken; főképen palákon, így a soproni hegységben; a Rozáliahegységben *(Sonkl.)*!!; Fraknó mellett, Kis-Marton mellett *(Niessl, Uhl)*; a harkai dombon, Ujfalu mellett, Klausen-erdő Kőszeg mellett *(Borb. Castr.)*, Oszlop, Sércz között, Lakompak, Szt-Márton, Felső-Pulya; Feketeváros, Széleskut. A síkvidéken az endrédi, vitnyédi, kópházai erdőkben; **var. albiflora m.** Sopron mellett a Streubergen.

104. fam. **Cucurbitaceae.**

1317. **Bryonia dioica Jacqu.** Kerítések-, sövényeken. Sopron, Szárazvám mellett.

1318. **B. alba L.** Kerítések-, sövényeken, bokros helyeken. Balf *(Decc.)*; Sopron *(Szont.)*.

1319. **Cucumis sativus L.** Mívelik.

1320. **C. melo L.** Mívelik.

1321. **Cucurbita pepo L.** Mívelik földeken is.

105. fam. **Rubiaceae.**

1322. **Sherardia arvensis L.** Mívelt talajon, kertekben gyakori mindenütt.

1323. **Asperula arvensis L.** Mívelt talajon. Sopron mellett *(Decc.)*.

1324. **A. cynanchica L.** Száraz dombokon, legelőkön. Sopron, Brennberg, Rákos, Fegyház, Harka, Védeny, Pátfalu; Kis-Marton *(Uhl)*; N.-Keresztur; Lakompak, Alsó-Lók, Fraknó, Rétfalu, Savanyukút.

1325. **A. tinctoria L.** Száraz, bokros helyeken, leginkább mészen. Sopron mellett *(Wallη.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*; Darufalva, Somfalva; Ujfalu mellett.

1326. **A. odorata L.** Árnyékos bükkerdőkben, mindenütt a magasabb hegyvidéken.

1327. **A. galioides L.** Köves, bokros helyeken. Sopron, Bánfalva *(Decc., Szont.)*!!; Klausen-erdő Kőszeg mellett *(Borb. Castr.)*; Kabold Waldmühle.

1328. **Galium cruciatum L.** Bokros helyeken, erdők szélén mindenütt.

1329. **G. vernum L.** Köves, bokros helyeken, erdők szélén. A soproni, Rozália- és Lajtahegységben. Lakompak, Nemestelek, Szt-Márton mellett.

1330. **G. pedemontanum All.** Száraz helyeken. Sopron mellett *(Szont.)*; a Lajtahegységben gyakori *(Walz)*, így Mannersdorf mellett *(Stur)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Szarvkő mellett *(Wallη.)*.

1331. **G. tricorne With.** Szántóföldeken, romtalajon Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1332. **G. aparine L.** Bokros helyeken, romtalajon mindenütt.

1333. **G. palustre L.** Nedves, mocsaras helyeken, Sopron mellett Rastkreuz *(Szont.)*!!; Lajtahegység vizeiben *(Walz)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Hanságban, Fehéregyháza, Szerdahely, Endréd, Nemestelek mellett.

1334. **G. boreale L.** Irtásokban, nedves réteken. A Fertő körül; Darufalva mellett.

1335. **G. hyssopifolium Hoffm.** Nedves helyeken, szórványosan a Lajtahegységben.

1336. **G. rubioides L.** Nedves réteken, bokrok között. Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1337. **G. rotundifolium L.** Bükk- és fenyőerdőkben a magasabb hegyvidéken. A Rozáliahegységben; Derecske, Rámócz, Bónya, Kabold, Lánzsér, Borsmonostor mellett.

1338. **G. silvaticum L.** Erdőkben, a noricumi flóraterületen mindenütt. Legkeletebbre Peresznye m. találtam.

1339. **G. verum L.** Réteken, utak mellett mindenütt. A Fertő partján is Fehéregyháza mellett.

1340. **G. ochroleucum Wolf. (G. verum × mollugo).** A szülők között. Sopron, Harka, Lakompak, Nemestelek, Szt.-Márton.

1341. **G. mollugo L.** Réteken, utak mellett, köves helyeken mindenütt.

1342. **G. lucidum All.** Irtásokban, tisztásokon. Darufalva, Márcz, Nádasd; a Lajtahegységben fenyvesekben, Kis-Marton, Stoczing mellett; derecskei erdő.

1343. **G. uliginosum L.** Nedves, mocsaras helyeken. Sopron mellett, Fehéregyháza, Lépesfalva mellett, a Lajtahegységben.

1344. **G. asperum Schreb.** Napos, köves helyeken. Ágfalva mellett *(Decc.)*; Kabold, Waldmühle, Fraknó m.

1345. **G. austriacum Jacqu.** Az előbbivel Sopron, Ágfalva, Kabold mellett.

106. fam. **Caprifoliaceae.**

1346. **Viburnum lantana L.** Bokros helyeken, erdők szélén, a soproni és Lajtahegységben mindenütt. Somfalva mellett, Pürstling-erdő Pecsenyéd mellett.

1347. **V. opulus L.** Nedves helyeken, irtásokban, patakok mellett. Sopron, Bánfalva, Brennberg, Herrentisch; Rozália.

1348. **Lonicera caprifolium L.** Köves, bokros helyeken. Sopron mellett Mélyút *(Szont., Decc.)*!!

1349. **L. xylosteum L.** Erdőkben, erdők szélén. Sopron mellett Dudlers-erdő, Spangen-erdő; a Lajtahegységben ritka *(Walz)*.

1350. **L. tatarica L.** Mívelik; olykor elvadul.

1351. **Sambucus ebulus L.** Utak mellett, köves helyeken, irtásokban mindenütt, néhol tömegesen.

1352. **S. nigra L.** Nedves helyeken, patakok mellett mindenütt.

1353. **S. racemosa L.** Irtásokban, a magasabb hegyvidéken. A soproni hegységben, Brennberg, Asztalfő, Wintergstätten; Rozáliahegység, Savanyúkút.

107. fam. **Adoxaceae.**

1354. **Adoxa moschatellina L.** Árnyékos erdőkben, ligetekben, patakok mellett. Sopron mellett Neuhof; a Lajtahegységben gyakori *(Walz)*!!; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Harka *(Decc.)*; Balf *(Szont.)*.

108. fam. **Valerianaceae.**

1355. **Valerianella dentata Poll.** Ugarföldeken Sopron körül *(Walln.)*.

1356. **V. carinata Lois.** Mívelt talajon. Schönherrmalom Sopron mellett *(Walln.)*.

1357. **V. rimosa Bast.** Mívelt talajon szórványosan. Somfalva, Kertes; Sopron mellett *(Sup., Walln.)*.

1358. **V. olitoria Poll.** Mívelt talajon, utak mellett mindenütt.

1359. **Valeriana officinalis L.** Árnyékos helyeken, erdőkben, irtásokban mindenütt.

1360. **V. exaltata Mik.** Nedves helyeken. Fertő mellett Fehéregyháza; Vitnyéd, Csapod.

1361. **V. dioica L.** Nedves, mocsaras réteken. Balf, Sopron; Savanyúkút, Rozáliahegység; Fertő mellett.

1362. **Centhranthus ruber DC.** Mívelik, olykor elvadul.

109. fam. **Dipsacaceae.**

1363. **Dipsacus silvestris Huds.** Köves, bokros helyeken, utak mellett mindenütt.

1364. **D. laciniatus L.** Az előbbivel mindenütt.

1365. **D. pilosus L.** Köves, bokros helyeken meglehetős ritka. A Lajtahegységben *(Uhl)*; Sopron mellett szőllők között.

1366. **Cephalaria transsilvanica Schrad.** Mívelt talajon, utak mellett. Sopron mellett; Nezsider *(Beck)*; Kis-Marton *(Uhl.)*.

1367. **Succisa pratensis Mönch.** Réteken szórványosan. Sopron, N.-Keresztur, Bánfalva, N.-Marton körül.

1368. **Knautia arvensis Coult.** Réteken, erdőkben, napos helyeken mindenütt.

1369. **K. silvatica Coult.** Bokros helyeken, erdőkben mindenütt.

1370. **Scabiosa australis Wulf.** Nedves, mocsaras helyeken. A Hanságban *(Kornh)*; Klastrom felé *(Borb. Castr.)*.

1371. **S. suaveolens Desfont.** Száraz, napos dombokon, a pannoniai flóraterületen. Sopron, Dudlers-erdő; Rákos, Medgyes, Szt-Margit.

1372. **S. columbaria L.** Réteken, utak mellett mindenütt.

1373. **S. ochroleuca L.** Száraz, napos réteken, legelőkön, különösen a pannoniai flóraterületen mindenütt.

110. fam. **Compositae.**

1. subfam. **Tubuliflorae.**

1374. **Eupatorium cannabinum L.** Nedves helyeken, irtásokban, patakok mellett, különösen a hegyvidékeken mindenütt.

1375. **Solidago virga aurea L.** Erdőkben, irtásokban, köves helyeken a hegyvidéken mindenütt.

1376. **Bellis perennis L.** Réteken, utak mellett gyakori mindenütt; **f. pygmaea Schur.** Legelőkön gyakori; **var. hortensis L.** Mívelik és sokszor elvadul.

1377. **Aster amellus L.** Bokros, köves helyeken. Sopron körül; Balf, Zarhalm-erdő, Dudlers-erdő *(Decc., Szont.)*!!

1378. **A. canus W. K.** Réteken, erdők szélein. Sopron mellett *(Sup.)*.

1379. **A. tripolium L.** Nedves, szikes helyeken. A Fertő körül mindenütt. Typikusan itt, épúgy mint a szomszédos Ausztriában, nincs kifejlődve, hanem a következő.

1380. **A. pannonicus Jacqu.** Hasonló helyeken; ugyanott és a keresztúri savanyúforrások körül.

1381. **Linosyris vulgaris Cass.** Hegyi réteken, köves, napos helyeken elég ritka. Sopron mellett Zarhalmerdő; Márcz *(Kit.)*.

1382. **Erigeron heterophyllus Mühlenb.** Irtásokban, bokros helyeken. Darufalva, Somfalva, N.-Keresztur mellett; a Lajtahegységben Szárazvám, Feketeváros fölött.

1383. **E. acre L.** Száraz, füves helyeken szórványosan, de mindenütt.

1384. **E. canadensis L.** Mívelt és romtalajon, irtásokban, bokros helyeken mindenütt tömegesen.

1385. **Filago arvensis L.** Száraz, köves helyeken parlagon mindenütt.

1386. **F. montana L.** Száraz, homokos helyeken. Sopron mellett *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; a Répcze völgyében Virány mellett.

1387. **F. germanica L.** Köves, száraz, helyeken irtásokban, utak mellett a nyugati flóraterületen mindenütt.

1388. **F. apiculata Sm.** Száraz mezőkön. Klastrom felé *(Borb. Castr., Freh.)*.

1389. **Antennaria dioica Gärtn.** Száraz, napos tisztásokon a nyugati flóraterületen mindenütt; azonkívül Somfalva, Darufalva mellett, Harka mellett.

1390. **Gnaphalium uliginosum L.** Homokos, nedves helyeken. A Lajtahegységben *(Walz)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Sopron mellett a Fáberréten *(Walln)*.

1391. **G. tomentosum Hoffm.** Nedves, homokos helyeken. A Lajtahegységben kristályos palákon *(Walz)*.

1392. **G. luteo-album L.** Nedves, homokos helyeken, irtásokban. Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; kapuvári nagy égererdő száraz helyein *(Kornh.)*; Savanyúkút, L.-Szt-Miklós mellett *(Sonkl.)*; Borsmonostor mellett *(Borb. Castr.)*.

1393. **G. silvaticum L.** Irtásokban, erdőkben a hegyvidéken igen közönséges.

1394. **Helichrysum arenarium DC.** Napos, homokos

helyeken a pannoniai flóraterületen. Fegyház, Medgyes, Szt-Margit mellett.

1395. **Inula germanica L.** Napos, bokros, köves helyeken. A Fertő mellett a Halászkunyhónál *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Fehéregyháza, Széleskút mellett *(Walz)*.

1396. **I. salicina L.** Réteken, erdőkben, irtásokban. Sopron, Somfalva, Szárazvám, Alsó-Pulya mellett.

1397. **I. hirta L.** Száraz, köves dombokon. Sopron, Bánfalva, Darufalva, Somfalva, Ujfalu mellett.

1398. **I. ensifolia L.** Napos, köves, száraz dombokon a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett, Dudlers erdő; Rákos *(Walln.)*; Fegyház, Szt-Margit; Kis-Marton *(Uhl)*; Széleskút; Márcz *(Kit.)*.

1399. **I. britannica L.** Nedves réteken. Sopron Kreisnererdő és Tómalom; Sércz, Oszlop; Fertő mellett Fehéregyháza, Feketeváros; a Hanságban *(Kornh.)*.

1400. **I. oculus Christi L.** Száraz, napos dombokon. A Lajtahegységben Kis-Marton, Stoczing mellett; Védeny, Pátfalu.

1401. **I. conyza DC.** Erdőkben, irtásokban, bokros helyeken. A soproni hegységben, Dudlerserdő, Darufalva mellett, Ritzing, Kabold, Lánzsér, Karló, Horvát-Zsidány mellett, Balf, Fegyház, Rákos, Medgyes; Kis-Marton mellett *(Uhl, Walln.)*.

1402. **Pulicaria vulgaris Gärtn.** Nedves helyeken, árkokban. A Fertő mellett; Sércz *(Niessl)*; Kapuvár mellett *(Kornh.)*; a Lajtahegységben *(Beck)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1403. **P. dysenterica Bernh.** Nedves helyeken. Kapuvár mellett *(Kornh.)*; Kis-Marton *(Uhl)*; Borbolya *(Kit.)*; Fertő mellett Fehéregyháza, Feketeváros.

1404. **Buphtalmum salicifolium L.** Erdők szélén, köves, bokros helyeken; főkép mészen. Sopron; Kis-Marton mellett *(Uhl)*!!; Lorettom, Széleskút mellett kőbányákban.

1405. **Xanthium spinosum L.** Romtalajon, utak mellett. Régebben nagyon bőven *(Szont.)*; ma már csak szórványosan. Darufalva, Sércz; Pecsenyéd *(Sonkl.)*; Kapuvár *(Kornh.)*.

1406. **X. strumarium L.** Mint az előbbi, mert a 60-as években hatósági rendelettel pusztították ki. Sopron mellett Tómalom; Kapuvár *(Kornh.)*.

1407. **Rudbeckia laciniata L.** Nedves helyeken elvadulva. A Rába mellett a Hanságban igen sok *(Kornh.)*.

1408. **Helianthus tuberosus L.** Mívelik.

1409. **H. annuus L.** Mívelik; elvadulva Sopron mellett a Károlymagaslaton.

1410. **Bidens tripartita L.** Nedves helyeken, patakok mellett Ikva, Rákpatak; Sopron, Deákkút; Rákos, Medgyes.

1411. **B. cernua L.** Nedves, mocsaras helyeken. Kapuvár mellett *(Kornh.)*.

1412. **Galinsogaea parviflora Cavan.** Mívelt és romtalajon Sopron körül.

1413. **Anthemis tinctoria L.** Köves, napos helyeken leginkább mészen. Ágfalva *(Szont.)*!!; Savanyúkút *(Sonkl.)*; lánzséri rom körül; Széleskút kőbányáiban; rákosi erdő *(Sup., Walln.)*.

1414. **Anthenis austriaca Jacqu.** Mívelt talajon, vetés között, parlagon a síkvidéken mindenütt.

1415. **A. ruthenica M. B.** Hasonló helyeken az előbbivel. Hegykő *(Kornh.)*.

1416. **A. arvensis L.** Mívelt talajon a sík vidéken mindenütt.

1417. **A. cotula L.** Mívelt és romtalajon, utak mellett mindenütt.

1418. **Achillaea nobilis L.** Száraz, napos, homokos helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett a Zarhalm erdőben *(Decc.)*; a fertőmelléki dombokon Rákos, Medgyes, Szt-Margit; a Lajtahegység szélén Szt-György mellett *(Niessl)*, Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Eszterháza mellett a fürészmalmoknál *(Walln.)*.

1419. **A. Neilreichii A. Kern.** Hasonló helyeken a pannoniai flóraterületen. Szt.-Margit, Rákos mellett.

1420. **A. asplenifolia Vent.** Nedves, szikes vidéken. A Fertő mellett Balf, Halászkunyhó, Széleskút, Nezsider; Sarród mellett *(Kornh.)*; kereszturi savanyúvízforrás.

1421. **A. scabra Host.** Hasonló helyeken. A Fertő

körül az előbbivel *(Beck)*; Balf, Halászkunyhó, Feketeváros mellett.

1422. **A. millefolium. L.** Réteken, tisztásokon, utak mellett a nyugati flóraterületen mindenütt, de szórványosan.

1423. **A. collina Becker.** Napos, száraz, füves helyeken gyakori. A soproni és a Lajtahegységben *(Walz)*, Szerdahely mellett.

1424. **A. pannonica Scheele.** Hasonló helyeken. Sopron körül mindenütt *(Walln.)*!!

1425. **A. setacea W. K.** Napos réteken. A Fertő mellett *(Stur)* a Halászkunyhónál.

1426. **Matricaria chamomilla L.** Mívelt talajon, utak mellett mindenütt.

1427. **M. inodora L.** Szántóföldeken, romtalajon mindenütt.

1428. **Chrysanthemum leucanthemum L.** Mezőkön, réteken, utak mellett mindenütt.

1429. **C. lanceolatum Pers.** Erdőkben, irtásokban mindenütt.

1430. **C. parthenium Bernh.** Mívelik és igen sokszor elvadul.

1431. **C. corymbosum L.** Lombos erdőkben a hegydomb- és síkvideken mindenütt.

1432. **Tanacetum vulgare Bernh.** Patakok mellett, nedves helyeken, irtásokban. Balf mellett a Fertőnél *(Szont.)*, Eszterháza, Pinnye, Kapuvár, Csorna mellett általában a síkvidéken; a Répcze völgyében és környékén már Viránynál; innen mindig több Borsmonostor, Frankó, Peresznye mellett; a Lajta mellett gyakori *(Sonkl.)*; a Lajtahegység fasoraiban *(Walz.)*!! Széleskút, Feketeváros mellett; Rétfalu, Savanyukút között; Sopron, Harka, Seemühle Fertő mellett *(Walln.)*.

1433. **Artemisia absynthium L.** Száraz, köves, bokros helyeken, utak mellett mindenütt.

1434. **A. camphorata Vill.** Száraz, köves helyeken. Sásony mellett a Hackels-hegyen *(Beck, Neilr.)*. Ausztriában hiányzik.

1435. **A. pontica L.** Száraz, köves helyeken, erdők

szélén. Sopron mellett Zarhalm-erdő, Potzmannsspitz *(Sup.)*; Lajtahegységben *(Neilr., Niessl)*; Okka mellett *(Uhl)*.

1436. **A. austriaca Jaqu.** Száraz, homokos helyeken. A Lajta mellett igen sok *(Niessl)*.

1437. **A. campestris L.** Köves helyeken, utak mellett a pannoniai flóraterületen. Sopron *(Decc., Sup.)*, bécsi dombok, Harka, Medgyes; Kis-Marton *(Uhl)*; Szerdahely, Pecsenyéd, Fraknó; Védeny, Pátfalu.

1438. **A. scoparia W. K.** Homokos, kopár helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Védeny, Pátfalu.

1439. **A. vulgaris L.** Bokros, köves helyeken, mívelt és romtalajon mindenütt.

1440. **A. maritima L.** Nedves, sós legelőkön a Fertő mellett Nyulasnál *(Neilr.)*.

1441. **A. monogyna W. K.** Sós helyeken. A Fertő mellett *(Heuff.)*.

1442. **Tussilago farfara L.** Mívelt és romtalajon, utak mellett, nedves helyeken irtásokban mindenütt.

1443. **Petasites officinalis Mönch.** Nedves helyeken patakok mellett Rák, Ikva stb.

1444. **P. albus Gärtn.** Nedves helyeken, patakok mellett Bánfalva *(Decc.)*; Rozáliahegység nedves rétjein.

1445. **Erechtites praealta Raf.** Irtásokban erdők szélein. Amerikából származik. Legelőször Zágráb mellett tünt föl (Senecio sonchoides Vukot. 1876); majd Sopronmegyében Kéthely mellett figyelték meg (1877). Végre 1884-ben *Kornhuber* a kapuvári és oslii hansági égererdőkből, mint jellemző tömeges fellépésű növényt említi. Innen és Kéthely mellől vándorolt tovább Ausztriába. Nálunk ma már el van terjedve a soproni hegységben; Lakompak mellett a délnyugati hegyvidéken Karló, Rámócz, Borsmonostor, Ólmod, Kéthely körül mindenütt tömegesen. Ujabban találta *Borbás* a Sümegen és Tátikán, *Simonkai* Keszthely mellett és a Jánoshegyen Budán stb. (Lásd *Paulin* Erechtites hicracifolia Raf. Mitteilungen des Musealvereines für Krain 1897.)

1446. **Arnica montana L.** Réteken, füves helyeken

magasabb hegyvidéken. A Rozáliahegységben a Dachsriegel északi lejtőjének rétjein és a Brentenriegel Szikra felé néző oldalán.

1447. **Doronicum austriacum Jacqu.** Nedves, árnyékos völgyekben a magas hegyvidéken. Kabold mellett a Waldmühle-nél hegyi patak partján. Valószinüleg Ausztriából került ide a vízzel.

1448. **D. pardalianches L.** Árnyékos erdőben a Lajtahegységben Feketeváros és Széleskut között, a Felsenstein északkeleti lejtőjén, közel a Doctorbrunnengraben torkolatához. Ezen alhavasi növény itt igen érdekes, mert előfordulásának körülményei kizárják esetleg kerti szökevény voltát.

1449. **Senecio vulgaris L.** Mívelt és romtalajon mindenütt.

1450. **S. viscosus L.** Irtásokban, köves helyeken. A soproni hegységben, a délnyugati dombvidéken és a Lajtahegységben mindenütt; a harkai dombon.

1451. **S. silvaticus L.** Erdőkben, irtásokban a hegyvidéken mindenütt.

1452. **S. rupestris W. K.** Köves, sziklás helyeken. Alhavasi növény. Savanyúkút *(Sonkl.)*.

1453. **S. jacobaea L.** Réteken, irtásokban, füves helyeken mindenütt; **var. aquaticus Neilr.** Nedves helyeken mindenütt.

1454. **S. erraticus Bertol.** Nedves, árnyékos erdőkben. Sopron mellett *(Walln.)*; Lajtahegységben; a soproni hegységben; a Hanságban *(Kornh.)*.

1455. **S. erucifolius Huds.** Napos, bokros helyeken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Sopron mellett *(Sup., Walln.)*.

1456. **S. nemorensis L.** Árnyékos erdőkben, nedves helyeken. A soproni és Rozáliahegységben; a Répcze völgyében Virány mellett; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1457. **S. sarracenicus L.** Erdőkben, irtásokban a hegyvidéken mindenütt.

1458. **S. doria L.** Nedves helyeken. Sopron mellett Dudlers, Zarhalm-erdő *(Dece.)*.

1459. **S. alpestris DC.** Réteken a Rozáliahegységben *(Beck.)*; Sopron Tómalom mellett *(Sup., Walln.)*.

1460. **S. campestris DC.** Réteken, bokros helyeken. Sopron mellett Kreisnererdő *(Szont.)*; Tómalom mellett *(Sup. Walln.)*; Finkenkogl *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1461. **S. aurantiacus DC.** Magas hegyvidéki réteken. Sopron mellett *(Sup.)* a Burgstall egyik rétjén *(Walln.)*; Savanyukut mellett *(Beck., Walln.)*.

1462. **Calendula officinalis L.** Mívelik olykor elvadul.

1463. **Echinops sphaerocephalus L.** Bokros helyeken, erdők, szőllők szélén. A Fertő körüli dombokon; Darufalva, Somfalva körül; Bánfalva *(Szont.)*; pecsenyédi erdőben gyakori *(Sonkl.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Lorettom kőbányái körül; a sík vidékeken itt-ott *(Korn.)*!!

1464. **Xeranthemum annuum L.** Köves, kopár, napos helyeken. Balf mellett *(Szont.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Bécsujhely mellett *(Stur.)* innen talán nálunk is.

1465. **Carlina acaulis L.** Száraz, kopár helyeken, irtásokban. Sopron körül, Bánfalva, Brennberg, Rákos; Kis-Marton; a Fertő melletti dombok.

1466. **C. vulgaris L.** Irtásokban, tisztásokon a nyugati flóraterületen és főkép kristályos palákon mindenütt. Azonkívül a szt. margiti, lorettomi és széleskuti kőbányák körül.

1467. **Arctium lappa L.** Romtalajon, nedves völgyekben mindenütt.

1468. **A tomentosum Mill.** Mint az előbbi.

1469. **A. minus Bernh.** Mint az előbbi.

1470. **Carduus nutans L.** Legelőkön, száraz, napos helyeken, erdőkben különösen a pannoniai flóraterületen mindenütt, de a hegyvidéken is.

1471. **Carduus hamulosus Ehrh.** Romtalajon, rossz réteken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1472. **C. acanthoides L.** Köves helyeken, romtalajon mindenütt.

1473. **C. crispus L.** Erdőkben, nedves irtásokban a soproni és Lajtahegységben.

1474. **Cirsium lanceolatum Scop.** Romtalajon, vágásokban mindenütt.

1475. **C. eriophorum Scop.** Száraz, napos helyeken,

Sopron mellett Zarhalm, Dudlerserdő; Lajtahegységben. Széleskut *(Niessl.)*; Pecsenyéd mellett Pürstling erdő; Rétfalu és Savanyúkút között; lánzséri romon; a Répcze völgyében Virány mellett.

1476. **C. palustre Scop.** Nedves, árnyékos helyeken. Sopron mellett Tómalom *(Szont., Decc.)*; a Lajtahegységben *(Walz)*!!; Szerdahely mellett; Lakompak, Szt-Márton.

1477. **C. brachycephalum Jur.** Nedves, mocsaras réteken. Sopron mellett Tómalom, Fertő körül *(Beck)*, Okka, Fehéregyháza, Feketeváros; Sarród mellett igen sok *(Kornh.)*.

1478. **C. canum M. B.** Nedves réteken, árkokban, mindenütt.

1479. **C. pannonicum Gaud.** Nedves réteken, irtókban a pannoniai flóraterületen mindenütt.

1480. **C. rivulare All.** Nedves réteken a hegyvidéken A soproni és Rozáliahegységben.

1481. **C. arvense Scop.** Mívelt és romtalajon, síkvidéki erdők irtásaiban mindenütt; **f. horridum W. Grab.** közönséges; **f. mite W. Grab.** Nedvesebb helyeken.

1482. **C. oleraceum Scop.** Nedves helyeken, patakok mellett irtásokban a hegyvidéken mindenütt. Azonkívül a a Fertő mellett Feketevárosnál; **var. atropurpureum L. Keller. (var. amarantinum Lang.)** Sopron mellett a Tómalom nedves rétjein.

1483. **C. erisithales Scop.** Nedves helyeken a magasabb hegyvidéken. Valószinüleg a Rozáliában, mert hybridjét szedtem.

1484. **C. tataricum W. G. (C. oleraceum × canum).** Majdnem mindenütt, a hol a szülők találkoznak. Igy Ágfalva, Brennberg, Ritzing, Borsmonostor mellett.

1485 **C. Candolleanum Nägeli. (C. oleraceum × erisithales).** A leirásnak teljesen megfelel, habár csak az egyik szülő volt a helyszinén. A Rozáliahegységben a Dachsriegel alján.

1486. **Onopordon acanthium L.** Mívelt és romtalajon, falvak körül mindenütt.

1487. **Jurinea mollis Reichb.** Száraz, kopár dombokon, a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett Dudlers-

erdő, Tómalom; Balf, Védeny, Pátfalu a Fertő mellett; Kis-Marton mellett *(Uhl.)*.

1488. **Serratula tinctoria L.** Erdők szélén, irtásokban, különösen a nyugoti flóraterületen mindenütt; **var. pinnatifida Kit.** Sopron körül *(Decc.)*; **var. lancifolia Gray.** Mindenütt; **var. albiflora m.** Sopron mellett a Károlymagaslaton.

1489. **Crupina vulgaris Pers.** Napos, köves, bokros helyeken. Hackelsbergen Nyulas mellett *(Beck.)*; a Fertő mellett *(Doll.)*.

1490. **Centaurea jacea L.** Száraz mezőkön, erdőkben, irtásokban, mindenütt.

1491. **C. stenolepis A. Kern.** Erdőkben, bokros helyeken. A Lajta- és Rozáliahegységben *(Becc.)*!!; Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1492. **C. pseudophrygia C. A. Mey.** Irtásokban, erdők szélén. Sopron mellett Károlymagaslat, Vashegy; Rozáliahegységben *(Beck)*; Lakompak; Lajtahegységben Kis-Marton, Széleskut, Feketeváros mellett.

1493. **C. cyanus L.** Vetésben gyakori mindenütt. A Rábaközben kevés; de van a soproni és Rozáliahegységben is.

1494. **C. axillaris Willd.** Köves, bokros helyeken. Sopron, Rákos, Medgyes mellett; Lajtahegységben Vimpácz mellett.

1495. **C. scabiosa L.** Réteken, irtásokban, utak mellett mindenütt.

1496. **C. rhenana Boreau.** Utak mellett, romtalajon, szántóföldeken, különösen a síkvidéken és a pannoniai flóraterületen mindenütt; **f. albiflora** a Lajtahegységben lajtamészen *(Walz)*.

1497. **C. solstitialis L.** Napos, köves helyeken. Sopron mellett Kreisnererdő *(Szont.)*; Ágfalva mellett *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1498. **Cichorium intybus L.** Utak mellett, romtalajon, réteken mindenütt. Igen sok a Fertő mellett is, Feketeváros, Nezsider között.

1499. **Arnoseris pusilla Gärtn.** Homokos, napos helyeken. Sopron mellett *(Szont., Decc.)*.

1500. **Lapsana communis L.** Mívelt és romtalajon, utak mellett, irtásokban mindenütt.

1501. **Picris hieracioides L.** Erdőkben, irtásokban szórványosan. Bánfalva, Zarhalm-, Dudlers-erdő Sopron mellett, Szt-Margit mellett; oslii erdő *(Kornh.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1502. **Crepis rhoeadifolia M. B.** Napos, száraz, köves helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron, Balf, Esterháza, Szerdahely, Beled, Kapuvár körül; Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Rákos, Fegyház, Medgyes; Lajta-Ujfalu *(Walln.)*; lorettomi kőbánya.

1503. **C. setosa Hall.** A bécsi dombok gödreiben, Sopron mellett ritka; Nándormagaslat alján luczernában egyszer találta Taxner *(Walln.)*; úgylátszik, a luczerna maggal került ide.

1504. **C. biennis L.** Réteken mindenütt.

1505. **C. tectorum L.** Mezőkön, falakon, romtalajon itt-ott. A Hanság száraz rétjein is.

1506. **C. virens L.** Réteken, parlagon, utak mellett mindenütt.

1507. **C. praemorsa Tausch.** Nedves réteken, a magasabb hegyvidéken. Sopron mellett *(Sup.)*, Varis *(Walln.)*; a Rozáliahegységban.

1508. **C. paludosa Mönch.** Nedves réteken, a hegyvidéken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Lépesfalva Loospatak mellett; a Rozáliahegységben.

1509. **Hieracium pilosella L.** Réteken, száraz dombokon, köves, sziklás helyeken, különösen a hegy-, de a síkvidéken is mindenütt; f. **robustius Koch.** Jobb talajon, erdőkben.

1510. **H. Hoppeanum Schult.** Száraz, napos, homokos legelőkön. A bécsi dombokon és a fertőmelléki hegylánczon; mindenütt mészen.

1511. **H. auricula L.** Réteken, bokros helyeken, erdőkben. »In cottu Soproniensi.« *(Kit, Addit.)*; Márcz-erdő *(Kit)*.

1512. **H. aurantiacum L.** Alhavasi növény, nálunk a montán régióban. A Rozáliahegységben Lajta Szt-Miklósnál *(Beck)*; Savanyukut mellett *(Somkl.)*.

1513. **H. collinum Gochnat.** Nedves réteken. Bánfalvai erdő.

1514. **H. bifurcum M. B. (H. echioides-pilosella).** Sopron mellett *(Sup.)*; Varis, Lajta-Szt-miklósi indóház *(Walln.)*.

1515. **H. florentinum All.** Réteken. Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1516. **H. Bauhini Bess.** Száraz, napos helyeken, tisztásokon mindenütt.

1517. **H. umbelliferum Näg. (H. cymosum — Bauhini).** A Lajtahegységben csillámpalán *(Walz)*.

1518. **H. leptophyton Näg. Pet. (H. Bauhini-pilosella).** A hol a szülők összetalálkoznak meglehetős gyakori. Így Sopron mellett a Streubergen; a soproni és Rozáliahegységben; a Lajtahegységben Kis-Marton, Fehéregyháza, Feketeváros fölött.

1519. **H. auriculoides Láng. (H. Bauhini—echioides).** A Fertő mellett *(Beck)*.

1520. **H. staticefolium Vill.** Sziklás, köves helyeken. A Rozáliahegységben csillámon *(Sonkl.)*; Fraknó vára körül *(Uhl)*!! Terem Vasmegyében is, de az nem egyetlen honi lelőhelye tehát, mint *Borbás* hitte (Borb. Enum. pl. Castr. p. 199.).

1521. **H. saxatile Jacqu.** Köves, napos helyeken. Fraknó vára körül.

1522. **H. Clusii Dichtl.** Köves helyeken, mészen. A Lajtahegységben Kis-Marton fölött egy elhagyott kőbányában.

1523. **H. silvaticum L.** Erdőkben, irtásokban mindenütt.

1524. **H. vulgatum Fries.** Bokros helyeken, erdőkben, erdők szélén mindenütt.

1525. **H. Castriferrei Borb.** (in Enum- pl. Castr. 1887. p. 201). Nyilt dombokon, tisztásokon a kéthelyi vágásban Sopron megyében *(Borb. Castr.)*.

1526. **H. laevigatum Willd.** Bokros helyeken, erdőkben. Savanyúkút mellett *(Sonkl.)*.

1527. **H. virescens Sond.** A Lajta- és a Rozáliahegységben *(Beck)*.

1528. **H. sabaudum L.** Erdők szélén, irtásokban a nyugati flóraterületen. Azon kívül a kéthelyi vágásokban *(Borb. Castr.)*.

1529. **H. boreale Fr.** Erdőkben, erdők szélén a nyugati flóraterületen. Sopron mellett *(Sup.)*; a kéthelyi vágásokban *(Borb. Castr.)*.

1530. **H. racemosum W. K.** Bokros helyeken, erdőkben, irtásokban. A Rozália- és Lajtahegységben *(Beck)*; a kéthelyi vágásban *(Borb. Castr.)*.

1531. **H. styriacum Kern.** Kéthely mellett *(Borb. Castr.)*.

1532. **H. melanolalathium Borb.** (In Enum. pl. Castr. p. 323. 1887). A kéthelyi vágásokban *(Borb. Castr.)*.

1533. **H. umbellatum L.** Erdőkben, erdők szélén, irtásokban mindenütt.

1534. **H. linariaefolium Wallr.** Erdőkben, irtásokban. Sopron mellett Nándormagaslat, Vashegy; Borsmonostor, Kéthely, Ólmod erdeiben *(Borb. Castr.)*!!

1535. **Hypochoeris maculata L.** Réteken, száraz, napos helyeken. A soproni hegységben; a Lajtahegységben; Darufalva, N.-Keresztur mellett; Márcz *(Kit.)*.

1536. **H. radicata L.** Réteken, utak mellett mindenütt.

1537. **Leontodon autumnalis L.** Réteken, utak mellett irtásokban mindenütt; f. **monocephalus Neilr.** Savanyúkút mellett *(Sonkl)*? mert alhavasi növény.

1538. **L. hispidus L.** Réteken, füves helyeken mindenütt.

1539. **L. hastilis L.** Réteken, de inkább a hegyes vidéken mindenütt.

1540. **Taraxacum officinale Wigg.** Réteken, utak mellett mindenütt.

1541. **T. palustre DC.** Nedves, mocsaras, réteken. A Fertő mellett Balf, Halászkunyhó.

1542. **T. laevigatum DC.** Legelőkön, terméketlen talajon. Sopron mellett a bécsi dombokon; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1543. **T. leptocephalum Reichb.** Nedves, szikes legelőkön. A Fertő mellett *(Neil., Beck)*.

1544. **Chondrilla juncea L.** Homokos helyeken, utak mellett. Sopron mellett, a soproni hegységben is; Hegykő, Szerdahely, Pulya, Csepreg, Mihályi; Lorettom, Stoczing mellett.

1545. **Lactuca viminea Presl.** Köves, száraz helyeken. Sopron mellett *(Sup.)*; a Hackelshegyen Nyulas mellett *(Beck.)*.

1546. **L. sativa L.** Mívelik, olykor elvadul.

1547. **L. saligna L.** Homokos, köves helyeken. Kapuvár mellett *(Kornh.)*: Sopron mellett *(Sup.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

1548. **L. quercina L.** Bokros helyeken, erdőkben, vágásokban a pannoniai flóraterületen és a síkvidéki erdőkben.

1549. **L. muralis Gärtn.** A hegyvidék erdeiben és irtásaiban mindenütt.

1550. **Prenanthes purpurea L.** Árnyékos erdőkben, köves, nedves helyeken a nyugati flóraterületen mindenütt, a hegyvidéken.

1551. **Sonchus oleraceus L.** Mívelt és romtalajon mindenütt.

1552. **S. asper L.** Mint az előbbi. Somfalva; Balf *(Decc.)*.

1553. **S. arvensis L.** Nedves, mocsaras helyeken, szántóföldeken mindenütt. A Fertő körül a nád között.

1554. **S. uliginosus M. B.** Nedves helyeken a Fertő körül; szántóföldeken Borsmonostor, Kéthely mellett.

1555. **Tragopogon pratensis L.** Réteken, utak mellett mindenütt.

1556. **T. orientalis L.** Az előbbivel. Igen sok Medgyes, Ruszt körül.

1557. **T. minor Fries.** Az előbbivel Sopron, Medgyes, Ruszt mellett.

1558. **T. major Jacqu.** Erdőkben Felső-Pulya körül.

1559. **Scorsonera Jacquiniana L.** Legelőkön, réteken, utak mellett, szikes, sós helyeken a pannoniai flóraterületen mindenütt.

1560. **S. laciniata L.** Földeken, köves helyeken romtalajon. Kis-Marton mellett *(Uhl)*; Sopron mellett *(Šup.)*

1561. **S. austriaca Willd.** Köves, sziklás helyeken a pannoniai flóraterületen. Sopron mellett bécsi dombok *(Szont.)*; Dudlerserdő; Finkenkogl, Tómalom *(Walln.)*; Szt-Margit mellett a Koglhegyen.

1562. **S. parviflora Jaqu.** Nedves, szikes réteken. A Fertő mellett Balf *(Szont.)*!!; Fehéregyegyháza, Feketeváros *(Neilr. Niessl, Heuff.)*!!, Széleskút, Nyulas, Nezsider, N.-Kereszturi savanyuvízforrás.

1563. **S. humilis L.** Nedves, mocsaras réteken. A Fertő mellett Balfnál *(Decc., Szont.)*; Tómalom *(Szont.)*; Fáberrét *(Walln.)*; Rozáliahegység.

1564. **S. hispanica L.** Nedves, mocsaras réteken. A Fertő mellett Balfnál *(Szont.)*; Harka, Balf *(Walln.)*; A.-Rámócz, Ostoros között.

1565. **S. purpurea L.** Napos, füves tisztásokon. Sopron mellett Kreisner-erdő *(Szont.)*.

CRYPTOGAMAE.

I. Pteridophyta.

1. fam. **Polypodiaceae.**

1. **Polypodum vulgare L.** Nedves, árnyékos helyeken. A nyugati flóraterület hegyvidéken mindenütt.

2. **P. dryopteris L.** Árnyékos, köves erdőkben Sopron mellett Varis, Burgstall *(Walln.)*; a Lajtahegységben. Vimpácz fölött grauwacke kvarcziton.

3. **P. phegopteris L.** Árnyékos, nedves sziklákon a soproni és Rozáliahegységben.

4. **Pteris aquilina L.** Erdőkben, irtásokban, köves, bokros helyeken a nyugati flóraterületen mindenütt.

5. **Asplenium trichomanes L.** Köves, nedves helyeken. A nyugati flóraterületen kristályos palákon és mészen egyaránt mindenütt; **var. incisa Moore et Lindley.** A tőalakkal Sopron mellett a Streuberg hegyen igen ritka. Ennek a ritka változatnak még eddig csak nagyon kevés hazai termőhelyét ismerjük.

6. **A. septentrionale L.** Sziklákon. Fraknó mellett

(Walln., Uhl!) kaboldi Waldmühle mellett gneissz sziklákon; a Lajtahegységben Vimpácz fölött grauwacke kvarcziton.

7. **A. ruta muraria L.** Sziklákon, falakon. Sopron mellett a régi városfalakon több helyütt (már *Deccard*: »in muris urbis«); a Lajtahegységben mészen; lánzséri, fraknói várakon; Szt-Margit mellett a Kogl hegyen.

8. **A. adiantum nigrum L.** Köves, nedves helyeken. A soproni hegységben ritka.

9. **Aspidium aculeatum Sw.** Erdőkben. Felső-Pulya mellett; Lakompak.

10. **A. spinulosum DC.** Erdők árnyékos helyein. A Lajtahegységben *(Walln.)*; Kis-Marton mellett *(Uhl)*.

11. **A. dilatatum Sw.** Erdőkben a Lajtahegységben *(Walz)*.

12. **A. filix mas Sw.** Árnyékos, nedves helyeken, patakok mellett, mély völgyekben. A nyugati flóraterületen mindenütt.

13. **A. thelypteris Sw.** Mocsaras helyeken, égererdőkben. Sopron mellett a Tómalom szélén *(Walln.)*; a Hanság kapuvári nagy égererdőjében és másutt is tömegesen *(Kornh.)*!!; Szany mellett; a Fertő egyes pontjain *(Neilr.)*.

14. **Athyrium filix femina L.** Árnyékos, nedves helyeken, mély völgyekben, patakok mellett, mindenütt a nyugati flóraterületen.

15. **Cystopteris fragilis Bernh.** Árnyékos, nedves, köves helyeken. Sopron mellett a Neuhofkertben, a Streubergen; a lánzséri rom körül.

2. fam. **Ophioglossaceae.**

16. **Botrychium lunaria Sev.** Hegyi réteken ritka. Kis-Marton mellett »öde Feld« *(Walln., Uhl)*.

3. fam. **Lycopodiaceae.**

17. **Lycopodium clavatum L.** Erdők, füves, tisztás helyein. A soproni hegységben szórványosan; a Pálhegyen Kabold mellett; Rámócz, Ostoros körül tömegesen.

4. fam. Equisetaceae.

18. **Equisetum arvense L.** Nedves réteken, szántóföldeken patakok mellett mindenütt.

19. **E. telmateja Ehrh.** Nedves helyeken, hegyi patakok mellett a soproni hegységben.

20. **E. silvaticum L.** Árnyékos erdőkben, a nyugati flóraterületen mindenütt.

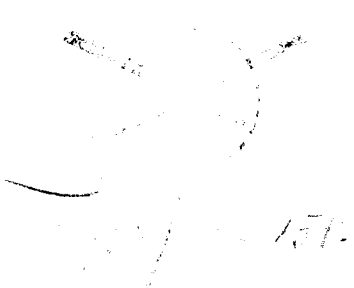
21. **E. limosum L.** Mocsarakban, lassan folyó patakokban, némely helyen a vastartalmu csermelyeket jellemzi. Tómalom Sopron mellett *(Decc.)*!!; Fertő mellett *(Walln.)*; Brennberg, Ritzing mellett, a Lajtahegységben.

22. **E. palustre L.** Nedves helyeken gyakori mindenütt. A Fertő mellett is *(Stur)*.

23. **E. hiemale L.** Mocsarakban. Sopron mellett Nagy-Tómalom *(Walln.)*.

24. **E. variegatum Schl.** Homokos, nedves, helyeken. Sopron mellett a Kis-Tómalomnál *(Walln.)*.





TARTALOM.

Oldal

I. Sopron vármegye geographiája ... 3
1. Geographiai fekvés ... 3
2. Helyrajzi viszonyok ... 3
3. Geologiai viszonyok ... 5
4. Vízrajzi viszonyok ... 8
II. A botanika története Sopron megyében ... 11
III. Sopron vármegye növénygeographiája ... 19
1. A flóra általános áttekintése ... 19
2. A pannoniai flóraterület ... 20
3. A noricumi flóraterület ... 37
4. A talaj hatása a növényzetre ... 49

A Sopron vármegye területén termő magvas növények és edényes virágtalanok részletes felsorolása.

Phanerogamae.

I. Gymnospermae ... 57
II. Angiospermae ... 58
I. Classis. Monocotyledones ... 58
II. Classis. Dycotyledones ... 81

Cryptogamae.

I. Pteridophyta ... 175

sekről. — *Lojka* Hugó: Az 1872. tett társas kiránduláson gyüjtött zuzmókról. — *Ludman* Ottó: Az 1872. tett társas kirándulás helyrajzi magasságmérési és légtüneti tekintetben. — *Koch:* Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi Trachyt hegycsoportnak 1872. folytatott részletes földtani vizsgálatáról. — *Herman* Ottó: Erismatura leucocephala a magyar Ornisban. — *Mocsáry:* Adatok Biharmegye Faunájához. — *Kriesch:* Állattani utazásjelentések 1870. és 1872. évről. — Egy új halfaj. — Ára 2 kor. 40 fill. — **XI. kötet.** *Balló* Mátyás: A Duna-folyam vegyi viszonyairól Budapest mellett. — *Molnár* János: Vöröspataki és vörösvágási agalmatolith vegyelemzése. — *Lojka* Hugó: Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Szabó* József: A salgó-tarjáni kőszénbánya-részvénytársaság bányászatának leirása. — *Mocsáry* Sándor: Biharmegye téhely- és pikkelyröpüi. — *Simkovics* Lajos: Adatok Magyarhon edényes növényeihez. — Jelentés az 1873. évben Bánság területén tett növénytani kutatásokról. — Dr. *Szabó* József: Az Abrudbánya-vöröspataki bányakerület és különösen a vöröspatak-orlai magy. kir. bánya-társulati sz.-kereszt-altárna monographiája. — Ára 3 kor. 50 fill. — **XII. kötet.** *Scherfel:* A tátrafüredi Castor és Pollux ásványforrások vegytani elemzése. — *Koch:* Előleges jelentés a sz.-endre-visegrádi trach[illegible]hegycsoportnak az 1874. év nyarán bevégzett részletes földtani vizsgálatáról. — *Horváth, Pavel:* Magyarország nagy-pikkelyröpüinek rendszeres névjegyzéke. — *Borbás:* Ujabb jelenségek a magyar Flórában. — *Lojka:* II. Adatok Magyarhon zuzmó-virányához. — *Bolla:* Nehány uj gombafaj Pozsony környékéről. — *Bernáth:* Közlemények a budai keserüforrásokról. — *Janka:* Adatok Magyarhon délkeleti flórájához. — *Gesell:* Adatok a máramarosi m. k. bányaigazgatósághoz tartozó, a megye és kerület részében fekvő vaskőbányaterület földtani megismertetéséhez 2 térképpel. — *Frivaldszky:* Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 3 kor. — **XIII. kötet.** *Hazslinszky:* Magyarhon hasgombái (Gasteromycetes). — *Borbás:* Észrevételek és phytographiai megjegyzések Janka V. »Adatok Magyarhon délkeleti flórájához stb.« czimü czikkére. — *Ormay:* Az 1868. évi földrengés Jászberényben. — *Freyer:* Az 1871—1873. évben Magyarország keleti részeiben gyüjtött növények jegyzéke. — *Mocsáry:* Adatok Zemplén és Ung megyék faunájához. — *Borbás:* Adatok a sárga virágú szegfüvek és rokonaik systematikai ismeretéhez. — *Staub:* Phytophaenologiai tanulmányok 6 graphikai táblával. — *Bernáth:* Adatok Magyarország ásványviz-ismétjéhez. — *Scherfel:* Lejbicz kénfürdő kénesvizének vegytani elemzése. — *Frivaldszky:* Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. — Ára 5 kor. — **XIV. kötet.** *Staub:* A vegetatio fejlődése Fiume környékén. — *Molnár:* A budai Rákóczy keserüviz vegyelemzése. — *Bernáth:* A budai Kinizsi forrásviz vegyelemzése. — *Nendtvich:* A parádi Enargit. — *Mocsáry:* Bihar- és Hajdumegyék hártya-, kétreczés-, egyenes- és fölröpüi. — *Hazslinszky:* Magyarország üszökgombái és ragyái. — *Staub:* Fiume és legközelebbi vidékének floristikus viszonyai. — *Borbás:* Adatok Arbe és Veglia szigetek nyári florája közelebbi ismeretéhez. — *Borbás:* Dr. Haynald L. érsek herbariumának harasztféléi. — Ára 6 kor. — **XV. kötet.** *Hazslinszky:* Uj adatok Magyarhon gombavirányához. — *Koch:* Az Aranyihegy kőzete és ásványai és ezek között két új faj. — *Ortvay:* A magyarországi dunaszigetek alakja és iránya. — *Rik:* Az erdőbényei vas-timsós ásványviz vegyelemzése. — *Ilosvay:* A luhii Margit-forrás vegytani elemzése. — *Borbás:* Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb cruciferák körül. — *Gesell:* A vörösvágás-dubniki opálbányák földtani viszonyai. — *Mocsáry:* Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához. — *Borbás:* Floristikai közlemények. — *Galgóczy:* Az alföldi aszályosság legvalószinübb okai és hatásának természetszerü mérséklése. — *Nendtvich:* A Stubnai hévviz. — *Molnár:* »Aeskuláp« budai uj keserüviz vegytani elemzése. — *Ludmann:* Kivonat a Vihorlet trachythegységnek topographikus leirásából. — *Szabó:* Adatok a moraviczai ásványok jegyzékének kiegészitéséhez. — *Bernáth:* A magyarországi ásványvizek lelhelyei. — *Simkovics:* Bánsági s Hunyad megyei utazásom 1874-ben. — Ára 8 kor. — **XVI. kötet.** *Mocsáry:* Ujabb adatok Temesmegye hártyaröpü faunájához. — *Simkovics:* Nagyvárad és a Sebes-Kőrös felsőbb vidéke. — *Fodor:* Egészségtani kutatások a levegőt, talait és vizet illetőleg. — *Borbás:* A magyar birodalom vadon termő rózsái monographiájának kisérlete. — *Örley:* A magyarországi oligochaeták faunája. — *Roth:* Szepesmegye nehány barlangjának leirása. — Ára 8 kor. — **XVII. kötet.** *Mocsáry:* A magyar fauna másnemü darázsai. — *Hidegh:* Adatok egyes magyar ásványok chemiai elemzéséhez. — *Fodor:* Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg. II. és III. rész. — Ára 7 kor. — **XVIII. kötet.** *Staub:* Magyarország phaenologiai térképe. *Staub:* — Az állandó melegösszegek és alkalmazásuk a Magyarország éjszaki felföldjén tett phytophaenologiai megfigyelésekre. — *Téglás:* Egy uj csontbarlang Toroczkó vidékén, a bedellői határban — *Chyzer:* Zemplén megye ásványvizei. — *Parádi:* Jelentés az erdélyi vizek örvényférgeire tett kutatások eredményéről.

— *Tömösváry:* Adatok hazánk thysanura faunájához. — *Tömösváry:* A magyar fauna álscorpiói. — *Schaarschmidt:* Tanulmányok a magyarhoni desmidiacéákról. — *Roth:* Jelentés az eperjes-tokaji hegylánc éjszaki részében tett utazásról. — *Lovassy:* Adatok Gömörmegye madár-faunájához. — *Primics:* A Kis-Szamos forrásvidéki hegység kristálys palakőzetei. — *Tömösváry:* A hazánkban előforduló heterognathák. — Ára 7 kor. — **XIX. kötet.** *Téglás:* A Buhuj nevü csontbarlang Stajerlak-Anina határában. — *Dr. Daday:* Uj adatok a kerekes férgek ismeretéhez. — *Dr. Tömösváry:* Ujabb adatok hazánk thysanura faunájához. — *Hazslinszky:* Előmunkálatok Magyarhon gombavirányához. — *Dr. Daday:* A Magyarországban eddig talált élő evezőlábu rákok magánrajza. — *Hazay:* Az éjszaki Kárpátok és vidékének mollusca faunája. — *Mocsáry:* Jellemző adatok Erdély hártyaröpü rovarainak faunájához. — Ára 4 korona. — **XX. kötet.** *Szigethy:* Az astacus fluviatilis és astacus leptodactylus átmeneti alakjai. — *Mocsáry:* Adatok Magyarország fürkészdarázsainak ismeretéhez. — *Dr. Daday:* Jelentés az 1884. év nyarán Magyarország különböző vidékein végzett crustaceologiai kutatások eredményéről. — *Dr. Sipőcz:* Néhány magyarhoni ritkább ásványfaj vegyi összetételéről. — *Teschler:* Ablepharus pannonicus Fitz. — Ára 6 kor. 80 fill. — **XXI. kötet.** *Dr. Örley:* A rhabditisek magánrajza, orvosi és természetrajzi szempontból. — *Dr. Primics:* A rodnai havasok geologiai viszonyai, különös tekintettel a kristályos palákra. — *Hazslinszky:* Magyarhon és társországainak szabályos discomycetjei. — *Horváth Géza:* A magyarországi psyllidákról. — *Loyka:* Adatok Magyarország zuzmóflórájához. — Ára 7 kor. — **XXII. kötet.** *Dr. Roth:* A hajdani jégárak nyomai a Magas-Tátra déli oldalán. — *Dr. Örley:* A magyarországi pióczák faunája. — *Lendl:* A magyarországi Tetragnothafélékről. — *Dr. Daday:* A Tintinnodeák szervezeti viszonyai. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Magyarország ornithologiájához. — *Dr. Lovassy:* Adalékok Gömör megye madár-faunájának ismeretéhez. — *Dr. Simonkai:* Hazánk és a földkerekség hársfajainak bíráló átnézete. — *Dr. Simonkai:* Magyarország és környékének zanótjai. — Ára 6 kor. 60 fill. — **XXIII. kötet.** *Dr. Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyrészi Érczhegység övéből. — *Dr. Istvánffi:* Jelentés a felső magyarországi tőzegképletek algologiai megvizsgálásáról. — *Dr. Daday:* A magyarországi Branchipus-fajok átnézete. — *Dr. ifj. Apáthy:* A magyarországi pióczák faunája. — Ára 5 kor. 40 fill. — **XXIV. kötet.** *Dr. Brancsik:* Trencsén vármegyében található molluscák rendszeres összeállitása. — *Dr. Borbás:* Közép-Európa, különösen Magyarország kakuk-füveinek ismertetése. — *Hazslinszky:* A magyarhoni lemezgombák (Agaricini) elterjedése. — *Teschler:* Körmöczbánya és északnyugati vidékének kőzetei. — *Téglás:* Ujabb barlangok az erdélyi Érczhegység övéből, és a Fejér-Körös hunyadmegyei völgyszakaszáról. — *Loczka J.:* Ásvány-elemzések — *Dr. Lendl:* Tanulmány az Epeira cucurbitana CL., E. Alpica L. K. és E. inconspicua E. S. nevü fajokról. — *Dr. Weszelovszky:* Éghajlati viszonyok Árvaváralján. 1850—1884-ig terjedő észlelései alapján. — *Méhely:* A magyar Fauna Bombinatorjai s egy uj Triton (Mole) faj hazánkból. — *Dr. Simonkai:* Növényföldrajzi vonások hazánk Flórájának jellemzéséhez. — Ára 12 kor. 90 fill. — **XXV. kötet.** *Méhely Lajos:* Magyarország barna békái (Ranae fuscae Hungariae.) 8 tábla rajzzal. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarország s társországainak sphaeriái. 15 tábla rajzzal. — *Dr. Karpelles Lajos:* Adalékok Magyarország atkafaunájához. 8 táblával. — *Méhely Lajos:* A nyugat-palaearctikus gőték két vérrokonáról. (Molge montandoni Blgr és Molge palmata Schneid.) Két táblával. — *Dr. Borbás Vincze:* A szerbtövis hazája és vándorlása. — Ára 15 kor 80 fill. — **XXVI. kötet.** *Franzenau Ágoston:* Adatok Letkés faunájához. Egy tábla rajzzal. Ára 1 kor. 80 fill. — *Dr. Ónodi A.:* Adatok a gége beidegzésének boncztanához, élettanához és kórtanához. 4 tábla rajzzal. Ára 4 kor. — *Hazslinszky Frigyes:* Magyarhon és társországainak husos gombái. Öt tábla rajzzal. Ára 6 kor. — *Méhely Lajos:* Magyarország kurta kigyói. Két tábla rajzzal. Ára 3 kor. — **XXVII. kötet.** *Hegyfoky Kabos:* Folyóink vizállása és a csapadék. Ára 3 kor. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaeontologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 6 kor. — *Hegyfoky Kabos:* A felhőzet a magyar szent korona országaiban. Ára 6 kor. — *Dr. Filarszky Nándor:* Adatok a Pieninek moszatvegetatiójához. Ára 1 kor. 60 fill. — *Dr. Lőrenthey Imre:* Palaeontologiai tanulmányok a harmadkoru rákok köréből. Ára 1 kor. — **XXVIII. kötet.** *Ónodi Adolf:* A gége idegeinek boncztana és élettana. Ára 3 kor. — *Dr. Ruzitska B.:* A szénvegyületek égési hőjének calorimétéres meghatározása. Ára 3 kor. — *Dr. Sobányi Gyula:* A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája. Ára 5 korona. — *Gombocz Endre:* Sopronvármegye növényföldrajza és flórája. Ára 3 kor.

Budapest, 1906. Az Athenaeum r.-társ. könyvnyomdája.