

50639

50639 IV
110

MATHEMATIKAI
ÉS
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
ÉRTESITŐ.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY ÁLTAL KIKÜLDÖTT SZERKESZTŐ-BIZOTTSÁG: SZABÓ JÓZSEF
elnök, ENTZ GÉZA, B. EÖTVÖS LORÁND, FODOR JÓZSEF, JURÁNYI LAJOS,
KRENNER JÓZSEF S., LENGYEL BÉLA, SZILY KÁLMÁN bizottsági tagok

KÖZREMŰKÖDÉSSEL SZERKESZTI

KÖNIG GYULA.

TIZENKÉTTEDIK KÖTET.

1893/94.

TIZENKÉT TÁBLÁVAL.



BUDAPEST.

1894.



TARTALOM.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSEI.

	Lap		Lap
1893. október 16-án	1	1894. április 23-án	189
1893. november 13-án	57	1894. május 8-án	243
1893. december 11-én	80	1894. május 28-án	244
1894. január 22-én	101	1894. június 18-án	245
1894. február 19-én	121	1894. október 22-én	393
1894. április 2-án	155	1894. november 14-én	421
1894. április 11-én	187	1894. december 17-én	427
† SZABÓ JÓZSEF			187
BARROIS T. I. DADAY			
BITTÓ BÉLA: A növényrészek lecithin tartalmának meghatározásáról			205
— I. LIEBERMANN.			
CSERHÁTI SÁNDOR: A dohány égésére befolyást gyakorló körülmények			7
DADAY JENŐ: Új vagy kevésbé ismert idegenföldi myriopodák a magyar nemzeti múzeum gyűjteményében			2
— Adatok az alföldi székes vizek mikrofaunájának ismeretéhez (I. és II. tábla)			10
— A kagylós rákok harántcsíkos izomrostjainak finomabb szerkezete			69
— Újabb adatok a Balaton mikrofaunájának ismeretéhez			122
— Az anuraidæ rotatoria-család révisiója (XII. tábla)			364
DADAY JENŐ és BARROIS T.: Adatok az egyiptomi, palaszinai és syriai rota- toriák ismeretéhez (VII. tábla)			222
DONOGÁNY Z. és TIBÁLD M.: Az alkohol befolyása a felhárnyé szétesésére			200
*ENTZ GÉZA: A Quarnero két véglényéről			244
FARKAS GYULA: A Fourier-féle mechanikai elv alkalmazásai			457
FRANZENAU ÁGOSTON: Semseya, új nem a foraminiferák rendjében (III. tábla)			96
GYÖRY ISTVÁN: A methylenidinitrodamin és vegyületei			413
*HALLER LAJOS: Adatok a központi idegrendszer szövettani ismeretéhez			393
HANKÓ VILMOS: Adatok a fény kémiai hatásához			149
HARLEY VAUGHAN I. TANGL.			
HEGYFOKI KÁBOS: A levegő alsó és felső áramlásainak viszonyáról			378
*HELLER ÁGOST: Az energia-tan alapjairól			189
*HORVÁTH GÉZA: A gabonaneműeken élősködő gyökértetvekről			245
*HÖGYES ENDRE: A budapesti Pasteur-intézet harmadik évi statistikája			57
ILOSVAY LAJOS: Adalék a levegő összetételéhez			202
— Az ózon és ammonia egymásra hatásakor keletkező termékekről			422
*— Lavoisier emléke			243
KISS KÁROLY: A Schuller-féle higanyos légszivattyú működési képességének meghatározása (VIII. tábla)			305
KLEIN GYULA: A keresztes virág alkatáról boncztanai alapon (V. és VI. tábla)			215
KLUG NÁNDOR: Vizsgálatok a gyomoremésztés köréből			190
*— Vizsgálatok a pepsin-emésztés köréből			393
*KOCH ANTAL: A Fruskagora hegység geológiája			421
KONT GYULA: Manometrikus tükrök			277

KORÁNYI SÁNDOR: Uj vizsgálati módszer a kóros szív alkalmazkodási képe- ségének meghatározására	448
KORDA DEZSŐ: Zárt magú transzformatorok áramgörbéinek megszerkesztése	296
*— A több phasisú dynamogépek egy sajátosságáról	427
KOSUTÁNY TAMÁS: Adatok a növényi fehérje képződéséhez	428
KRENNER JÓZSEF: A Lorándit, uj ásványfaj	473
*— A Schuller-féle arzénsulfid morphologiai és optikai viszonyairól	244
*KROMPACHER ÖDÖN: A sejttag-osztlás sokszorosága és mechanikája	80
LANDAUER ÁRMIN: Adatok a víz szerepéhez a szervezetben	197
LENGYEL BÉLA: Uj szénsulfid	58
— A tricarbonsulfid szerkezetéről	247
LIEBERMANN LEO és BITTÓ BÉLA: Adalék az élesztősejt ismeretéhez	146
MARGÓ TIVADAR: Adatok az ausztráliai Ceratodus pontosabb ismeretéhez	156
MÉHELY LAJOS: A magyar fauna egy uj mérges kígyója	87
*— Lacerta praticola Eversm, a magyar fauna uj gyíkja	393
*— A magyarországi farkas kételtűek álczái	393
NAGY BÉLA: Az idegsejtek elváltozásairól vezettségnél (IX., X. és XI. tábla)	332
ÓNODI ADOLF: Adatok a gége beidegzésének boncz-, élet- és kórtanához	195
*— Az agyvelő hangképző középpontja	245
*RÁDOS GUSZTÁV: A szakaszos orthogonális helyettesítések elméletéről	421
RÉTHY MÓR: A végszerű egyenlőség főtételének bebizonyításához	279
*— Folyadéksugarak	80
*— A legkisebb actio elvéről	421
ROSZNER ALADÁR: Vizsgálatok a vékonybél-bolyhok szerkezetéről (IV. tábla)	172
SCHAFFER KÁROLY: Az intrahypnotikus reflex-contracturák morphologiaja és a suggestio behatása ezekre	75
SCHULEK VILMOS: Az erythropisia élettani meghatározása	408
*— Hályogoperálás csonka lebenyvel	393
SCHULLER ALAJOS: Egy uj arzén-sulfidról	77
— Adalék az arzén kénvegyületeinek ismeretéhez	255
— A hangvillák némely alkalmazásáról	261
SCHWICKER ALFRÉD: A kaliumhypojudit átalakulásának sebessége	281
STEINER LAJ: Köralakú nyílás fényelhajlási jelenségének intenzitási viszonyairól	44
SZABÓ JÓZSEF: A piroxenandesitek geologiai típusai	81
*SZILY KÁLMÁN: György mester arithmetikája	1
TANGL FERENCZ: A béluterek lekötésének hatása a lélekzésre és a hasüri emésztő szervek gázcserejének nagysága	102
TANGL FER. és HARLEY VAUGHAN: Vizsgálatok a máj czukorképző működéséről	164
*TELLYESNICZKY KÁLMÁN: A hercesövek tartalmának szöveti szerkezetéről	421
*THANHOFFER LAJOS: Szövettan és szövetteni technika	101
TIBÁLD M. I. DONOGÁNY	
*TÖRÖK AUREL: Adatok az Árpádok embertani buvárlatához	1
*— Adatok az emberszabású lények koponyaátalakulásához	1
*VAS FRIGYES: A járulékos és bolygó ideg viszonya a szívmozgáshoz	245
VÁLYI GYULA: A polárrecziprók tetraéderekről	93
— Többszörös involució	394
*ZIPERNOVSZKY KÁROLY: Elektromos üzem alkalmazása távforgalmi vasutaknál	121

(*A csillaggal jelölt közleményeknek csak címe foglaltatik e kötetben.)

1893. OKTÓBER 16.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK : THAN KÁROLY.

1. SZILY KÁLMÁN r. t. bemutatja *«Magyarországi György mester aritmetikáját 1499-ből»*.

2. TÖRÖK AURÉL, l. t. következő dolgozatait terjeszti elő :

a) *«Adatok az Árpádok embertani búvárlatához»*,

b) *«Adatok az emberszabású lények koponya-átalakulásához»*.

3. DADAY JENŐ, l. t. értekezik : *«Új vagy kevésbé ismert idegenföldi myriopodákról a magyar nemzeti múzeum gyűjteményében»*.

(L. a 2. lapon.)

4. KRENNER JÓZSEF, r. t. bemutatja FRANZENAU ÁGOST közleményét : *«Semseya, új nem a foraminiferák rendjében»*.

(A legközelebbi füzetben jelenik meg.)

5. SCHENEK ISTVÁN, l. t. előterjeszti CSERHÁTI SÁNDOR, m.-óvári akadémiai tanár dolgozatát : *«A dohány égésére befolyást gyakorló körülmények tanulmányozása»*.

(L. a 7. lapon.)



ÚJ VAGY KEVÉSSÉ ISMERT IDEGENFÖLDI MYRIOPODÁK

A MAGYAR NEMZETI MÚZEUM GYŰJTEMÉNYÉBEN.

(Kivonat.)

Dr. DADAY JENŐ, I. tagtól.

A magyar nemzeti Múzeum állattárában található idegenföldi *Myriopodák* gyűjteményének alapját a 60-as években XÁNTUS JÁNOS vetette meg a Borneo, Sumatra, Java, Japán és Siamban gyűjtött fajokkal és példányokkal. Ezekhez járultak aztán a későbbi időkben ÖRLEY LÁSZLÓ és CHYZER BÉLA olaszországi, LENDL ADOLF norvégiai, MACHIK GYULA sumatrai és jávai, VADONA JÁNOS a föld különböző részeiben végzett gyűjtéseinek eredményei s a kir. magy. Természettudományi Társulat ajándékozása folytán a TÖMÖSVÁRY ÖDÖN hagyatékával nyert coreyrai, moreai, patراسi, zantei, arragoniai, transvaliai, nemkülönben orosz- és lengyelországi, valamint szibériai és turkesztáni fajok. Az így egybekerült gyűjtemény aztán, mint az a meghatározásokból kitűnt, 39 genusból 139 fajt tartalmazott és közöttük több újat, meg új varietást.

Újabb időben a gyűjtemény ismét szaporodott, a mi különösen a már néhai FENICHEL SÁMUEL buzgolkodásának, továbbá a Dr. HORVÁTH GÉZA és Dr. PROKOP JENŐ szivességének köszönhető, a kik közül az első Új-Guineából, még pedig Wilhelmslandból küldött példányokat, a második Dél-Franciaországban és a Kaukázusban, az utóbbi pedig Mexikóban gyűjtött fajokat ajándékozott. Az így egybekerült anyag feldolgozása s illetőleg a fajok meghatározása arra az eredményre vezetett, hogy a magyar nemzeti

Múzeum állattárának idegenföldi *Myriopoda*-gyűjteménye 13 genusból 28 fajjal gyarapodott s ezek a következők:

Julus austriacus LATZ.	Polyxenus lagurus LATZ.
Julus boleti C. K.	Geophilus mediterraneus MEIN.
Julus luscus MEIN.	Geophilus longicornis C. K.
Julus mediterraneus LATZ.	Geophilus proximus C. K.
5 Julus albolineatus LUC.	20 Geophilus linearis C. K.
Spirostreptus fraternus SAUSS.	Chætechelyne vesuviana MEIN.
Spirobolus dentatus n. sp.	Heterostoma platycephalum
Spirobolus Fenicheli n. sp.	NEWP.
Spirobolus aztecus SAUSS.	Scolopendra cingulata LATR.
10 Craspedosoma Rawlinsii LEOCH.	Scolopendra otomita SAUSS.
Polydesmus complanatus L.	25 Scolopendra polyodonta n. sp.
Polydesmus denticulatus C. K.	Scolopendra subspinipes LEACH.
Polydesmus gallicus n. sp.	Scolopendra morsitans var.
Glomeris annulata C. K.	multispinosa n. var.
15 Glomeris connexa C. K.	Lithobius forficatus L.
	Scotophilus illyricus C. K.

Az új fajok rövid jellemeit a következőkben foglalhatom össze:

1. *Spirobolus dentatus* n. sp.

Mediocris, postice parum attenuatus; colore nigrescenti, nitidus; antennis collum parum superantibus, flavidis; facie rugoso, sulco mediano levi; clypeo utrinque foveis duabus; oculis e seriebus 6 ocellorum utrinque 38—40 compositis, ocellis evanescentibus, collo margine inferiore angustato, postice producto angustaque rotundato, sulco marginali unico; segmentis 49, excepto collo segmentoque ultimo, in margine postica rugosis dentibusque 8 validiusculis coronatis; dentibus in superficie corporis tota in seriebus longitudinalibus 8 ordinatis; scobinis nullis; segmento ultimo in processu deplanato, parum producto, valvulas anales non superanti exeunte; valvulis analibus compressis, late carinatis, carinis ferrugineo-nigrescentibus vel nigris; foraminibus repugnatoriiis supra lineam medianam longitudinalem in annulo tertio segmentorum positus; pedibus 91 paribus, ferrugineo-nigrescentibus, articulo tarsali spinis 4—5 validiusculis armato.

Longit. corp. : 145—150 mm. ; latit. max. 11—12 mm.

Patria : Nova Guinea (Wilhelmsland).

Specimina duo ♀ ♂ a D. SAMUELO FENICHEL collecta ; a speciebus hucusque cognitis differt precipue in sculptura integumenti corporis.

2. *Spirobolus Fenicheli* n. sp.

Sat robustus, postice parum attenuatus, nitidus, nigrescenti-brunneus ; facie glabra, fronte clypeoque sulco longitudinali ; clypeo utrinque foveolis duabus ; antennis collum haud superantibus ; oculis e seriebus 6 utrinque ocellis 40—42 compositis ; collo glabro, lateribus angustato-rotundatis, in margine haud sulcato, marginem ventralem segmenti secundi non attingenti ; segmentis 49—50 infra longitudinaliter sulcatis, sulcis parum curvatis, subtilibus, in latere et supra glabris, politis, scobinis nullis ; foraminibus repugnatoriis in annulo medio segmenti et in lineam medianam longitudinalem corporis positis, sat magnis ; segmento ultimo in processu acuminato, valvulas anales superanti exeunti ; valvulis analibus marginibus late compressis, parum marginatis ; pedibus 91—93 paribus, fusco-nigrescentibus.

Longit. corp. : 107—110 mm.

Patria : Nova Guinea (Wilhelmsland).

Specimina numerosa a D. SAMUELO FENICHEL collecta.

3. *Polydesmus gallicus* n. sp.

Gracilis, angustus, subopacus, asperulus, pallide rufo-brunneus ; antennis subelavatis, latitudine corporis longioribus, fuscis ; scuto primo dorsali subelliptico, angulis posticis parum productis, tuberculis 8 in margine antico posticoque et in medio, tuberculis marginis posterioris validiusculis ; scutis dorsalibus ceteris angulo anteriori recto vel subrecto, angulo postico parum producto, acutiusculo, marginibus lateralibus serrulatis, denticulis setigeris ; scutis distincte tuberculatis, tuberculis in seriebus tribus ordinatis, setigeris, posterioribus 6 valde, ceteris parum inflatis ; pedibus copulatoriis maris valde arcuatis, bipartitis, parte superiore multo longiori, apice acuminato, extrorsum curvato, hamuliformi, in-

marginē intero-exteriore parum dilatato mucroneque introrsum-posticeque curvato armato, parte inferiori arcuata in apice bipartita, tuberculo piligero.

Longit. corp.: 10—10·5 mm., latit. max.: 1·2—1·5 mm.

Patria: Gallia meridionalis (Palavas).

Specimina 3 ♀ et ♂ a D. Dr. GÉZA HORVÁTH collecta. *Polydesmi banatici* DAD. finitimus, sed structura inter alia pedum copulatorium bene distinguendus.

4. *Scolopendra polyodonta* n. sp.

Gracilis, antice attenuata, olivaceo-brunnea, capite segmentisque 4 anterioribus dilutioribus; antennis 18-articulatis, flavidis; pedibus ferrugineis; coxis pedum maxillarium utrinque 8-denticulatis, dentibus exterioribus 3—4 separatis, majoribus, ceteris modo confluentibus, minoribus; dente basali articuli primi pedum maxillarium sat valido, simplici; laminis dorsalibus excepto 4 anterioribus distincte marginatis obsoleteque bisulcatis; lamina ultima modice arcuata; laminis ventralibus distincte bisulcatis; laminae præanali elongata, postice angustata, apice rotundata; appendicibus pleuralibus dense porosis, in apice bispinosis, spinulis perparvis; tarso-metatarsoque pedum omnium calcaratis; pedibus analibus teretiusculis, cylindricis, femoribus nudis, processu interno-superiori multispinoso.

Longit. corp.: 85 mm.; pedes anales: 20 mm.

Patria: Nova Guinea (Wilhelmsland).

Specimen unicum a D. SAMUELI FENICHEL collectum *Scolopendra concolori* NEWP., *Scolopendra silhetensi* NEWP, et *Scolopendra inermi* NEWP, finitimum sed structura coxarum pedum maxillarium, laminarum dorsalium pedumque analium bene distinguendum.

5. *Scolopendra morsitans*

var. *multispinosa* n. var.

Gracilis, antice posticeque æquilata; colore olivaceo-viridi; vel parum flavescenti; capite segmentoque primo dilute brunneo-

flavidis; antennis 18—21 articulatis, griseo-virescentibus, coxis pedum maxillarium utrinque 5-dentatis, dentibus parvis, parum confluentibus; dente basali articuli primi pedum maxillarium sat valido, simplici, laminis dorsalibus bisulcatis 12—15 parum marginatis, ultima late rotundata; laminis ventralibus obsolete bisulcatis; laminae præanali sat parva, postice attenuata, angulis rotundatis; appendicibus pleuralibus dense porosis processu apicali longiusculo, dentibus apicalibus minimis 4—5 atque lateralibus 2—3; femore pedum analium supra minime deplanato; infra spinulis 11—12 in seriebus duabus ordinatis, in margine interno-inferiore spinulis 12—15 minimis dispersis, processu apicali interiori sat longo, bispinoso.

Longit. corp. 40—45 mm.; latit. max.: 4 mm.

Patria: Erivan in Caucaso.

Specimina numerosa (6) a D. Dr. GÉZA HORVÁTH collecta.

A DOHÁNY ÉGÉSÉRE BEFOLYÁST GYAKORLÓ KÖRÜLMÉNYEK TANULMÁNYOZÁSA.

CSERHÁTI SÁNDOR, m.-óvári akad. tanártól.

A dohány hasznavehetősége részben annak égésétől függ, értve ez alatt, hogy a meggyújtott dohány a láng eloltása után nem alszik el rögtön, hanem rövidebb, hosszabb ideig láng nélkül ég, izzik vagy pislog.

A különböző helyen és viszonyok között termett dohány égése nem egyforma. Tekintve már most, hogy két különben egyforma dohány közül az a többet érő, a melyik tovább ég, már régebb idő óta többen foglalkoztak azon kérdés megoldásával, hogy mely körülmények mozdítják elő vagy lassítják a dohány égését.

Legelsőben SCHLÖZING foglalkozott e kérdéssel, azután és legtöbbit NESSLER, továbbá Dr. KOSUTÁNY, A. MAYER, BARTH és FESCA. Valamennyien a dohány összetételéből vélték az égés különfeleségét kimagyarázni és FESCA kivételével első sorban a káli és chlor mennyiségében, azoknak egymáshoz való arányában keresik az égés fokát. A kálium elősegíti, a chlor lassítja az égést. Dohánytermelési kísérleteimnél ismételve tapasztaltam, hogy a kálium és chloron kívül számos egyéb körülménynek is befolyással kell lenni az égésre: ez okból elhatároztam, hogy e kérdést beható tanulmány tárgyává tessek.

Mindenek előtt oly módszert kívántam megállapítani, a melynek segélyével az égés mértékét pontosan lehessen megállapítani. Számos sikertelen kísérlet után azon eljárásban állapodtam meg, hogy a dohányt keresztben ketté vágtam, az egyik felét a lángon meggyújtottam és a lángot eloltva egy chromograph segélyével meghatároztam, hány másodpercig pislog a dohány.

Ezen primitív, de jobb hiányában, kielégítő eljárás hiányait az által csökkentettem, hogy minden egyes esetben nem egy, hanem igen számos égetési próbát tettem.

A kísérletek legnagyobb részét az óvári akadémia kísérleti terén, részint az ú. n. Wagner-féle edényekben, részint szabad földben és pedig a kísérlet célja szerint 50—800 □-ő nagyságú parcellákon végeztem. A kísérletek a következő eredményt szolgáltatták.

I. NESSLER-nek azon állítása, hogy az olyan dohány, a mely 0·4%-nál több chlort és egyúttal 2·50% kevesebb kálit tartalmaz, nem ég jól, bebizonyítva nincs, sőt az állítás helytelenségét NESSLER saját kísérleteiből lehet bebizonyítani.

II. Többeknek azon állítása, hogy a dohány égése a káli és chlor mennyiségétől függ első sorban, tévesnek jelezhető.

III. A dohánylevelek égése változik azoknak a dohány tövén való előfordulásuk szerint. Nagy átlagban azt mondhatni, hogy legjobban égnek a dohánytő közepe táján előforduló levelek. Ezen szabály alól azonban kivételek is vannak.

IV. A dohányféleségnek a dohány égésére igen jelentékeny befolyása van. Teljesen egyforma viszonyok között nőtt, de különböző féleségű dohányok égése igen eltérő lehet, a miből az következik, hogy egyedül a talaj káliumjának növelésével és chlorjának apasztásával, a dohány égése nem fokozható.

V. A hazai dohányok égése jobbára gyenge. Ami magyarázatát leli azon körülményben, hogy a klimatikus és több helyütt a talajviszonyok se kedveznek az égésnek. Ezen kedvezőtlen befolyás pedig megfelelő kiválasztással ellensúlyozva nem lett.

VI. A nyirkos klíma, nedves, meleg időjárás előmozdítja, a szárazság csökkenti a dohány égését.

VII. A talaj a dohány égését jelentékenyen befolyásolja, és pedig első sorban a talaj fizikai tulajdonságai. A meleg, tevékeny, de nedvességben hiányt nem szenvedő talaj termi, különben teljesen egyenlő körülmények között, a legjobban égő dohányt.

VIII. A tavaszszal adott istállótrágya a dohány égését nem rontja minden esetben oly határozottan, mint azt sokan állítják; hogy a dohány félesége és egyéb körülmények szerint, az hol javítja, hol rontja az égést, hol meg arra semmi befolyása sincsen.

IX. Az egyoldalú nitrogén trágyák közül a kénsavas ammóniak határozottan rontja az égést, a chilisalétrom ellenben nem.

X. A phosphortrágya rendszerint nem hátrányos a dohány égésére, sőt igen sok esetben határozottan javítja azt.

XI. A kálitrágyának a dohány égésére koránt sincs oly kedvező hatása, a mint azt általánosan vélik. Az agyagtalajokra a kálitrágya rendszerint hatástalan, leginkább érvényesíti hatását a homoktalajokra.

XII. Mészszegény talajokon a meszezés a dohány égésére igen kedvező befolyást gyakorol.

ADATOK AZ ALFÖLDI SZÉKES VIZEK MIKROFAUNÁJÁNAK ISMERETÉHEZ.*

(I. és II. tábla.)

Dr. DADAY JENŐ I. tagtól.

A mult 1892. év nyarán a magyar nemzeti muzeum igazgatóságától megbízatást nyertem a hazai s különösen az alföldi székes vizek mikroszkopos faunájának tanulmányozására. E feladat megoldására annál készségesebben vállalkoztam, mert így alkalmam nyílt az édes és székes vizek mikroszkopos állatvilágának összehasonlítására, a mi eleve érdekes eredményekkel kecsegtetőnek ígérkezett. De vállalkoztam e feladat megoldására azért is, mert helyén valónak, sőt szükségesnek láttam hazánk, helyesebben Alföldünk eme specialitásainak állatvilága felől is nyújtani a tudománynak némi, ha mindjárt töredékes adatot is.

Tanulmányaimat s illetőleg gyűjtéseimet július hó közepén kezdettem meg és augusztus hó közepe táján fejeztem be. Ezen idő alatt aztán előzetesen szerzett tájékozódások alapján az Alföld több, egymástól kisebb-nagyobb távolságban fekvő helysége s illetőleg városa határában tettem megfigyeléseket és végeztem gyűjtéseket. A fölkeresett területet illetőleg előzetes tájékoztatás végett helyén valónak tartom mindazon helységek s illetőleg városok neveinek ide iktatását, a melyeknek területén gyűjtöttem s ezek a következők:

* Előterjesztve a III. osztály ülésén, 1893 június 19-én.

a) *Duna-Tisza közén.*

Kun-Szent-Miklós.	Pusztapéteri.
Szabadszállás.	Szatymaz.
Fülöpszállás.	Dorozsma.
Halas.	¹⁰ Szeged.
⁵ Palics.	Gyón.
Kecskemét.	Dabas.

b) *Tiszán-tuli területben.*

Debreczen.	⁵ Dorog.
Konyár.	Nánás.
Uj-fehértó.	Büd-Szent-Mihály.
Nyiregyháza.	

A felsorolt helységek és városok területén aztán nem csupán egy helyen gyűjtöttem, hanem fölkerestem a lehetőség határai között valamennyi nagyobb, állandó székes vizű álló vizet, hogy így annál szélesebb körű tájékozódást nyerjek azok állatvilágának sajátosságai felől. Az eredmények megbízhatóságának értékét pedig nagy mértékben növelte az a hosszantartó szárazság, a mely a mult 1892. év nyarán Alföldünkön uralkodott, s a melynek hatása alatt a kisebb székes álló vizek mind ki voltak száradva, a nagyobb álló vizek vizének sótartalma ellenben a víz nagyfokú elpárolgása következtében nagy mértékben koncentrálódott.

Az a körülmény, hogy Alföldünk székesvizi mikroskopos faunáját illetőleg, még eddig semmi adat sem jelent meg, arra birt, hogy vizsgálataim eredményeit a nyilvánosság elé adjam. E mellett azonban vizsgálataim eredményének közreadását a magam részéről indokoltnak, sőt szükségesnek látom a kir. magyar Természettudományi Társulattól 1896-ra tervezett «Magyar fauna» érdekében is, a melyben adataim némi részben hézagpótlók, sőt talán még jellemzők is lehetnek.

Az eredmények felsorolásánál követendő eljárásomat illetőleg előzetesen csak annyit kívánok megjegyezni, hogy irányadónak a vizsgálati idő sorrendjét veszem, a melynek szem előtt tartásával aztán külön-külön emlékezem meg az egyes helységek s illető-

leg városok területén a különböző termőhelyekről gyűjtött állatfajokról.

1. Kun-Szent-Miklós.

Kirándulásaim sorát a Duna-Tisza közén kezdettem meg s itt első sorban Kun-Szent-Miklós határán gyűjtöttem július 20-án. A város közelében és határában fekvő kisebb-nagyobb terjedelmű székes álló vizek javarészből ki voltak száradva s így meg kellett elégednem azzal az anyaggal, a melyet az úgynevezett «Háromszögi tó»-ból a «Papgáti töltés»-ből s a «Czigányrét» székes vízből szerezhettem meg.

A «Háromszögi tó» a várostól meglehetősen messze, a vasúti töltés közelében fekszik, eléggé terjedelmes, állandó, de partjai a különböző helyeken más-más természetűek. A vasúti töltés felé fekvő partja nagyon sekély, náddal dúsan benőtt, míg a város felőli partja meglehetősen meredek és egészen szabad.

E körülmény maga is már eleve arra a feltevésre vezetett, hogy a két különböző természeti sajátságokkal bíró partnak, más-más, egymástól meglehetősen elütő faunájának kell lennie. A meg-ejtett részletes vizsgálatok aztán eme feltevésemet teljesen megerősítették, a mit igazolni fog az alább következő névjegyzék is, melyben külön sorolom fel a náddal és sással benőtt s a szabad part megfigyelt mikroszkopos állatfajait.

a) *Háromszögi tó, sásas-nádas part.*

Alanopsis elongata Sars.	5 Cypridopsis villosa.
Moina brachiata M. O. Fr.	Iliocypris gibba Ramdh.
Scapholeberis obtusa Schödl.	Cypris incongruens Ramdh.
Daphnia pennata M. O. Fr.	Cypris ornata M. O. Fr.

b) *Háromszögi tó szabad part.*

Notops Brachionus.	Daphnia pennata M. O. Fr.
Asplanchna Brighwelli Gosse.	Daphnia Atkinsonii Baird.
Hexarthra polyptera Schm.	Cypridopsis villosa.
Diaptomus unguiculatus Dad.	10 Cypris incongruens Ramdh.
5 Alanopsis elongata Sars.	Limnocythere inopinata Baird.
Ceriodaphnia rotunda Sars.	

A szabad part tehát sokkal gazdagabb és változatosabb, mint a náddal és sással benőtt, de a fajok között találunk olyanokat, amelyek mindkét helyen tenyésznek s találunk olyanokat is, amelyek csak az egyik, vagy a másik parton otthonosak. Mindkét parton tenyészik az: *Alonopsis elongata* SARS., *Daphnia pennata* M. O. FR., *Cypridopsis villosa* és *Cypris incongruens* RAMDH. Csak a sásas-nádas parton tenyészik: *Moina brachiata* M. O. FR., *Scapholeberis obtusa* SCHÖDL., *Iliocypris gibba* RAMDH. és *Cypris ornata* M. O. FR. Csak a szabad parton tenyészik: *Notops Brachionus*, *Asplanchna Brighwelli* GOSSE, *Hexarthra polyptera* SCHMR., *Diaptomus unguiculatus* DAD., *Ceriodaphnia rotunda* SARS., *Daphnia Atkinsonii* BAIRD. és *Limnocythere inopinata* BAIRD. E körülmény igen élénken tanúskodik a mellett, hogy mily rendkívüli befolyással van a termőhely természetes sajátsága az állatfajok tenyésztésére és előfordulására.

A «Papgáti töltés» tulajdonképen a vasúti állomáshoz vezető út, a melynek hídja alatt és mellett terült el az az álló, székes vizű tócsa, a melyből anyagot gyűjtöttem. A tócsa maga a kiszáradásnak szembetűnő jeleit mutatta s egy korábban igen nagy terjedelmű tócsának volt utolsó, teljesen szabad, növény- és hinármentes maradványa, meglehetősen iszapos fenékkal és zavaros, erősen székes vízzel. Állatvilága különben aránylag szegény volt, a mit a következő jegyzék is igazol:

Tylencholaimus limnophilus n. sp.

Diaptomus spinosus DAD.	5 Iliocypris gibba RAMDH.
Moina brachiata M. O. FR.	Limnocythere inopinata.
Cypris ornata M. O. FR.	Hydrachna sp.

A «Czigányréti székes tó» a város és a vasúti állomás között elterülő, nagy kiterjedésű álló víz, legnagyobb részben nyílt tükörrel és szabad partokkal, de helylyel-közzel nád is nőtt benne. Nagy vizálláskor halászcsoznakok is járnak rajta, ezen alkalommal azonban annyira be volt száradva, hogy a csolnakázás teljes lehetetlen volt s így be kellett érnem azzal az anyaggal, a mit a partok közelében szerezhettem össze. Az itt gyűjtött állatfajok névjegyzéke különben a következő:

<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Candona granulata</i> n. sp.
<i>Moina brachiata</i> M. O. FR.	5 <i>Iliocyris gibba</i> RAMDH.
<i>Candona fabæformis</i> FISCH.	<i>Cypris ornata</i> M. O. FR.
<i>Limnocythere inopinata</i> BR.	

Igen valószínűnek, sőt bizonyosnak tartom azonban azt, hogy ha sikerült volna a terjedelmes álló víz nyílt tükrére és nádas helyeire hatolnom, kétségtelenül változatosabb névjegyzéket állíthattam volna össze, sőt a különböző helyek állatfajaiban eltérést is konstatálhattam volna.

2. Szabadszállás.

A Kun-Szent-Miklósi székes vizek megvizsgálásának befejezte után ugyancsak július 20-án a közel fekvő Szabadszállásra mentem át, melynek határában különösen az úgynevezett «Büdösszéki tó» s a «Kisréti tó» vizéből gyűjtöttem.

A «Büdösszéki tó» a vasúti állomás közelében terül el; meglehetősen terjedelmes; partjai s általában egész területe is szabadok. Vize igen koncentrált volt s színe általában a székes vizekre jellemző fehér volt. Feneke kis mértékben iszapos volt, de ezen iszap is meglehetősen összeállást mutatott, a mennyiben a benne gázoló ember lába nem sülyedt mélyre. Csolnak hiányában leginkább partjai közelében gyűjtöttem, de egy gyerek gyűjtő eszközömmel a parttól távolabbi helyekről is gyűjtött részemre. Ennek daczára azonban lényeges eltérést a part és a nyílt víz állatfajai között nem találtam, sőt nem találtam a nagy tó egy növényekkel benőtt mellékágában sem. Itt végzett gyűjtéseim eredménye gyanánt a következő fajokat jegyezhetem föl:

<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Candona granulata</i> n. sp.
<i>Moina brachiata</i> M. O. FR.	5 <i>Cypris ornata</i> M. O. FR.
<i>Daphnella brachyura</i> LIÉV.	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.
<i>Hydrachna</i> sp.	

A «Kisréti tó» a várostól nagyon messze, a fülöpszállási határ közelében terül el. Egész területét sás nőtte be, a mely között az algák dúsan tenyésznek s így növényekben igen gazdag. Különben mindenütt sekély, iszapos s csak partjain hozzáférhető, minek

következtében csupán partjain gyűjthettem, de itt aztán különböző pontokon. A gyűjtött anyagban a következő fajokat találtam meg:

Hexarthra polyptera SCHMR.	Diaptomus spinosus DAD.
Macrothrix laticornis M. O. FR.	5 Candona granulata n. sp.
Moina brachiata M. O. FR.	Limnocythere inopinata BR.

Eme fajok közül különösen a *Diaptomus spinosus* DAD. volt az uralkodó, a mennyiben ezt a többiekhez képest rengeteg tömegben gyűjtöttem. Igen nagy számban gyűjtöttem azonban a *Moina brachiata* M. O. FR. fajt is.

3. Fülöpszállás.

E város határában szintén július 20-án gyűjtöttem, még pedig a következő helyeken: «Város alatti székes tócsa», «Széktó», a «Pályaudvar melletti tócsa».

A «Város alatti székes tócsa» aránylag kis terjedelmű, növényekkel dúsan benőtt és vize nem egészen székes, inkább azt mondhatom felőle, hogy félszékes. Fekvésénél és természeténél fogva csupán partjain gyűjtöttem ugyan, de azért meglehetősen tekintélyes zsákmány birtokába jutottam, a mit az alábbi jegyzék is élénken tanusít.

Brachionus Bakeri EHRB.	Scapholeberis mucronata M. O. FR.
Brachionus rubens EHRB.	
Euchlanis deflexa EHRB.	10 Simocephalus vetulus M. O. FR.
Pterodina patina EHRB.	Candona granulata n. sp.
5 Cyclops viridis JUR.	Iliocypris gibba RAMDH.
Chydorus sphaericus M. O. FR.	Cycloocypris globosa SARS.
Alona lineata SARS.	Cypridopsis villosa.
Macrothrix rosea JUR.	15 Cypris ornata M. O. FR.

A «Széktó» a várostól északra fekszik, egészen tiszta s a székes tavak minden jellemével bír, de nem nagy terjedelmű. Gyűjtéseket ennek is csak partjain végezhettem s ezeknek alapján az alábbi fajokat jegyezhettem fel:

<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Candona fabæformis</i> FISCH.
<i>Macrothrix rosea</i> JUR.	<i>Iliocypris gibba</i> RAMDH.
<i>Moina brachiata</i> M. O. FR.	<i>Cypridopsis aculeata</i> LILLJ.
<i>Candona granulata</i> n. sp.	<i>Cypris ornata</i> M. O. FR.
5 <i>Candona rostrata</i> BR.	10 <i>Limnocythere inopinata</i> BR.
<i>Hydrachna</i> sp.	

A «Pályaudvar melletti székes tócsa» a pályaudvar és a város között terül el, vize inkább csak félig székes és egész területét nád, sás és hinár nőtte be igen dús alga-tenyészettel; a melyből a következő fajokat gyűjtöttem:

<i>Cyclops strenuus</i> FISCH.	<i>Candona fabæformis</i> FISCH.
<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Iliocypris gibba</i> RAMDH.
<i>Alona lineata</i> SARS.	10 <i>Cypridopsis villosa</i> .
<i>Macrothrix rosea</i> JUR.	<i>Cycloocypris globosa</i> SARS.
5 <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> M. O. FR.	<i>Cypris ornata</i> M. O. FR.
	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.
<i>Simocephalus vetulus</i> M. O. FR.	<i>Hydrachna</i> sp.
<i>Candona granulata</i> n. sp.	

A felsorolt fajok között uralkodó egyénszámban különösen a *Copepoda*- és *Gladocera*-rákokat találtam, míg az *Ostracodák* egyénszáma igen korlátolt volt.

4. Halas.

A fülöpszállási székes vizekből való gyűjtés befejezte után Halasnak vettem útamat, hogy a fürdő gyanánt is használt «Halasi sóstó» mikrofaunáját tegyem tanulmány tárgyává. Halasra július 21-én jutottam s e napon aztán a következő termőhelyeken gyűjtöttem: «Városalatti székes tó», «Városfölötti székes tó» és «Sóstó».

A «Városalatti székes tó» nagy részét nád nőtte be s csak kis része szabad, vize azonban nem tökéletes székes s a félig székes vizek csoportjába sorolható. Maga a tó ugyan meglehetősen terjedelmű, de azért általános természeti viszonyainál fogva inkább tócsának, sőt pocsolyának mondható. Az innen gyűjtött anyagban csupán a következő fajokat találtam meg:

Brachionus minimus BARTSCH.	Diaptomus spinosus DAD.
Brachionus rubens EHRBG.	5 Moina brachiata M. O. FR.
Cyclops viridis JUR.	Limnocythere inopinata BR.

A «Városfeletti székes tó» ugyanolyan természeti körülményekkel bír és vize is ugyanolyan minőségű, mint a városalatti tóé s ennek következtében mikrofaunája is meglehetősen hasonló, a mi az alábbi jegyzékből is kitétnik:

Brachionus pala EHRBG.	Moina brachiata M. O. FR.
Cyclops viridis JUR.	5 Daphnella brachyura LIEV.
Diaptomus spinosus DAD.	Limnocythere inopinata BR.



A *Daphnella brachyura* LIEV. fajnak e helyen való előfordulását megmagyarázza az a körülmény, hogy e tónak már meglehetősen terjedelmes szabad tükre is van, továbbá mélysége jóval nagyobb, mint a város alattié.

A «Sóstó» Halas határának legterjedelmesebb álló vize, melynek nagy részét azonban nád nőtte be. Vízének főtömegén moszatok úsznak s különösen a partok közelében és a nád között. Feneke nem mély, de aztán nagyon iszapos és vize sem sorolható a tiszta, jellemző székes vizek sorába. Ize egészen bizonytalan s az itt gyűjtött mikroszkopos állatfajok után ítélve, inkább az édes vizek közé lehet sorolnunk. Gyűjtéseim folyamában különben meglehetősen gazdag zsákmányhoz jutottam, a mit az alábbi jegyzék is feltüntet:

Chaetonotus maximus EHRB.	Cathypna luna EHRB.
Proales decipiens EHRB.	10 Brachionus rubens EHRB.
Cathypna rusticula GOSSE.	Brachionus brevispinus EHRB.
Notommata cyrtopus GOSSE.	Hexarthra polyptera SCHM.
5 Dinocharix pocillum EHRB.	Alona tenuicaudis SARS.
Diplax compressa GOSSE.	Alona lineata SARS.
Diglena grandis EHRB.	15 Alonopsis elongata SARS.
Monostyla lamellata n. sp.	Macrothrix rosea JUR.
	Limnocythere inopinata BR.

Nem lett volna érdektelen annak megfigyelése, hogy vajjon a partokon, a nyílt vizen s a nád között mily fajok tenyésznek, de ennek keresztülvitelében a külső körülmények s főleg az időjárásnak kedvezőtlenre fordúlta teljesen meggátolt. A fentebbi adatok

alapján is különben általánosságban azt mondhatom, hogy a «Sóstó» egyike a legérdekesebb termőhelyeknek, a melyben hazánk faunájára nézve több s a tudományra nézve egy új faj van. Az előbbieket közé tartoznak: *Cathypna rusticula* Gosse., *Notomata cyrtopus* Gosse., *Diplax compressa* Gosse.; míg az utóbbi a *Monostyla lamellata* n. sp.

5. Palics.

Vizsgálataimat Palicson július 22-én kezdettem meg s itt mindenek előtt a «Nagy tó»-ra irányítottam figyelmemet, de ezen kívül nem mulasztottam el az itt még található más székes vizű álló vizek felkeresését sem s így nevezetesen gyűjtöttem a «Nagy tó» fölött fekvő iszapos tócsából s az út mellett elvonuló, szintén székes vizű árokból is.

A «Nagy tó» tudvalevőleg igen nagy kiterjedésű székes-sós vizű álló víz, melynek különböző természetű partjai, szabad, nyílt és náddal benőtt tükre is van. A növényzet igen buján tenyészik benne s a hinár mellett rengeteg alga népesíti. Mélysége a 2 métert alig haladja meg és feneke az évről-évre hervadó hinár- meg alga-tömegektől fekete iszappal vastagon takart. A fent jelzett természeti körülmények többfélesége arra bírta, hogy a tó különböző pontjainak állatvilágát külön-külön figyeljem meg. Megfigyeléseim aztán arra az eredményre vezettek, hogy ha nem is minden tekintetben, de azért meglehetősen elütő a szabad part, a nádas tükör és a nyílt tükör állatvilága, míg ellenben a nyílt tükör és a fenék állatfajai közt semmi különbség nincs. A jelzett különbség különben leginkább az egyes fajok egyénszámának mekkoraságában nyilvánul.

Az alábbi jegyzékben külön-külön állítom össze a szabad partokon, a nád között s a nyílt tükrön gyűjtött fajok neveit.

a) Szabad parton élők.

<i>Cathypna luna</i> EHRE.	<i>Macrothrix rosea</i> JUR.
<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Daphnia magna</i> STR.
<i>Alona lineata</i> SARS.	<i>Daphnella brachyura</i> LIEV.
<i>Alona parvula</i> KURZ.	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.
5 <i>Alonopsis elongata</i> SARS.	10 <i>Hydrachna</i> sp.

Eme fajok közül különösen a *Cathypna luna* EHRGB., *Alona lineata* SARS., *Alonopsis elongata* SARS. és *Daphnia magna* STR. egyénei voltak nagyobb tömegekben.

b) Nád között élők.

<i>Cathypna luna</i> EHRB.	<i>Alonopsis elongata</i> SARS.
<i>Cyclops Leuckarti</i> CLS.	5 <i>Daphnia magna</i> STR.
<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.
	<i>Hydrachna</i> sp.

A felsorolt fajok között különösen feltűnnek a *Daphnia magna* STR. és *Diaptomus spinosus* DAD., a melyek közül különösen az elsőt rengeteg tömegben gyűjtöttem.

c) Szabad víztükrön és fenéken élők.

<i>Monostyla lunaris</i> EHRB.	<i>Alona parvula</i> KURZ.
<i>Euchlanis deflexa</i> GOSSE.	<i>Alona tenuicaudis</i> SARS.
<i>Cathypna diomis</i> GOSSE.	10 <i>Macrothrix laticornis</i> M. O. FR.
<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE.	<i>Daphnia magna</i> STR.
5 <i>Brachionus Bakeri</i> EHRB.	<i>Daphnella brachyura</i> LIEV.
<i>Cyclops viridis</i> JUR.	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.
<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Hydrachna</i> sp.

E fajok legnagyobb része a tó többi partjain is otthonos ugyan, de míg amott például a *Daphnia magna* STR. volt az uralgó, addig itt helyébe a *Diaptomus spinosus* DAD. és a *Daphnella brachyura* LIEV. lépett, a melyekhez hozzájárult még a máskülönben pelagikus *Asplanchna priodonta* GOSSE faj is még pár más, jelentéktelenebb rotatoria-társának kíséretében.

A «felső tó» a kiapadás félreismerhetetlen jeleit mutatta és korábbi, meglehetősen terjedelme mintegy negyedrésznnyire apadt le. Vize igen tömör és sörszínű volt. Egész területén szabad volt s csak itt-ott úszott benne néhány alga-telep; de ezért mikrofau-nája nem sokban ütött el a nagy tótól, a mi az alábbi jegyzéknek összehasonlításából is kitűnik. E helyen ugyanis a következő fajokat gyűjtöttem :

Cathypna luna EHRB.	5 Diaptomus spinosus DAD.
Monostyla lunaris EHRB.	Moina brachiata M. O. FR.
Brachionus rubens EHRB.	Daphnella brachyura LIEV.
Hexarthra polyptera SCHM.	Limnocythere inopinata BR.
Hydrachna sp.	

A nagy tó mikrofaunájából gyűjtött névjegyzéknek a fent sorolttal való összehasonlításából tehát az tűnik ki, hogy az utóbbi helyen a *Moina brachiata* M. O. FR., *Hexarthra polyptera* SCH. és *Brachionus rubens* EHRB. a sajátos fajok, míg a többiek a nagytóval közösek. A megnevezett fajok közül különben a *Diaptomus spinosus* DAD. és *Moina brachiata* M. O. FR. uralkodtak rengeteg tömegeikkel a többiek felett.

A két tó között fekvő, székes vizű sánczárókban csupán a *Diaptomus spinosus* DAD. és *Moina brachiata* M. O. FR. fajokat találtam ; de ezeket aztán rengeteg tömegekben.

6. Kecskemét.

Már korábbi időkben volt tudomásom saját tapasztalataim alapján arról, hogy Kecskemét város határában több székes vizű álló víz van, sőt hogy épen a város tőszomszédságában egy nagy, úgynevezett «Széktó» terül el, a melyből annak idején (1887) több érdekes állatfajt gyűjtöttem. Legközelebbi teendőmül tehát a palicsei tó megvizsgálása után a kecskeméti székes vizeket tűztem ki s e célból július 23-án Kecskemétre is utaztam ; még pedig meglehetősen reményekkel telten. Reményeim azonban nem valósultak, mert a város határában fekvő kisebb székes tócsák majdnem valamennyien ki voltak száradva s a híres «Széktó» annyira megváltozott, hogy reá sem ismertem. Időközben ugyanis a «Széktó» vizét fürdőnek foglalták le, minek következtében korábbi nagy terjedelme csupán néhány □ mtr területre szorult, a mivel kapcsolatban állatvilága is alaposan megváltozott. Az itt gyűjtött anyag ugyan nem mondható gazdagnak, mindamellett van annyira érdekes, hogy megérdemelje a feljegyzést, annyival is inkább, miután a fajok között van pár olyan is, a melyet egyetlen más székes tóból sem gyűjtöttem. A gyűjtött fajok különben a következők :

Brachionus minimus BARTSCH.	Diaptomus unguiculatus DAD.
Triarthra longiseta EHRB.	5 Daphnella brachyura LIEV.
Anuræa aculeata EHRB.	Limnocythere inopinata BR.

Az utolsó fajt, azaz a *Limnocythere inopinata*t a fürdő iszapjából gyűjtöttem, míg ellenben a többit a fürdő tükrről és mélyebb vízrétegeiből. Különösen nagy mennyiségben gyűjtöttem a *Diaptomus unguiculatus* DAD. és *Daphnella brachyura* LIEV. fajokat.

7. Pusztapéteri.

Kecskemétről útam tovább folytatva délnek, még ugyanazon napon, azaz július 23-án a pusztapéteri vasúti állomásnál szállottam le, hogy a község határában fekvő «Székes tó»-ból és a Csongrádmegyével határos úgynevezett «Fehértó»-ból gyűjtsek.

A «Székes tó» nagyterjedelmű álló víz, mely a vasúti állomás s a község között terül el, ez utóbbit kellemetlen módon választva el az előbbitől. Partjai a talajviszonyokkal kapcsolatosan majd egészen szabadok, majd náddal borítottak s bár bensejében sok helyen náderdő vert gyökeret, mégis meglehetősen terjedelmű nyílt tükre van. Igen háládatos terület lett volna a sokoldalú megfigyelésre, de a kellő eszközök, s nevezetesen a csónak hiányában csakis a partokon való gyűjtésre voltam kárhóztatva. Az itt gyűjtött állatfajok jegyzéke különben a következő :

Brachionus minimus BARTSCH.	Argulus foliaceus L.
Brachionus rubens EHRB.	Alona lineata SARS.
Brachionus Bakeri EHRB.	Macrothrix rosea JUR.
Anuræa aculeata EHRB.	10 Moina brachiata M. O. FR.
5 Cyclops pulchellus KOCH.	Daphnella brachyura LIEV.
Diaptomus spinosus DAD.	Limnocythere inopinata BR.

Hydrachna sp.

A «Fehértó» a községen túl, ettől meglehetősen távolságban a csongrádmegyei határban fekszik. Terjedelme majdnem akkorának látszik, mint a «Székes tó»-é, de partjai, sőt egész területe is egészen szabadok. Vize a sok széktől egészen szürkés és mintegy megokolja a népnek reá alkalmazott «Fehértó» nevet. Nagy terjedelme daczára bizonyára sehol sem mélyebb egy méternél, a mit

abból következtetek, hogy közepe táján kenderrel megrakott teher-szekeket láttam haladni, a miből tovább azt is következtethetem, hogy feneke nem nagyon iszapos és a székes víz hatása alatt meg-lehetősen megkeményedett, mert máskülönben aligha lett volna bátorsága az illető fuvarosnak a tóba való behajtásra.

E helyen aztán nemcsak a partokon, hanem a távolabbi víz-tükrön is gyűjtöttem, de az anyag átvizsgálásakor arról győződtem meg, hogy a két helynek fajai között nincs semmi különbség s így azokat az alábbi jegyzékben együttesen közlöm.

<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE.	5 <i>Macrothrix rosea</i> JUR.
<i>Hexarthra polyptera</i> SCHM.	<i>Moina brachiata</i> M. O. FR.
<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Daphnella brachyura</i> LIEV.
<i>Alona lineata</i> SARS.	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.

Megjegyzem azonban e helyen, hogy a felsorolt fajok közül az *Asplanchna priodonta* GOSSE, *Diaptomus spinosus* DAD. és *Daphnella brachyura* LIEV. a partokon csak korlátolt egyénszám-ban tartózkodott, míg ellenben a nyílt tükrön nagy tömegekben volt jelen. A többi fajokra nézve azonban a viszony épen megfor-dított volt.

8. Szatymaz.

E község határán július 24-én kerestem fel a székes vizeket, de azokat, az egy «Fehértó» kivételével, mind kiszáradva találtam s így be kellett érnem azzal az anyaggal, a melyet a «Fehértó»-ból gyűjtöttem. A «Fehértó» különben a vasuti állomástól keletre terül el; tekintélyes terjedelmű, mindenütt szabad, nád-, hinár- és mo-szatmentes. Talaja és ezzel kapcsolatban vize is egészen szürkés fehér színű, az előbbi agyagos és bizonyára innen kapta nevét is. Mélysége csekély; fenekén vékony iszapréteg terül el, de azért épen oly összeállású, mint a pusztapéteri Fehértóé. Jellemzetes székes tó. Különben mikrofauna tekintetében is nagyon hasonlít a pusztapéteri Fehértóhoz, a mennyiben vízből a következő fajokat gyűj-töttem:

Tylencholaimus limnophilus n. sp.	5	Diaptomus spinosus DAD.
Asplanchna priodonta GOSSE.		Macrothrix rosea JUR.
Hexarthra polyptera SCHM.		Moina brachiata M. O. FR.
Brachionus rubens EHRB.		Daphnella brachyura LIEV.
Limnocythere inopinata BR.		

A fajoknak a tó különböző pontjain és különböző vízrétegeiben való megoszlását illetőleg is ugyanazokat a viszonyokat találtam, a melyeket a pusztapéteri Fehértóban.

9. Dorozsma.

A szatymazi «Fehértó»-val meglehetősen hamar végezve, még az nap, azaz július 24-én Dorozsmára mentem át, a mely község határában a kisebb és jelentéktlenebb székes vizek mellőzésével különösen a «Sósfürdő» és a «Kenyérvári domb székvize» mikrofaunájának összegyűjtését tűztem ki feladatombul.

A «Kenyérdomb székvize» nevű székes álló víz, a dorozsmai «Sós fürdő»-höz vezető útban fekszik, még pedig a fürdőtől nem nagy távolságban. Tekintélyes terjedelmű álló víz ez, a mely más-különben az oda folyó belvizek gyűjtő medenczéjének látszik. Partja és egész víztömege szabadok, nád-, sás- és moszatmentesek, de maga a víz inkább a barnás sörre emlékeztető színű, sem mint szürkés, ennek daczára azonban határozottan, székes természetű. Erre mutat az itt gyűjtött állatfajoknak következő névjegyzéke is:

Hexarthra polyptera SCHM.	Alonopsis elongata SARRS.
Cyclops viridis JUR.	Macrothrix rosea JUR.
Diaptomus spinosus DAD.	Moina brachiata M. O. FR.
Chydorus sphaericus M. O. FR.	10 Daphnella brachyura LIEV.
5 Alona lineata SARRS.	Cypris elliptica BR.
Crepidocercus setiger BERG.	Limnocythere inopinata BR.
Hydrachna sp.	

A «Sósfürdő» vize félig természetes, félig mesterséges medenczében terül el s ezen alkalommal csakis itt találtam vizet, míg máskor a medenczén kívüli terület is víz alatt van, legalább én 1885 nyarán így találtam volt. Különben az egész medencze meglehetősen csekély terjedelmű és mélységű, egészen szabad. Vize

a jellemző szürkés színnel bír és igen concentrált. A megfigyelt állatfajok a következők:

<i>Diaptomus salinus</i> DAD.	<i>Daphnia magna</i> STR.
<i>Moina brachiata</i> M. O. FR.	5 <i>Daphnella brachyura</i> LIEV.
<i>Candona granulata</i> n. sp.	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.

E fajok között különösen érdekes a *Daphnia magna* STR. és a *Diaptomus salinus* DAD., a mennyiben az elsőt más, jellemzetesen székes vízben nem találtam meg, míg a második még eddig csak konyhasós vízből volt ismeretes.

10. Szeged.

E város határában július 25-én kerestem fel a székes vizeket s közülök a szeged-rókusi vasuti állomás közelében fekvő pocsolyszerű álló vízből gyűjtöttem. Már első tekintetre sem kecsegtetett e termőhely gazdag zsákmánnyal s nem pedig azért, mert közvetlen a város és vasuti állomás közötti fekvése mellett alkalmas helyül kínálkozik a szemét lerakására, a mi mindenesetre hátrányos a benne tenyésző állati szervezetekre. Ennek tulajdonítom aztán én azt, hogy innen csak a következő fajokat gyűjtöttem:

<i>Cyclops strenuus</i> KOCH.	<i>Iliocypris gibba</i> RAMDH.
<i>Diaptomus bacillifer</i> KÖLB.	5 <i>Cypris reticulata</i> JUR.
<i>Daphnia pulex</i> DE GEER.	<i>Hydrachna</i> sp.

E fajok különben egy-kettőnek kivételével mind olyanok, a melyeket más székes álló vizekben még nem gyűjtöttem, ilyen különösen a *Diaptomus bacillifer* KÖLB. és a *Daphnia pulex* DE GEER.

11. Dabas.

Szegedi útaból való visszatértem után a Duna-Tisza közére még egy kirándulást tettem, még pedig július 28-án s ezen alkalommal egyebek mellett a dabasi székes vizek közül is gyűjtöttem néhányban, különösen pedig a «felső téglavetők melletti székes tócsából» és a «Nagytó»-ból.

A «felső téglavetők melletti tócsa» már kiszáradóban volt és fenekét alig pár deciméternyi víz borította csupán, de annak

daczára is vizén a szék alig volt érezhető és igen valószínűnek tartom azt, hogy e tócsa rendes vízállásnál határozottan édes vízi. Erre enged következtetést az itt gyűjtött állatfajok alább következő jegyzéke is:

Tylencholaimus limnophilus n. sp.	Cypridopsis Newtoni Br.
Diaptomus bacillifer KÖLB.	Cypris incongruens RAMDH.
Ceriodaphnia rotunda SARRS.	Cypris ornata M. O. FR.
Daphnia magna STR.	Cypris fuscata JUR.
5 Ilocypris gibba RAMDH.	10 Limnocythere inopinata Br.

E fajok között különösen az *Ostracodák* egyesei olyanok, a melyeket még eddig csakis jellemzetes édes vízből ismerünk.

Mint érdekeset, meg kell itt említenem azt, hogy az itt gyűjtött *Cypris incongruens* RAMDH. faj tanulmányozása közben egy igen érdekes külélődi Rotatoria-fajt találtam, a melyet *Cypridicola parasitica* n. gen. n. sp. néven írtam le. (L. Természetráji Füzetek XVI. köt. 1. Füz. 1. lap. 1 rajzlappal.)

A «Nagytó» az előbbenitől nem nagy távolságban fekszik, közel Gyón községhez. Terjedelme ugyan nagyobb az előbb tárgyalt tócsáénál, de azért tónak, a szó valódi értelmében még sem nevezhetjük. Tulajdonképen medenczeszerű, a belvizek befogadására szolgáló földmélyedés ez, egészen szabad partokkal és növényektől tiszta tükörrel. Vizének széktartalma igen csekély s ennek tulajdonítom én azt, hogy belőle a következő fajokat gyűjtöttem:

Cyclops viridis JUR.	5 Simocephalus vetulus M. O. FR.
Diaptomus spinosus DAD.	Candona granulata n. sp.
Chydorus sphaericus M. O. FR.	Cypridopsis Newtoni Br.
Moina brachiata M. O. FR.	Cypris incongruens RAMDH.
	Cypris pubera M. O. FR.

E fajok között a *Diaptomus spinosus* DAD. és *Candona granulata* n. sp. a valódi székes vizek csupán, míg a többiek és különösen a *Cypridopsis Newtoni* Br. s még inkább a *Cypris pubera* M. O. FR. határozottan édes vízi s mint ilyent csupán itt találtam meg székes vízben.

12. Gyón.

E község határában szintén július 28-án gyűjtöttem, de csupán a «falu alatti széktó»-ból, miután már székes álló vizet a kiszáradás miatt nem találtam. E tó s helyesebben álló víz szintén nem egyéb, mint a belvizek befogadására szolgáló medenceze, aránylag elég nagy terjedelemmel, mindenütt szabad, sekély partokkal, növényektől teljesen mentes víztömegeg. Vize a székes vizek jellemét mutatja, bár sói nem nagyon koncentrálódtak, de hogy jobban megközelíti a valódi székes vizet, mint a dabasi, nézetem szerint eléggé illusztrálja az itt gyűjtött fajok következő jegyzéke:

<i>Cyclops pulchellus</i> KOCH.	<i>Moina brachiata</i> M. O. FR.
<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.	<i>Candona granulata</i> n. sp.
s <i>Cypridopsis Newtoni</i> BR. NR.	

A közlött fajok ugyanis a *Cyclops pulchellus* KOCH és *Cypridopsis Newtoni* BR. NR. kivételével valamennyien olyanok, a melyek minden jellemzetesen székes vízben otthonosak.

13. Debreczen.

A Duna-Tisza közén fekvő s az előbbiekben ismertetett székes vizek mikrofaunájának összegyűjtése után a Tiszántúli kerületbe mentem át s itt gyűjtéseimet augusztus 3-án Debreczen város határában kezdettem meg. E helyen ugyan több termőhelyről gyűjtöttem, a milyenek a többek között a «Pályaudvar melletti tócsa», a «Koresolyató», de az innen gyűjtött anyag feljegyzését, miután az említett álló vizek mindannyian határozottan édes vizűek, e helyen mellőzöm s csupán a város határában fekvő, úgynevezett «Telegdi sóstó»-ból gyűjtött fajok feljegyzésére szoritkozom.

A «Telegdi sóstó» igen kis terjedelmű székes álló víz, a mely ezen alkalommal annyira be volt száradva, hogy benne csakis a fürdő czéljaira mélyített medenczében volt kevés víz, a melyből különben a következő fajokat gyűjtöttem:

<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE.	<i>Diaptomus Zachariasii</i> POPPE.
<i>Daphnella brachyura</i> LIEV.	

a melyek közül a *Diaptomus Zachariasii* POPPE azért érdekes, hogy e termőhelyen kívül egyebütt nem gyűjtöttem.

14. Konyár.

Debreczenből augusztus 4-én egy kirándulást tettem a konyári «Sóstóhoz», itt azonban, legnagyobb sajnálatomra, a valódi székes tócsa teljesen ki volt száradva s vizet csakis a fürdésre használt «Sóstó»-ban találtam.

A «Sóstó» maga is meglehetősen el volt apadva. Egész víztömegét algák fődtek és a hinár nőtte be, annyira, hogy rajta a csolnakozás is nagy nehézséggel járt. Fenekét a növények korhadásából keletkezett fekete, bűzös iszap fedte. Az algák közül és hinárdöből azonban mégis sikerült néhány fajt gyűjtenem s ezek a következők :

Cathypna luna EHRB.	Alona lineata Sars.
Brachionus urceolaris EHRB.	5 Crepidocercus setiger BERG.
Diaptomus spinosus DAD.	Macrothrix rosea JUR.
Daphnella brachyura LIEV.	

Meg kell jegyeznem e helyen azt, hogy e tó vizéből egyetlen *Ostracodát* sem tudtam gyűjteni s ennek okát én a túlságosan felszaporodott növényi életben vélem kereshetni s megtalálhatni.

15. Új-Fehértó.

Igen gazdag zsákmányt reménytettem az Új-Fehértó község határába teendő kirándulásaimtól, a melybe a megyei térképen két nagyobb széktó is volt rajzolva. Augusztus 5-én tehát Debreczenből Új-Fehértónak vettem útamat, de itt aztán fájdalommal kellett meggyőződnöm arról, hogy az említett két nagy széktó csak a térképen van meg, míg ellenben a természetben nincs. Az egyiket ugyanis idők folytán lecsapolták és most legelőül szolgál, míg a község alatt fekvő másik majdnem teljesen kiapadt a nagy szárazság következtében. Ez utóbbi helyen azonban egy kis terjedelmű medenczében maradt volt még annyi víz, hogy abból a *Daphnia magna* STR. és *Limnocythere inopinata* BR. fajokat gyűjthettem, még pedig az elsőt rengeteg tömegekben.

16. Nyiregyháza.

Az új-fehértói széktókkal megcsalódva, jóformán kárpótolni akartam magamat s ezért utamat egyenesen Nyiregyházának vettem a «Sóstó»-hoz, a hová még ugyanazon napon, vagyis augusztus 5-én jutottam el.

A nyiregyházi «Sóstó» a Nagyerdőn túl fekszik. Terjedelme ugyan meglehetősen nagy, de ezen alkalommal ki volt száradva s csak a fürdés szükségletét kielégítő vízmennyiséget találtam egy kisebb terjedelmű medenczében. Az itt összegyülemlett víz különben a székes víznek minden jellemével birt s különösen színe egészen szürkés-fehér volt. Mikrofaunájából a következő fajokat jegyeztem fel:

<i>Brachionus minimus</i> BARTSCH.	♂ <i>Diaptomus spinosus</i> DAD.
<i>Brachionus rubens</i> EHRB.	<i>Moina brachiata</i> M. O. FR.
<i>Hexarthra polyptera</i> SCHM.	<i>Daphnella brachyura</i> LIEV.
<i>Cyclops pulchellus</i> KOCH.	<i>Limnocythere inopinata</i> BR.

17. Dorog.

Nyiregyházáról Debreczenen át Dorogra mentem s itt augusztus 6-án a város határán fekvő székes vizeket kerestem fel. Mindenekelőtt a város belsejében elterülő, úgynevezett «tokaji úti nagytó»-hoz mentem. Eme meglehetősen terjedelmű székes álló víz mindenütt szabad, növényektől egészen mentes, de csak a félig székes vizek sorába sorolható. Erre mutat az is, hogy mikrofaunájából csak a következő fajokat jegyezhettem fel:

<i>Brachionus rubens</i> EHRB.	<i>Diaptomus ungviculatus</i> DAD.
<i>Cyclops pulchellus</i> KOCH.	<i>Daphnia magna</i> STR.
♂ <i>Cypris incongruens</i> RAMDH.	

Az úgynevezett «Barna György vize», a várostól délre, a vasúti vonaltól nem messze fekvő székes vízű, nagyobb terjedelmű, szabad tócsa volt a második olyan termőhely, a honnan még gyűjthettem. E helyről aztán az alábbi fajokat jegyeztem fel:

<i>Diaptomus ungviculatus</i> DAD.	<i>Candona granulata</i> n. sp.
<i>Daphnia Atkinsonii</i> BAIRD.	<i>Iliocypris gibba</i> RAMDH.
♂ <i>Limnocythere inopinata</i> BR.	

Felkerestem ezeken kívül még a dorogi «Sósfürdő»-t is, hogy annak vizéből is gyűjtsek; de ez teljesen ki volt száradva.

18. Nánás.

E város határában ugyancsak augusztus 6-án gyűjtöttem, de csak egy termőhelyről s nevezetesen «a város alatt fekvő székes vízből». Az itt található vízterület jóformán nem egyéb, mint a belvizek befogadására szolgáló természetes medenceze és vize is a félig székesek csoportjába osztható. Erre enged következtetést a következő névjegyzék is:

Brachionus rubens EHRB.	5 Daphnia Atkinsonii BAIRD.
Cyclops pulchellus KOCH.	Cypridopsis villosa
Diaptomus ungviculatus DAD.	Cypris elliptica BAIRD.
Moina brachiata M. O. FR.	Cypris clavata M. O. FR.
	Erpetocypris olivacea BR. NR.

A felsorolt fajok közül ugyanis a *Cypris clavata* M. O. FR. és *Erpetocypris olivacea* BR. NR. fajokat ezenkívül más székes, vagy félig székes vízből még nem gyűjtöttem.

19. Búd-Szent-Mihály.

Gyűjtéseim sorozatát augusztus 7-én fejeztem be a búdszent-mihályi székes vizekkel. Itt első sorban a «Fehér széktó»-t kerestem fel, a mely a helységtől északkeletre, a nyiregyházi út mellett fekszik. Igen tekintélyes terjedelmű, nagy nyílt tükörrel bíró, jellemzetes széktó ez, egy méternél nem nagyobb mélységgel. E helyen a partokon s a nyílt tükroren is gyűjtöttem, de a kétféle gyűjtés között oly elenyésző a különbség, hogy nincs miért külön-külön felsorolnom. A megfigyelt fajok különben a következők:

Hexarthra polyptera SCHM.	Alona lineata SARRS.
Brachionus rubens EHRB.	Moina brachiata M. O. FR.
Brachionus minimus BARTSCH.	Scopholeberis mucronata
Cyclops diaphanus FISCH.	M. O. FR.
5 Diaptomus spinosus DAD.	Daphnella brachyura LIEV.
	10 Limnocythere inopinata BR.

E fajok közül a *Scapholeberis mucronata* M. O. FR. csak a partokon tenyészik, míg a többi a partokon és a nyílt tükroen is egyaránt otthonos, bár nem valamennyi egyenlő egyénszámban. A nyílt tükroen ugyanis a *Diaptomus spinosus* DAD. és a *Daphnella brachyura* LIEV. az uralkodó s ezek rengeteg egyénszámban vannak meg, míg a többiek inkább a partok közelében dominálnak.

E község határában ezenkívül még a község felett fekvő székes tócsából is gyűjtöttem s az innen szerzett anyagban a következő fajokat találtam:

<i>Asplanchna Sieboldii</i> LEYD.	<i>Cyclops strenuus</i> FISCH.
<i>Triarthra longiseta</i> EHRB.	<i>Cyclops affinis</i> FISCH.
<i>Brachionus pala</i> EHRB.	<i>Diaptomus spinosus</i> DAD.
<i>Brachionus rubens</i> EHRB.	<i>Moina brachyata</i> M. O. FR.
5 <i>Cyclopsagilis</i> KOCH.	10 <i>Daphnella brachyura</i> LIEV.

A felsorolt fajok után itélve, e tócsa vize azonban csak a félig székesek közé sorolható, miután a legtöbb olyan, a melyet más, valódi székes vízből még nem gyűjtöttem.

Hogy az előzőkben felsorolt és részletesen ismertetett termőhelyeken gyűjtött fajok valamennyiének áttekinthetését lehetővé tegyem s illetőleg megkönnyítsem, czélszerűnek látom azoknak csoportonkénti táblázatos összeállítását. Ezt különben indokoltnak látom a miatt is, hogy ennek segélyével feltűntethetem az egyes fajok gyakoriságát, vagy pedig ritkább előfordulását, a miből aztán végeredmény gyanánt az fog kitűnni, hogy mely fajok az állandó, székes vizet lakók s melyek a csak esetlegesen előfordulók.

I. Vermes (Nemathelminthes, Rotatoria).

Species																				
	Kun-Szt-Miklós	Szabadzállás	Fülöpözálás	Hálás	Palics	Körskermét	Pusztopéteri	Szatymaz	Dorozsma	Szeged	Dabas	Gyón	Debrecen	Konyár	Ujfehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nánás	Brd-Szt-Mihály	
Cathypna diomis	+
Cathypna luna	+	+
Cathypna rusticula	+
Proales decipiens	+
5 Notommata cyrtopus	+
Dinocharis pocillum	+
Diplax compressa	+
Diglena grandis	+
Notops Brachionus	+
10 Asplanchna Brighwelli Goss.	+
Asplanchna priodonta Gosse	+	.	+	+
Asplanchna Sieboldii LEYD.	+
Euchlanis deflexa	+
Hexarthra polyptera SCHM.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+
15 Brachionus Bakeri EHRB.	+	.	.	+	+	+	+
Brachionus rubeus EHRB.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
Brachionus pala EHRB.	+	+
Brachionus minimus BAR.	+	.	.	+	+	+
Brachionus arceolar. M.O.F.	+	+
20 Monostyla lunaris EHRB.	+
Monostyla lamellata n. sp.	+
Triarthra longiseta EHRB.	+
Anurea aculeata EHRB.	+	+
Brachionus brevispinus
25 Chaetonotus maximus
Tylencholaimus limnophilus	+
Összesen	4	1	3	14	8	3	6	4	1	—	1	—	1	2	—	3	1	1	6	

E táblázat adatai szerint tehát az átkutatott termőhelyekről összesen 26 Férget, még pedig 25 Rotatoriát és egy Nematodát gyűjtöttem, a melyek között aztán találunk olyanokat, a melyek csupán egy-két, olyanokat, a melyek több termőhelyen tenyésznek s ezeket e szerint a következő csoportokba oszthatjuk :

a) Egy-két termőhelyen tenyészők.

Cathypna diomis Gosse.

Cathypna rusticula Gosse.

Proales decipiens EHRB.

Notommata cyrtopus Gosse.

5 Dinocharis pocillum EHRB.

Diplax compressa Gosse.

Diglena grandis EHRB.

Notops Brachionus Gosse.

Asplanchna Brighwelli Gosse.

10 Asplanchna Sieboldii LEYD.

<i>Euchlanis deflexa</i> GOSSE.	15 <i>Monostyla lamellata</i> n. sp.
<i>Brachionus pala</i> EHRB.	<i>Triarthra longiseta</i> EHRB.
<i>Brachionus arceolaris</i> M. O. FR.	<i>Anuræa aculeata</i> EHRB.
<i>Monostyla lunaris</i> EHRB.	<i>Brachionus brevispinus</i> EHRB.
<i>Chætonotus maximus</i> EHRB.	

Tehát összesen 19 olyan faj van, a mely csupán egy-két termőhelyen tenyészik s így azt mondhatjuk, hogy a talált összes fajok $\frac{2}{3}$ -ada. E fajokat aztán bizonyos fokig csak ideiglenes, vagy félig székes vizekben élőknek tekinthetjük, annyival is inkább, miután eddig kizárólag édes vizekből voltak ismeretesek.

b) Több termőhelyen tenyészők.

<i>Cathypna luna</i> EHRB.	<i>Brachionus Bakeri</i> EHRB.
<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE.	5 <i>Brachionus rubens</i> EHRB.
<i>Hexarthra polyptera</i> SCHM.	<i>Brachionus minimus</i> BARTSCH.
<i>Tylencholaimus limnophilus</i> n. sp.	

Eme 7, több termőhelyen gyűjtött fajt, tehát a fajok összes számának majdnem $\frac{1}{3}$ -át, jóformán tipikus székvizet lakónak lehet és kell tekintenünk, különösen pedig a *Hexarthra polyptera* SCHM., *Brachionus rubens* EHRB., *Brachionus minimus* BARTSCH. és *Tylencholaimus limnophilus* n. sp. fajokat. Az elsőt nem csak azért, hogy 9 termőhelyen találtam meg, hanem azért is, hogy első leírója SCHMARDA L. egyiptomi sós vizű tócsákban találta. Az utolsót pedig azért, mert még ez ideig csupán a hazai székes vizekből ismeretes. Megjegyezhetem különben, hogy a felsorolt 6 *Rotatoria*-fajt édes vizekből is ismerjük, a melyek közül azonban a *Brachionus*-fajok ritkábban, míg a *Cathypna luna* EHRB. és *Asplanchna priodonta* GOSSE gyakrabban fordulnak elő, sőt az utóbbi nagyobb édes vizű tavak planktonjának jóformán állandó lakója, tehát tipikus pelagikus faj.

II. Copepoda.

Species																				
	Kun-Szt-Miklós	Szabadszállás	Fülpeszállás	Hallas	Fallos	Kecskemét	Fusztapéteri	Szatymaz	Dorozsma	Szeged	Dabas	Gyón	Debreczen	Konyár	Ujfehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nánás	Büd-Szt-Mihály	
Argulus foliaceus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclops affinis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclops diaphanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclops agilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclops strenuus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclops pulchellus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+
Cyclops Leuckarti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Cyclops viridis	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diaptomus bacillifer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diaptomus Zachariasii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Diaptomus spinosus	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+
Diaptomus ungviculatus	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Diaptomus salinus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Összesen	2	1	3	2	3	1	3	1	4	2	3	2	1	1	—	2	2	2	5	

Eme 13 *Copepoda*-faj között, éppen mint a *Rotatoriák* között is, vannak olyanok, a melyek csupán egy-két, olyanok, a melyek több termőhelyen tenyésznek. Ilyen tekintetből aztán a fajok a következőleg oszlanak meg:

a) *Kevés termőhelyen tenyészők.*

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| Argulus foliaceus. | Cyclops strenuus. |
| Cyclops affinis. | Cyclops Leuckarti KÖLB. |
| Cyclops diaphanus. | Diaptomus bacillifer KÖLB. |
| Cyclops agilis. | Diaptomus Zachariasii POPPE. |

A fajsám összegéből tehát 8, azaz, az egésznek felénél több esik azon fajokra, a melyek csak kevés termőhelyen tenyésznek. Ezek közül kiválóbb figyelmet érdemel azonban a *Diaptomus bacillifer* KÖLB., a mennyiben első leírója KÖLBEL a Balaton tó partjának közelében fekvő sós íztű tócsából írta le először, de azóta számos édes vizű tócsában is megtalálták.

b) *Több termőhelyen tenyészők.*

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Cyclops pulchellus KOCH. | Diaptomus spinosus DAD. |
| Cyclops viridis JUR. | Diaptomus ungviculatus DAD. |

Ezek szerint tehát a több termőhelyen tenyésző fajok száma az összes fajok számának csupán $\frac{1}{3}$ -át teszi ki. Kiválóan érdekes azonban a *Diaptomus spinosus* DAD. és *Diaptomus ungviculatus* DAD., a melyeket a székes vizek állandó, jellemző állatfajainak kell tekintenünk, miután még ez ideig csupán hazánk székes vizű tócsáiból ismeretesek.

A táblázatban felsorolt fajok közül az előbbi csoportosításokból szándékosan hagytam ki a *Diaptomus salinus* DAD. fajt, még pedig azért, mert ez ezideig még csupán konyhasós vizekből ismeretes így olyan kapocs, a mely a székes vizek mikrofaunáját a konyhasósokéval kapcsolja össze.

Az utóbbi csoport két *Cyclops*-fajának a székes vizekben való gyakori előfordulása a mellett, hogy némi mértékben jellemző, még azért is érdekes, hogy a székes vizek mikrofaunáját összekapcsolja az édes vizekével, főleg, miután e fajok határozottan édesvizek.

III. Cladocera.

Species	Kun-Szt-Mihály	Szabadkai-Ilás	Fülöpmező	Halas	Palics	Kecskemét	Pusztapéter	Szatymaz	Dorozsma	Szeged	Dabas	Gyón	Debreczen	Konyár	Ujfehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nánás	Büd.-Szt.-Mihály	
<i>Chydorus sphaericus</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alona parvula</i> . . . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alona lineata</i> . . . . .	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Alona tenuicaudis</i> . . . . .	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alonopsis elongata</i> . . . . .	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepidocercus setiger</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Macrothrix laticornis</i> . . . . .	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Macrothrix rosea</i> . . . . .	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Moina brachiata</i>	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+
<i>Scapholeberis obtusa</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scapholeberis mucronata</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ceriodaphnia rotunda</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Simocephalus vetulus</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphnia pennata</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphnia Atkinsonii</i> . . . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphnia pulex</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphnia magna</i> . . . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Daphnella brachyura</i> . . . . .	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.
Összesen	6	3	7	6	9	1	4	3	8	1	5	1	1	4	1	2	2	2	2	4

A megvizsgált termőhelyeken tehát összesen 19 *Cladocera*-fajt találtam, a melyeknek legnagyobb része csupán kevés (1—3), egy kis része pedig több termőhelyen is tenyészik. E tekintetben aztán a fajok a következőleg oszlanak meg:

a) *Kevés termőhelyen tenyészők.*

Chydorus sphaericus M. O. FR.	Scapholeberis mucronata M. O. FR.
Alona parvula KURZ.	Fr.
Alona tenuicaudis Sars.	Ceriodaphnia rotunda Sars.
Alonopsis elongata Sars.	10 Ceriodaphnia quadrangula LEYD.
5 Crepidocercus setiger Birge.	Simocephalus vetulus M. O. FR.
Macrothrix laticornis M. O. FR.	Daphnia pennata M. O. FR.
Scapholeberis obtusa Schöd.	Daphnia Atkinsonii Baird.
	Daphnia pulex De Geer.

Az összes megfigyelt *Cladocera*-fajoknak tehát $\frac{3}{4}$ -ed része, azaz 14 olyan, a mely csak kevés termőhelyen tenyészik s így nem tekinthető a székes vizek állandó lakójának. Ezek között legérdekesebb különben a *Daphnia Atkinsonii* Baird, a melyet leírója Baird W. a Jeruzsálem környékéről kapott száraz iszapból nevelt fel, én pedig még ez ideig csak az alföldi, többé-kevésbé székes vizű álló vizekből ismerem.

b) *Több termőhelyen tenyészők.*

Alona lineata Sars.	Moina brachiata M. O. FR.
Macrothrix rosea Jur.	Daphnia magna Str.
	5 Daphnella brachyura Lév.

Ezek szerint csak igen csekély a több termőhelyen is tenyésző *Cladocera*k száma s általában azt mondhatjuk, hogy az összes fajoknak csak $\frac{1}{4}$ -e ilyen. Különösen feltűnő az a körülmény, hogy az édes vizekben pelagikusan tenyésző *Daphnella brachyura* Lév. faj a felkutatott termőhelyek közül 11-ben, tehát az összes termőhelyeknek felénél többen otthonos s így egyike a legjellemzőbb székvízet lakó mikroskopos fajoknak. Ezzel egyenlő értékű különben a *Moina brachiata* M. O. FR. faj is, a mely a táblázat adatai szerint 13 termőhelyen tenyészik; ennek dacára azonban nem igen sorolhatjuk a kizárólagos székvízi fajok közé, mert megtalál-

hatjuk a legkülönbözőbb édes vízi álló vizekben is. A székes vizekben való gyakori előfordulása leginkább azért érdekes, mert fényes bizonyíték e fajnak nagyfokú alkalmazkodási képessége mellett.

IV. Ostracoda.

Species	Kun-Szt-Miklós	Szabadszállás	Filöpszállás	Hallas	Pálcs	Kecskeméti	Pusztapáteri	Szatymaz	Dorozsma	Szeged	Dabas	Gyón	Debreczen	Konyár	Ujfehértó	Nyiregyháza	Dorog	Nánás	Büd-Szt-Mihály
	<i>Candona fabæformis</i>	+
<i>Candona rostrata</i> .....	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Candona granulata</i> n. sp. ....	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iliocypris gibba</i> .....	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
⁵ <i>Cyclocypris globosa</i> .....	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cypridopsis villosa</i> .....	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cypridopsis Newtoni</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cypridopsis aculeata</i> .....	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erpetocypris olivacea</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
¹⁰ <i>Cypris pubera</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cypris clavata</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cypris fuscata</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cypris reticulata</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cypris incongruens</i> .....	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
¹⁵ <i>Cypris ornata</i> .....	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cypris elliptica</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limnocythere inopinata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+
Összesen	7	3	9	1	1	1	1	3	2	8	2	—	—	—	1	1	4	3	1

Ezen táblázat adatai szerint tehát összesen 17 *Ostracoda*-fajt gyűjtöttem, de ezek az előfordulás, illetőleg gyakoriság tekintetéből épen olyan arányokat mutatnak, mint a megelőző csoportok fajai. E tekintetből aztán a következő eredményeket találjuk:

a) *Kevés termőhelyen tenyészők.*

<i>Candona fabæformis</i> FISCH.	<i>Erpetocypris olivacea</i> BR. NR.
<i>Candona rostrata</i> BR. NR.	<i>Cypris pubera</i> M. O. FR.
<i>Cyclocypris globosa</i> SARS.	<i>Cypris clavata</i> M. O. FR.
<i>Cypridopsis villosa</i>	¹⁰ <i>Cypris fuscata</i> JUR.
⁵ <i>Cypridopsis Newtoni</i> BR.	<i>Cypris reticulata</i> ZADD.
<i>Cypridopsis aculeata</i> LILLJ.	<i>Cypris incongruens</i> RAMD.
<i>Cypris elliptica</i> BAIRD.	

Ezek szerint az összes *Ostracoda*-fajoknak $\frac{3}{4}$ -ede, vagyis 13 olyan, a mely egy-két termőhelyen tenyészik csupán s így ezeket csak esetlegesen bekerülteknek kell tartanunk.

b) *Több termőhelyen tenyészők.*

Candona granulata n. sp.

Cypris ornata M. O. FR.

Iliocypris gibba RAMDH.

Limnocythere inopinata BR.

Az előbbi csoportba tartozó fajokkal szemben, ezek szerint a több termőhelyen tenyésző fajok száma feltűnően csekély, az összes számnak csupán $\frac{1}{4}$ -ede. Legérdekesebbek ezek között a *Candona granulata* n. sp., a mely még eddig csupán a székes vizekből ismeretes, továbbá a *Limnocythere inopinata* BR., a mely a 19 termőhely közül 14-ben tenyészik s így mindannak daczára, hogy nagy édesvizű tavakban is előfordul, a székesvizekben való gyakorisága miatt ezekre nézve jellemzőnek mondható.

Összegezve már most az előzőkben összeállított négy rendbeli táblázat adatait, kitűnik, hogy kutatásaim folyamában a felkeresett hazai székesvizű állóvizekből 1 *Nematodát*, 25 *Rotatoriát*, 13 *Copepodát*, 19 *Cladocerát* és 17 *Ostracodát*, összesen 75 fajt figyeltem meg, nem számítva ide az ectoparasita *Cypridicola parasitica* DAD. fajt s a még meg nem határozott *Hydrachna*-fajokat. Eme 75 faj közül aztán, tekintettel előfordulási viszonyaikra s illetőleg gyakoriságukra, véleményem szerint a következőket kell a székesvizek mikrofaunájára nézve jellemzőeknek tartanunk:

Vermes.

(Nemathelminthes, Rotatoria.)

Hexarthra polyptera SCHM.

Brachionus minimus BARTSCH.

Brachionus rubens EHRE.

Tylencholaimus limnophilus n. sp.

Copepoda.

Cyclops pulchellus KOCH.

Diaptomus spinosus DAD.

Cyclops viridis JUR.

Diaptomus ungviculatus DAD.

Cladocera.

<i>Alona lineata</i> Sars.	<i>Moina brachiata</i> M. O. Fr.
<i>Macrothrix rosea</i> Jur.	<i>Daphnia magna</i> Strr.
s <i>Daphnella brachyura</i> Liév.	

Ostracoda.

<i>Candona granulata</i> n. sp.	<i>Cypris ornata</i> M. O. Fr.
<i>Iliocypris gibba</i> Ramdh.	<i>Limnocythere inopinata</i> Br.

vagyis a 75 fajból csupán 17 s illetőleg a halasi sóstóból gyűjtött *Monostyla lamellata* n. sp., s a dabasi vizekből való *Cypris incongruens* élősködő *Cypridicola parasitica* Dad. fajokkal összesen 19 fajt. Eme 19 faj között aztán találunk néhány olyant is, a mely kizárólag csak a székesvizekben tenyészik s ezek a következők :

<i>Tylencholaimus limnophilus</i> n. sp.	<i>Diaptomus spinosus</i> Dad.
<i>Monostyla lamellata</i> n. sp.	<i>Diaptomus unguiculatus</i> Dad.
s <i>Candona granulata</i> n. sp.	

Talán ideszámíthatom a *Branchipus ferox* Milne Ed. fajt is, a melyet hazánkból még eddig csak a Duna-Tisza közén fekvő székesvizekből ismerünk, s annyival is inkább, mert én 1887 tavaszán a kecskeméti széktóból nagy mennyiségben gyűjtöttem.

Ha már most összevetjük a székesvizek mikrofaunájából feljegyzett fajok általános elterjedésére és előfordulására vonatkozó összes irodalmi adatokat, azt hiszem nem tévedek, ha azt állítom, hogy: *a székes vizek mikrofaunája lényegében és tömegében az édes vizekének jellemével bír és sajátlagos jellemét csupán kevés számú, bizonyos fajoknak állandó előfordulása adja meg.*

Eme állításomat eléggé indokoltnak tartom a következő tényekkel :

1. A székesvizek mikrofaunájából feljegyzett 75 fajból csupán öt olyan, a mely kizárólag székesvizekből ismeretes. (Nem számítva ide a *Branchipus feroxot* és *Cypridicola parasiticát.*)

2. A székesvizek mikrofaunájából feljegyzett 75 fajból csupán egy, a *Diaptomus salinus* Dad. olyan, a mely a székes vizek mellett konyhasós vízben is tenyészik.

3. A székesvizek mikrofaunájából feljegyzett 75 fajból 69 olyan, a mely a székes vizeken kívül édesvizекből is ismeretes.

4. A székesvizek mikrofaunájának 75 fajából 16 olyan, a mely édesvizekben csak elszórtan jön elő, míg ellenben a székesvizek majdnem valamennyiében ismételt, mintegy következetesen megtalálható.

És ha következtetéseimet tovább akarnám fűzni, még azt is mondhatnám, hogy a székesvizek mikrofaunája nem az édes vizekből keletkezett, hanem megfordítva. E feltevésemet aztán támogatná a *Limnocythere inopinata*-nak, a tengeri *Ostracodák* *Cytheridae*-családjába tartozó eme igen érdekes, kizárólagosan kontinentális fajnak a székesvizek majdnem valamennyiében (19 köztül 14-ben) való tenyészése s az édesvizekben való kivételes előfordulása. Ily messzemenő végkövetkeztetés levonására azonban még nem vállalkozhatom. Csak akkor lesz e feltevés végérvényesen eldönthető, mikor ismerni fogjuk a székesvizek mikrofaunájának itt nem említett, tőlem nem vizsgált többi alakjait s nevezetesen Protozoáit is.

Az új fajok leírása.

Tylencholaimus limnophilus n. sp.

I. Tábla. 1—5. ábra.

Nőstény. Teste hengeres, elöl és hátul kihegyesedett (I. Tábla 2. ábra). Aránylag vastag cuticulája mindenütt síma, gyűrűzetlen. Szájnyílása körül hatkarélyos gallér van és szájnyílásából aránylag hatalmas tüske áll ki. (I. Tábla, 2., 5. ábra.) Testének hátsó vége hegyes és meglehetősen hosszú cuticula-nyújtványba megy ki. (I. Tábla, 2., 4. ábra.) Bélesatornája és izomzata a genus többi fajaival mindenben egyezik. Ivarszerve két külön álló csirafészek, a melyeknek vezetékai a test közepe táján egyesülnek és közös ivarnyílásba szájadzanak.

Hossza: 2.5—3 mm.

Hím. Teste hengeres, elöl vékonyabb, mint hátul. Feje a nőstényéhez hasonlít. Testének hátsó vége meglehetősen tompán kanyarított, leggyakrabban horogformán befelé görbült. (I. Tábla, 3. ábra.) Igen érdekes az, hogy testének hátsó végén s nevezetesen

a horogszerű görbülés táján nagy számú, a test közepén induló s a hasoldalon rögzülő finom izomrostocska van. (I. Tábla, 3. ábra.) A hímivarszerv páratlan heréből áll, mely a bélesatorna alatt fekszik és két részletre különült: egyikben az ondószálacsák anyasejtjei pihennek, míg a másik kifejlett ondószálacsákkal telt. Eme részlet aztán közlekedésben áll a test hosszában lefutó ondóvezetékkel. (I. Tábla, 1. ábra.) A hím közösülő készüléke, a spiculum, törforma, mellső vége bunkos, kis mértékben kardformán hajlott. (I. Tábla, 3. ábra.)

Hossza: 2—2.5 mm.

E faj fő jellemvonásai a nőtény és hím testének mellső és hátsó végi kihegyesedése, illetőleg végződése, a szájnylás karélyos gallérja s a nőtény csirafészkeinek, illetőleg tenyészszerveinek páros volta s ez utóbbi annyival inkább, miután a DE MANN-tól ismertetett fajok valamennyiénél a női tenyészszerv páratlan. (Lásd DE MANN, Die freilebenden etc. Nematoden.)

Meg kell jegyezni e helyen, hogy a faj meghatározásánál csupán ÖRLEY L., DE MANN és LINSTOW munkái és értekezései állottak rendelkezésemre.

Monostyla lamellata n. sp.

II. Tábla. 1—2. ábra.

Teste tojásforma, mellől keskenyebb, mint hátul. Pánczélja szerkezetnélküli, elől ívesen kimetszett, hátul két, különemű bemetszéssel. Az egyik, a mellsőbb bemetszés rövid, karélyszerű, míg a második mindkét oldalon hegyes csúcsba menő, hátulsó szegélyén egyenesre metszett lemezszerű függelék. (II. Tábla, 1. ábra.) Kerékszerve a genus többi fajaiéhoz hasonlít. Rágógyomrának kalapácsain a nyelet és fogat jól megkülönböztethetjük. A nyelv íves, tömör cuticula-pálczika és felső külső csúcsának közelében kis, oldalt álló fogacskával fegyverzett. A fog vékony alapról indul ki, szabad vége felé fokozatosan vastagodik és csúcsán kerekített. Az ülő szívforma cuticula-képlet, elől két jól elkülönült, kerekített halmocskával s ezeknek közelében mindkét oldalon egy-egy vízszintesen álló hegyesen végződő, kúpforma fogacskával. (II. Tábla, 2. ábra.) Pánkreásmirigyei gömbformák egy-egy nagy maggal.

Bélcatornája a genus többi fajaiéval egyező szerkezetű. Vizedény-rendszerének törzsei többször hurkoltak s azokon csupán két reszkető szervet tudtam megkülönböztetni. Petefészke a hasoldalon fekszik, páratlan. Izmai közül csak a lábhoz futó négy vékony izomrostot tudtam megkülönböztetni. Lába három ízű. Az első két íz igen rövid, majdnem négyszöghöz hasonlít, míg az utolsó harmadik majdnem háromszor oly hosszú, mint a megelőző kettő együtt, hengeres, belsejében két izomrosttal és csúcsán egy pyramisforma ujjal, a melynek tövén mindkét oldalon egy-egy kis túske emelkedik. (II. Tábla, 1. ábra.)

Az eddig ismert fajok közül leginkább hasonlít a *Monostyla lunaris* ЕНРВ.-hez, a melytől azonban páncélja hátulsó részének szerkezete miatt könnyen megkülönböztethetjük, miután amannak páncélja hátul egyszerűen kerekített.

Még eddig csupán a halasi sóstóban találtam, a hol meg lehetős gyakori.

Candona granulata n. sp.

II. Tábla, 3–7. ábra.

Páncélja oldalról tekintve nagyon hasonlít a *Candona rostrata*-éra. Hasoldala egészen egyenes; mellső és hátsó szegélye meglehetősen íves, de az utóbbi mégis jobban kiszökellő, mint az előbbi. Hátoldala lejtős, még pedig mellfelé lejtősödik s innen van az, hogy hátsó szegélye magasabb az elsőnél. De a hátoldal szegélye meglehetősen lejtős ívben megy át a hátulsóba. (II. Tábla, 5. ábra.) Az egész páncél legmagasabb hátulsó harmadában. A mellső és hátsó, valamint a hasoldali szegély is világos párkánnyal környezett. A páncél oldalról nézve hosszúkás tojásforma, mellső csúcsa azonban kihegyesedett, míg a hátulsó meglehetősen tompán kerekített s különösen a *Candona candida* fajéra emlékeztet. (II. Tábla, 3. ábra.)

A páncél fölületén tömötten egymás mellett fekvő apró, szabálytalan kova-rögöcske van, a melyek között aztán kerek nyílásukból a páncélt borító sörték emelkednek ki. Eme rögöcskék azonban a páncél szegélyéről egészen hiányoznak s ez egynemű.

átlátszó, fekete vonalakat mutató hártýának látszik. (II. Tábla, 7. ábra.)

Záró izmainak lenyomata a tipikus 7-es számot adja s az egyes lenyomatok elrendeződése sem mutat semmi különösebbet. (II. Tábla, 5. ábra.)

Második, vagy tisztító láb párja csak annyiban tér el a többi fajokétól, hogy utolsó ízének csúcsán nem csupán három, hanem négy sörte van, nevezetesen három nagyobb és egy, a többinél feltűnően kisebb. (II. Tábla, 4. ábra.)

Utópotroha, vagy villafüggeléke zömök, közepén íves; csúcskaroma külön nyújtványról s így a mögötte lévőnél jóval magasabban emelkedik; csak közepén fogazott. A második karom valamivel rövidebb az elsőnél, de aztán annál vastagabb; alsó harmadán szegélyéről erős fog emelkedik, a melynek közelében a karom oldalán még 3—4 kisebbet is találunk. A szegély-fogacskától kezdve a karom hátulsó szegélye végső harmadáig finoman fogazott. A második karom mögött, mintegy a villafüggelék hátulsó harmadában megtaláljuk a szegély-sörtét, még a csúcskarom tövén az igen kis csücsörtét. (II. Tábla, 6. ábra.)

Hossza: 0·8—1 mm.

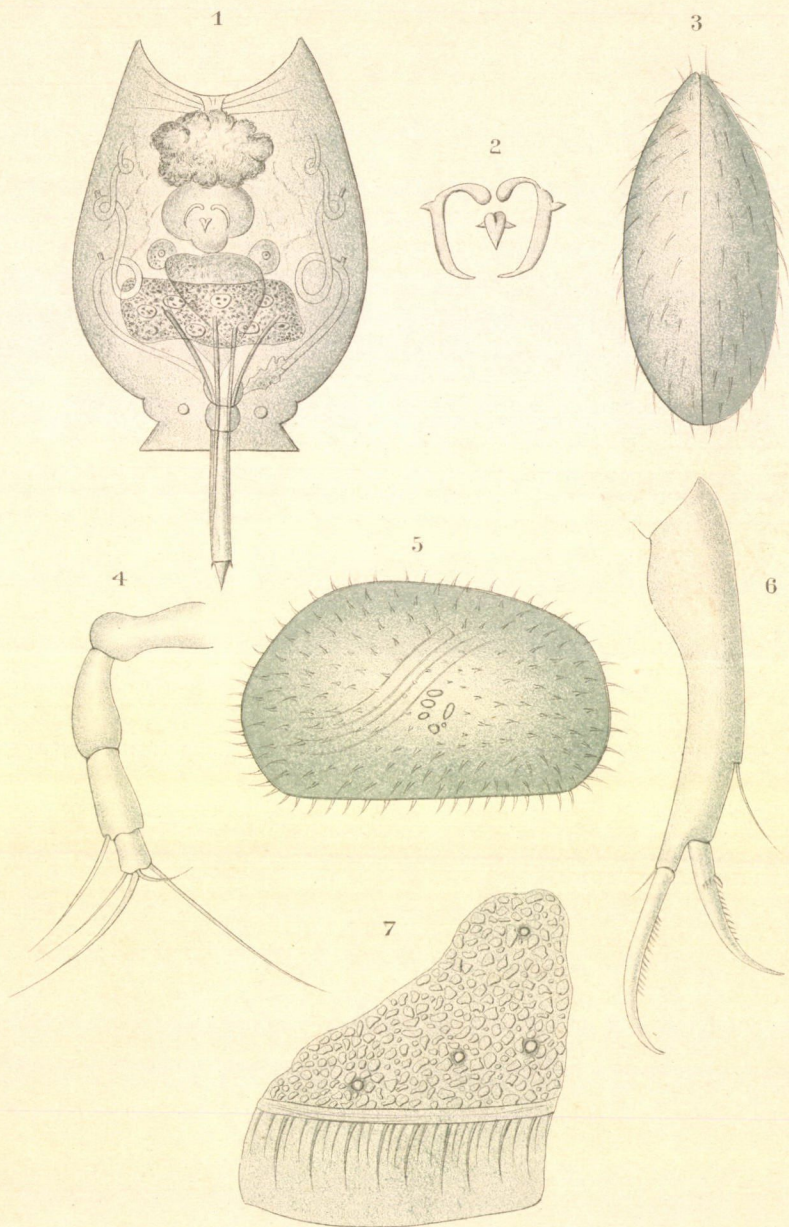
Az eddig ismert fajok között leginkább hasonlít a *Candona pubescens*-hez s a *Candona candida* fiatalabb példányaihoz, ezektől azonban, valamint a többi fajtól is különbözik páncélja fölületének és villafüggelékének szerkezetében, a mennyiben egy olyan más fajt sem ismerünk, a melynek páncélja e fajnak szerkezetével birna.

ÁBRÁK MAGYARAZATA.

I. TABLA.

- | | | | |
|---------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| 1. ábra | <i>Tylencholaimus limnophilus</i> | n. sp. heréje | REICH IV/4. |
| 2. „ | „ | „ | nőstény REICH I/4. |
| 3. „ | „ | „ | hímjének hátsó testvége REICH I/7. |
| 4. „ | „ | „ | nőst.-nek hátsó testvége REICH I/7. |
| 5. „ | „ | „ | nőstényének fejkéje REICH IV/7. |





II. TÁBLA.

1. ábra *Monostyla lamellata* n. sp. hasoldalról REICH I/7.
2. " " " rágói REICH IV/7.
3. " *Candona granulata* n. sp. fölülről tekintve IV/4.
4. " " " második lábpárjának egyik fele REICH I/7.
5. " " " oldalról nézve REICH IV/4.
6. " " " villafüggeléke REICH I/7.
7. " " " pánczéljának egy darabkája a kovarögökkel
REICH IV/7

KÖRALAKÚ NYÍLÁS FÉNYELHAJLÁSI JELENSÉGÉNEK INTENZITÁSI VISZONYAIRÓL.*

STEINER LAJOS-tól.

I. Köralakú nyílásra merőlegesen eső fénynyaláb diffractió után a nyílás mögött M pontban oly fényrezgést létesít, melynek intenzitása az egységnyi területen :

$$I^2 = K^2 \cdot L^2 \cdot F^2 \left(1 - \frac{1}{2} \frac{z^2}{2^2} + \frac{1}{3} \frac{z^4}{(2 \cdot 4)^2} - \frac{1}{4} \frac{z^6}{(2 \cdot 4 \cdot 6)^2} + \dots \right)^2$$

kifejezés által van adva.

Ebben K^2 azon állandó, mely a fényintenzitás és a fényrezgés amplitudójának négyzete közötti viszonyt kifejezi ;

$$L = \frac{A}{\lambda} \cdot \frac{1}{R_1 R_2},$$

hol A a fényrezgés amplitudója a fényforrástól egységnyi távolban. λ a hullámhossz, R_1, R_2 a környílás O középpontjának távolsága a fényforrástól, illetőleg azon síktól, melyben a jelenség létrejön ;

$F = \pi a^2$ a nyílás területe, a sugara,

$$z = \frac{2\pi}{\lambda} a \sin \gamma_2,$$

hol γ_2 azon szög, melyet R_2 az OM egyenessel képez.

Ha a z argumentumtól függő, a záró jelek közt lévő sort $\varphi(z)$ -vel jelöljük, akkor :

$$I^2 = K^2 \left(\frac{A}{\lambda} \cdot \frac{1}{R_1 R_2} \right)^2 F^2 (\varphi(z))^2. \quad 1)$$

* E dolgozat FRÖHLICH I. tanár felszólítására és közreműködésével keletkezett.

FRÖHLICH tanár egy értekezésében * a következő tételt állapítja meg: A diffractió után fellépő összes fényintenzitás egyenlő a nyílásra eső összes fény intenzitásával. Ha H^2 a nyílásra eső összes fényintenzitás, akkor:

$$H^2 = K^2 \left(\frac{A}{R_1} \right)^2 \cdot F. \quad 2)$$

Az 1) kifejezés az egységnyi területen a diffractió után mutatkozó fényintenzitás. Egy elemi területen tehát $I^2 df'$, ha f' azon felület, hol a diffractio jelenség jelentkezik.

Ha M pont polárkoordinátái ezen f' síkban r, ϑ akkor

$$I^2 df' = I^2 r dr d\vartheta$$

és diffractió után az összes fényintenzitás:

$$H'^2 = \int_0^{2\pi} \int_0^{\infty} I^2 r dr d\vartheta,$$

mely, miután

$$r = R_2 \sin \gamma_2 = \frac{z}{a} R_2 \frac{\lambda}{2\pi},$$

az 1) segítségével azonnal a következő alakra hozható:

$$H'^2 = K^2 \left(\frac{A}{R_1} \right)^2 F \frac{1}{2} \int_0^{\infty} z (\varphi(z))^2 dz. \quad 3)$$

Az idézett tétel értelmében kell, hogy legyen:

$$H^2 = H'^2,$$

és így a 2) és 3) egybevetéséből:

$$\frac{1}{2} \int_0^{\infty} z (\varphi(z))^2 dz = 1 \quad 4)$$

Az 1) képlet szerint M pontban a fényintenzitás lényegben $\varphi(z)$ sor értékétől függ. Nevezetesen azon pontokban, hol $\varphi(z)=0$,

* Wied. Ann. d. Physik u. Chemie. III. köt. 3. p. 376—388. 1878.

a fényintenzitás is 0; a hol $\varphi(z)$ maximális értékeit veszi fel, ott a fényintenzitás is maximum értékeket mutat. A $\varphi(z)$ ezen értékeinek megfelelőleg a diffractió-tünemény világos és sötét gyűrűkből áll; 4) integrál számításánál tehát czélszerű lesz az integrációt a fényminimumoknak megfelelő z értékek között végrehajtani, mert így az egyes gyűrűk fényintenzitásainak az összes beeső fényintenzitáshoz való viszonyait nyerjük.

A $\varphi(z)$ minimumai a z következő értékeinél következnek be:

$$\begin{aligned} z_1 &= 1.2214 \pi = 3.83714; & z_4 &= 4.2412 \pi = 13.32411; \\ z_2 &= 2.2330 \pi = 7.01517; & z_5 &= 5.2434 \pi = 16.47261; \\ z_3 &= 3.2388 \pi = 10.17498; & z_6 &= 6.2454 \pi = 19.62049; \text{ s. i. t.} \end{aligned}$$

A gyökök $z_m = \left(m + \frac{1}{4}\right)\pi$ értékhez annál közelebb állnak, minél nagyobb az m .

A 4) integrál másképp is kifejezhető. Nevezetesen, mivel a közsönéses jelölés szerint:

$$\varphi(z) = \frac{2}{z} J_1(z), *$$

hol $J_1(z)$ az első fajta BESSEL-féle függvény, azért e tétel:

$$\frac{1}{2} \int_0^{\infty} (\varphi(z))^2 dz = 2 \int_0^{\infty} \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = 1. \quad 4a)$$

II. A baloldali integrálnak kiszámítása, a fényminimumoknak megfelelő z értékek-, mint határok között képezi feladatunkat; evvel a fényes gyűrűk összes intenzitását is nyerjük.

Eljárásunk a következő volt:

1. $z=0$ -tól $z=31$ -ig z -nek 0.1 , $z=31$ -tól $z=41$ -ig z -nek 0.2 változásaira $\frac{(J_1(z))^2}{z}$ függvény értékét kiszámítottuk. Ehhez természetesen szükség volt $J_1(z)$ -nek ezen argumentumokhoz tartozó értékeire. LOMMEL idézett művében $J_1(z)$ $z=0$ -tól $z=20$ -ig z -nek 0.1 változásaira van közölve.** Jelen dolgozathoz mellékelte táblá-

* V. ö. pl. E. LOMMEL: Studien über d. BESSEL'schen Functionen. Leipzig 1868.

** A táblázat HANSEN-től ered: Ermittlung der abs. Störungen in Ellipsen. Schriften der Sternwarte Seeberg. Gotha 1843, p. 159—163.

zat tartalmazza $J_1(z)$ értékeit a z -nek 20·0-tól 41·0-ig terjedő értékeire. Ezen $J_1(z)$ értékeket következő kifejezéssel kerestük meg: *

$$\left. \begin{aligned}
 J_1(z) &= \sqrt{\frac{2}{\pi} \frac{1}{\sqrt{z}}} \left[Z_1 \sin\left(z - \frac{\pi}{4}\right) + Z_2 \cos\left(z - \frac{\pi}{4}\right) \right]; \\
 Z_1 &= 1 + \frac{3 \cdot 5}{1 \cdot 2} \frac{1}{(8z)^2} - \frac{3^2 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 9}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \frac{1}{(8z)^4} + \dots; \\
 Z_2 &= \frac{3}{1} \frac{1}{8z} - \frac{3^2 \cdot 5 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 3} \frac{1}{(8z)^3} + \frac{3^2 \cdot 5^2 \cdot 7^2 \cdot 9 \cdot 11}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} \frac{1}{(8z)^5} - \dots
 \end{aligned} \right\} 5)$$

Z_1 és Z_2 semiconvergens sorok; számításuk azon tagnál szakított felbe, mely maga egyedül és a rákövetkező taggal együtt a

8-ik tizedes jegyet meg nem változtatta. ** $\frac{(J_1(z))^2}{z}$ kiszámításával

az említett határok között egy integráltáblát állítottunk fel, melynek segítségével a következő integrálokat nyertük:

Határok	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$	Határok	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$
0·00000—3·83714	0·418893	19·62049—22·76208	0·002236
3·83714—7·01517	0·036073	22·76208—25·90367	1694
7·01517—10·17498	13858	25·90367—29·04526	1328
10·17498—13·32411	7335	29·04526—32·18685	1069
13·32411—16·47261	4542	32·18685—35·32844	879
16·47261—19·62049	0·003088	35·32844—38·48448	0·000734

Ezen integrálok összege:

$$\int_0^{38\cdot48448} \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = 0\cdot491729. \tag{5a}$$

2. $z = 38\cdot48448$ -tól $z = 154\cdot72331$ -ig a számítást következő közelítő módon eszközöltem:

Csekély elhanyagolással tehetjük ugyanis 5) szerint igen nagy z -kre nézve:

* LOMMEL i. m. p. 58—63.

** Az eljárás megengedhetőségére nézve v. ö. LIPSCHITZ: Die BESSEL'sche Transcendente J.; BORCHHARDT's Journal f. reine u. angew. Mathematik. Bd. 59, 1859.

$$Z_1 = 1 + \frac{3 \cdot 5}{1 \cdot 2} \cdot \frac{1}{(8z)^2}; \quad Z_2 = \frac{3}{1} \cdot \frac{1}{8z}.$$

Ámde

$$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = \frac{2}{\pi} [\text{I} + \text{II} + \text{III}], \quad (6)$$

hol az 5) értelmében :

$$\text{I} = \int \frac{Z_1^2}{z^2} \sin^2 \left(z - \frac{\pi}{4} \right); \quad \text{II} = \int \frac{Z_2^2}{z^2} \cos^2 \left(z - \frac{\pi}{4} \right) dz,$$

$$\text{III} = \int 2Z_1 Z_2 \sin \left(z - \frac{\pi}{4} \right) \cos \left(z - \frac{\pi}{4} \right) dz.$$

Az integrációk az n -ik minimumtól az $(n+1)$ -ikig hajtandók végre. Tekintetbe véve, hogy $\frac{Z_1^2}{z^2}$, $\frac{Z_2^2}{z^2}$, $\frac{Z_1 Z_2}{z^2}$ a z nagyobb értékeinél kis közön belül keveset változnak, és pedig annál kevesebbet, minél nagyobb a z , vagy a z kisebb értékeinél, minél kisebb a köz, nagy közelítéssel írhatjuk :

$$\text{I} = \left[\frac{Z_1^2}{z^2} \right] \int \sin^2 \left(z - \frac{\pi}{4} \right) dz, \quad \text{II} = \left[\frac{Z_2^2}{z^2} \right] \int \cos^2 \left(z - \frac{\pi}{4} \right) dz,$$

$$\text{III} = \left[\frac{Z_1 Z_2}{z^2} \right] \int 2 \sin \left(z - \frac{\pi}{4} \right) \cos \left(z - \frac{\pi}{4} \right) dz,$$

hol a [] közt levő kifejezésekben z helyébe az integrál alsó és felső határainak számtani közepe teendő; magok az integrálok véges alakban megkereshetők. Ily úton nyertük a következő integrálokat :

Határok	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$	Határok	$\int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$
38·48448—41·62607	0·000623	95·03310—98·17469	0·000107
41·62607—44·76766	536	98·17469—101·31628	100
44·76766—47·90925	466	101·31628—104·45787	94
47·90925—51·05084	408	104·45787—107·59946	89
51·05084—54·19243	361	107·59946—110·74105	84
54·19243—57·33402	323	110·74105—113·88264	79
57·33402—60·47561	290	113·88264—117·02423	75
60·47561—63·61720	261	117·02423—120·16582	71
63·61720—66·75879	237	120·16582—123·30741	67
66·75879—69·90038	215	123·30741—126·44900	64
69·90038—73·04197	196	126·44900—129·59059	61
73·04197—76·18356	180	129·59059—132·73218	58
76·18356—79·32515	165	132·73218—135·87377	55
79·32515—82·46674	153	135·87377—139·01536	53
82·46674—85·60833	142	139·01536—142·15695	51
85·60833—88·74992	131	142·15695—145·29854	48
88·74992—91·89151	122	145·29854—148·44013	46
91·89151—95·03310	0·000114	148·44013—151·58172	44
		151·58172—154·72331	0·000043

Ezen integrálok közül az első öt a határköznek 0·5-, a következő öt 1·0-, az ezekre következő három integrál pedig a határköznek 1·5 kisebb közőkre való bontása útján kerestetett meg. A többi 24 integrál a teljes π köz felhasználásával számított, mely esetben a 6) kifejezésből az I, II, III integrátiók elvégzése után ered, a III-nak határozott integrálja elenyészvén :

$$\int_{z_n}^{z_{n+1}} \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = \left[\frac{Z_1^2 + Z_2^2}{z^2} \right];$$

a [] kifejezésben $z = \frac{z_n + z_{n+1}}{2}$ teendő, hol

$$z_n = \left(n + \frac{1}{4} \right) \pi, \quad z_{n+1} = \left((n+1) + \frac{1}{4} \right) \pi,$$

az n -ik, illetve $(n+1)$ -ik fényminimumnak megfelelő z értékek.

A fentebbi integrálok összege :

$$\int_{3848448}^{15472331} \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = 0.006212. \quad 6a)$$

A fentebbi táblázatban közölt integrálok hat tizedesre pontosak, miről úgy győződünk meg, hogy valahányszor nagyobb közre történt az átmenet (a határköznek felbontásánál), az integrál a közvetlen megelőző kisebb közökkel (illetve mech. quadraturával) is megkerestetett és a két eredmény hat tizedesben egyezett.

3. $z = 154 \cdot 72331$ -nél nagyobb z értékekre, mint határookra, nyerjük az integrál értékét a már fent használt:

$$\int_{z_n}^{z_{n+1}} \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = \left[\frac{Z_1^2 + Z_2^2}{z^2} \right]_{z = \frac{z_n + z_{n+1}}{2}}$$

kifejezésből, hol ismét

$$z_n = \left(n + \frac{1}{4} \right) \pi; \quad z_{n+1} = \left((n+1) + \frac{1}{4} \right) \pi;$$

$$Z_1^2 = 1 + \frac{3.5}{64} \cdot \frac{1}{z^2}, \quad Z_2^2 = \frac{9}{64} \cdot \frac{1}{z^2}.$$

Tehát a többi, a $z = 154 \cdot 72331$ -től a ∞ -ig terjedő összes integrálok összege gyanánt, ha

$$\left[\frac{Z_1^2 + Z_2^2}{z^2} \right]_{z = \frac{z_n + z_{n+1}}{2}}$$

explicité kifejtetik, némi összevonások után nyerjük:

$$\frac{16}{\pi^2} \left(\sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^2} + \frac{6}{\pi^2} \sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^4} \right). \quad 7)$$

A 7) zárójeles kifejezésének első tagja:

$$\sum_{n=49}^{\infty} (4n+3)^{-2} = \sum_{n=49}^{100} (4n+3)^{-2} + \sum_{101}^{\infty} (4n+3)^{-2};$$

már pedig áll a következő egyenlőtlenség:

$$\frac{1}{4} \sum_{n=101}^{\infty} (2n+1)^{-2} > \sum_{n=101}^{\infty} (4n+3)^{-2} > \frac{1}{16} \sum_{n=101}^{\infty} (n+1)^{-2}.$$

azaz

$$0.00061875 > \sum_{n=101}^{\infty} (4n+3)^{-2} > 0.00061574.*$$

Irhatjuk tehát:

$$\sum_{n=101}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^2} = 0.00061574 + H, \text{ hol } H < 0.000003;$$

és mivel

$$\sum_{n=49}^{100} \frac{1}{(4n+3)^2} = 0.00065171,**$$

azért

$$\sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^2} = 0.00126745 + H; \quad H < 0.000003.$$

Hasonlóképen ered

$$\sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^4} = 0.000,000,00 \dots,$$

mely 8 tizedesre pontos érték.***

* A $\sum_{101}^{\infty} (2n+1)^{-2}$ és $\sum_{101}^{\infty} (n+1)^{-2}$ sorok a

$$\sum_{n=101}^{\infty} (2n+1)^{-2} = \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-2} - \sum_{n=0}^{100} (2n+1)^{-2};$$

$$\sum_{n=101}^{\infty} (n+1)^{-2} = \sum_{n=0}^{\infty} (n+1)^{-2} - \sum_{n=0}^{100} (n+1)^{-2}$$

egyenletek segítségével számítottak ki; a jobb oldalak első tagjai a BERNOULLI-féle számok ismert értékeivel (l. Fröhlich Math. Rep. 138. és 124. §§), a második tagok a $(2n+1)^{-2}$ és $(n+1)^{-2}$ kifejezéseknek az n kijelölt értékeire való tényleges kiszámítása és összegezése által kerestettek meg.

** Ezen eredmény a $(4n+3)^{-2}$ kifejezésnek $n=49$ -től $n=100$ -ig való tényleges kiszámítása és az így nyert számadatok összegezése által nyertett.

*** Fennáll ugyanis a következő egyenlőtlenség:

$$\frac{1}{16} \sum_{n=49}^{\infty} (2n+1)^{-4} > \sum_{n=49}^{\infty} (4n+3)^{-4}.$$

A bal oldal

$$\frac{1}{16} \sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^4} = \frac{1}{16} \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-4} - \frac{1}{16} \sum_{n=0}^{48} (2n+1)^{-4}$$

egyenletből kerestett meg, hol a jobboldali első tag BERNOULLI-féle ismert számról vezethető vissza, a második tag $(2n+1)^{-4}$ -nek n kijelölt értékeire

Ezeket helyettesítvén, a 7) sorok értékei számára nyerjük:

$$\int_{15472331}^z (J_1(z))^2 dz = \frac{16}{\pi^2} \left\{ \sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^2} + \frac{6}{\pi^2} \sum_{n=49}^{\infty} \frac{1}{(4n+3)^4} \right\} = \left. \begin{aligned} &= 0.00205471 + \frac{16}{\pi^2} \cdot H, \end{aligned} \right\} 7a)$$

hol

$$\frac{16}{\pi^2} H < 0.000,005.$$

Összegezve az 5a), 6a), 7a) integrálokat, azonnal nyerjük:

$$\int_0^z \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = 0.49999571 + \frac{16}{\pi^2} H;$$

avagy a 4a) integrál keresett értéke:

$$\frac{2}{\pi} \int_0^z \frac{(J_1(z))^2}{z} dz = 0.99999142 + \frac{32}{\pi^2} H, \quad 8)$$

hol

$$\frac{32}{\pi^2} H < 0.00001.$$

E szerint az egész érték egy százezred részénél pontosabban adja meg a közölt számítás, hogy ebben az esetben is az elhajlitott fény intenzitásának összessége egyenlő a beeső fényével.

III. E dolgozat java részének befejezésekor nyertem tudomást arról, hogy MASCART «Traité d'Optique» című munkája most megje-

való tényleges kiszámítása és az így nyert szám adatok összegezése által kiszámítható. Ekként nyertük:

$$\sum_{n=0}^{\infty} (2n+1)^{-4} = 1.01467780; \quad \sum_{n=0}^{48} (2n+1)^{-4} = 1.01467778;$$

e szerint:

$$\sum_{n=49}^{\infty} (2n+1)^{-4} = 0.00000002;$$

vagyis:

$$\sum_{n=49}^{\infty} (4n+3)^{-4} < 0.000000001,$$

lent I. kötete 310—314. lapjain hasonló számítás eredményeit közli. Ő *graphikus úton* jut közelítő számértékekhez; de hogy ezek igen pontatlan közelítések, azt azonnal meglátjuk, ha az említett munka 314. lapján adott tabelláris átnézet mellé ugyanazon eredményeket a mi számbeli adatainkból állítjuk össze:

	$2 \int \frac{(J_1(z))^2}{z} dz$		Viszony	
	Mascart sz.	Pontosabb értékek	Mascart sz.	Pontosabb értékek
Középső folt (1. minimumig)	0·9238	0·837786	1·0000	1·00000
1. gyűrű	0·07348	0·072146	0·0795	0·08612
2. "	0·02768	27716	300	3308
3. "	1516	14670	164	1751
4. "	911	9084	98	1084
5. "	607	6176	66	737
6. "	448	4472	48	534
7. "	342	3388	37	404
8. "	0·00258	0·002656	0·0028	0·00317
Összeg	1·06578	0·978094; a 8gy.össz.	0·1536	0·16747

E számadatokból látjuk, hogy a diffractió után a középső folt intenzitása a nyílásra eső fényintenzitásnak közel 83·8 (MASCART szerint 92·4) százaléka, továbbá az első 8 gyűrű intenzitása a középső folt intenzitásának 16·75, (MASCART szerint csak 15·4) százaléka.

De legfeltűnőbb hiánya a MASCART közölte adatoknak, hogy már a középső folt s az első nyolcz gyűrű intenzitásainak összege ott a beeső fény egész intenzitásánál *nagyobb* és pedig 6·5 százalékkal, a mi a dolog természete szerint képtelenség.

Nem mulaszthatom el végül FRÖHLICH tanár úrnak köszönetet kifejezni szives útbaigazításaiért és tanácsaiért, melyekkel jelen dolgozat létesülését lehetővé tette.

Ó-Gyalla, 1893. június hó.

IV. Függelék: Szám táblák.

I-rendű BESSEL-féle függvény numerikus értékei.

z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$
20·1	+0·082818	24·0	154038	28·0	130552
2	97866	1	158233	1	122146
3	111884	2	160837	2	112553
4	124721	3	161828	3	101873
5	136255	4	161204	4	90216
6	146377	5	158978	5	77701
7	154995	6	155179	6	64456
8	162031	7	149850	7	50616
9	167421	8	143051	8	36319
21·0	171120	9	134855	9	21709
1	173100	25·0	125351	29·0	+0·006934
2	173349	1	114635	1	—0·007859
3	171873	2	102821	2	22523
4	168694	3	90030	3	36913
5	163852	4	76393	4	50886
6	157463	5	62049	5	64304
7	149418	6	47143	6	77037
8	139983	7	31826	7	88959
9	129198	8	16252	8	99954
22·0	117178	9	—0·000576	9	109917
1	104046	26·0	+0·015046	30·0	118751
2	89939	26·1	+0·030457	1	126373
3	75000	2	45506	2	132710
4	59382	3	60045	3	137704
5	43242	4	73931	4	141309
6	26744	5	87028	5	143494
7	+0·010053	6	99209	6	144243
8	—0·006665	7	110356	7	143551
9	23244	8	120362	8	141432
23·0	39522	9	129135	9	137909
1	55330	27·0	136585	31·0	133024
2	70523	1	142649	2	119390
3	84948	2	147270	4	101104
4	98466	3	150407	6	78920
5	110946	4	152034	8	53739
6	122269	5	0·152142	32·0	—0·026589
7	132328	6	150734	2	+0·001451
8	141027	7	147829	4	29259
9	148285	8	143462	6	55735
		9	137682	8	79835

z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$	z	$J_1(z)$
33·0	100619	8	60111	6	+0·016039
33·2	+0·117282	36·0	82330	8	40924
4	129186	2	101155	39·0	64056
6	135891	4	115858	2	84524
8	137152	6	125877	4	101528
34·0	132971	8	130841	6	114412
2	123527	37·0	130580	8	122684
4	109232	2	125132	40·0	126038
6	90682	4	114729	2	124367
8	68636	6	99848	4	117762
35·0	43991	8	81066	6	106508
2	+0·017739	38·0	59162	8	91077
4	-0·009069	2	35022	41·0	72101
6	35366	4	-0·009617		

1893. NOVEMBER 13.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. LENGYEL BÉLA I. t. «*Új szénsulfidről*» értekezik.

(L. az 58. lapon.)

2. DADAY JENŐ I. t. bemutatja dolgozatát «*A kagylós rákok harántcsíkos izomrostjainak finomabb szerkezetéről*».

(L. a 69. lapon.)

3. HÖGYES ENDRE r. t. előterjeszti «*a budapesti Pasteur intézet harmadik évi statistikáját*».

4. U. e. bemutatja SCHAFFER KÁROLY egyet. m. tanár értekezését: «*Az intrahypnotikus reflex-contracturák morphológiája és a suggestiók hatása ezekre*».

(L. a 75. lapon.)

5. SCHULLER LAJOS r. t. benyújtja közleményét «*Az arzénmonosulfidről (M_2S)*».

(L. a 77. lapon.)



ÚJ SZÉNSULFID.

Dr. LENGYEL BÉLA 1. tagtól.

A szénnek voltaképen csak egyetlen vegyülete van kénnel, a széndisulfid, a melyet jól ismerünk. A szén többi sulfidjairól alig tudunk valamit. Az irodalomban a jól ismert széndisulfidon kívül még meg vannak említve a szénmonosulfid, CS , melyet O. Löw fedezett fel,¹ és a mely SIDOR szerint² a széndisulfidból fény hatására keletkezik. A szénesquisulfidot, C_2S_3 szintén O. Löw fedezte fel,³ míg a penta-szénsulfidot C_5S_2 RAAB⁴ állította elő. Mind e vegyületekkel alig foglalkozott a felfedezőkön kívül valaki, a minek talán az is lehet egyik oka, hogy e vegyületek szilárd, alaktalan, a szokásos oldószerekben oldhatlan testek lévén, előállításuk és megtisztításuk kétséges és nincs kellő biztosíték a buvár kezében, hogy valóban homogén testekkel dolgozik-e.

A szén és kén chemiai karakterét, nevezetesen vegyértékűségüket tekintve, alig kételkedhetni abban, hogy e két elem a jól ismert széndisulfidon kívül még több, jól karakterizálható vegyületet is alkothat egymással. Ezt bizonyítják a fentebb elősorolt vegyületek is, a melyek, noha kétséges, hogy mindannyian chemailag homogén testek-e, mégis arra utalnak, hogy a szén és kén többféle stabil vegyületet adhat. Egyfelől ez a gondolat, másfelől az a törekvés, hogy előadásaimat lehetőleg instruktív kísérletekkel illusztráljam, adta meg az impulsust, hogy e kérdéssel foglalkozzam. Nem kívánom hosszasan fejtegetni, hogy miként

¹ Zeitschr. f. Chem. 1868.

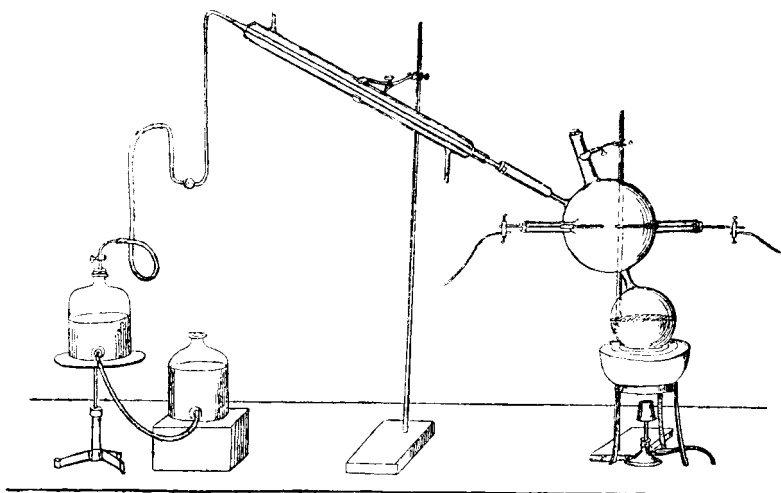
² Jahresb. 1872.

³ Jahresb. 1866.

⁴ Chem. Centr. 1870.

tereltetem az alább előadandó kísérleti irányba; elég annyit megjegyezni, hogy a széndisulfidnak synthesisét kívántam előadási kísérlettel hallgatóságomnak bemutatni. A tervezett előadási kísérlet kidolgozása közben olyan tényeket tapasztaltam, a melyeknek tovább kutatása eléggé érdekesnek és fontosnak látszott előttem.

BERTHELOT szerint* a széndisulfid nem sokkal magasabb hőmérsékleten, mint a melyen képződik, ismét alkatrészeire bomlik. H. BUFF és A. W. HOFMANN** úgy találták, hogy a széndisulfid izzó platinadróttól lassan, izzó vasdróttól gyorsan bomlik.



Minthogy azonban a széndisulfid endothermikus vegyület, remélhető volt, hogy magas hőmérsékleten, a melyet elektromos ívfényben elérhetni, nem dissocziál teljesen, ha arról gondoskodunk, hogy az ívfény hatásának kitett részletek a hőforrásból kellő gyorsasággal eltávolíttassanak. E kísérleti feltételt úgy valósítottam meg, hogy élénk forrásban lévő széndisulfid gőzében az ívfényt széncsúcsok között előállítottam s a gőzt megsűrűsítvén a folyadékot a forraló lombikba visszafolyattam. Az egyszerű készülék szerkezete a mellékelt rajzból könnyen megérthető.

* Bull. soc. chim. 11. 450.

** Ann. d. Chem. u. Pharm. CXIII. 129.

A vízfürdőre állított kettős lombikban széndisulfid élénken forr s gőze a felső gömbben az izzó szénecsúcsok között halad a felfelé fordított hűtőbe, honnan a folyadék ismét visszacsurog a lombikba. A hűtő végére gázvezető cső van illesztve, hogy a képződő gáz is felfogható legyen.

A kísérletre szánt széndisulfidot gondosan megtisztítottam. Az árubeli széndisulfid több napig előbb rézreszeléssel, azután megolvasztott calciumchloriddal állott s ekkor vízfürdőről átpárolva phosphorpentoxydot tettem bele és ezzel együtt volt eltéve. Fontos, hogy a széndisulfid teljesen száraz legyen, mert a nedveség az ívfényben sok gázképződésre szolgál okul.

A használt elektromos áramokra nézve megjegyzem, hogy az áramot 105 Schenek-Farbaky-féle nagy accumulator szolgáltatatta. Vannak kísérleteim 70 voltos s 10—30—40 ampères áramokkal: használtam 140 sőt 210 voltos áramokat is kevés ampèrel. E kísérleteket azért tettem, hogy kipuhatóljam: melyek a kedvezőbb feltételek az alább leírandó új vegyület keletkezésére. Kitént, hogy a vegyület jobban képződik kis feszültség és sok ampère mellett mint megfordítva.

Itt még a tölem észlelt, de tudtommal az irodalomban meg nem említett sajátos tüneményről teszek említést. Ha széndisulfid gőzében az elektromos ívet előállítjuk, akkor a szénecsúcsokból kiinduló ívfény közepén sötét, mondhatnám fekete fonal mutatkozik, a mely maga csak kevésbé vagy éppen nem világít, de körül van véve a vakítóan világító aureolával. A szénnek az a pontja, a melyből a fekete fonal kiindul, a legizzóbb. A tünemény különösen szépen látható, ha 140 vagy 200 voltos árammal állítjuk elő az ívet s képét lencsével fehér ernyőre vetítjük. E képről megkísérlettem fotografiát készíteni, a mi talán azért nem sikerült kellőképen, mert egyfelől az ív nagyon nyugtalan s ezért csak moment felvétel lehetséges, másfelől a fény zöld és így az érzékeny lemezre nem eléggé hat. Én e tüneménnyel és annak okával — legalább egyelőre — tovább nem foglalkoztam s csak azért említem meg, hogy a fizikusok figyelmét felhívjam reá.

Az új vegyület előállítása a következő módon történik: A lombikba mintegy 100—120 cm³ tiszta, száraz széndisulfidot öntünk s vízfürdön felforraljuk; e közben a szénecsúcsokat össze-

toljuk, hogy egymást érintsék s az áramot önként érhetőleg csak akkor zárjuk, ha a készülékből a levegőt széndisulfidgőzzel már teljesen kiüztük. E végett czélszerű a hűtőbe a hűtővizet csak akkor bebocsátani, mikor már a hűtő is megtelt egészen széndisulfid gőzzel. Az áram zárása után a széncúcsokat néhány millimetryire széthuzzuk s ügyelünk, hogy a keletkezett ív a kísérlet folyamában meg ne szakadjon. A szénsulfidnak élénken kell fornia, nehogy az elektromos ív közelében a gőzök pangása álljon elő. Két-három óra mulva a műveletet félbeszakítjuk. Ennyi idő mulva az egész készülék belseje megfeketedik; a szénsulfid is fekete színű lett s benne szénhez hasonló fekete test uszkál. A folyadék szaga nagy mértékben erős, könnyezésre ingerlő elannyira, hogy a további műveleteket csak igen szellős helyen lehet vele végezni. A folyadékot átszűrjük, a fekete maradékot tiszta széndisulfiddal kimossuk s a leszűrt folyadékba, a mely most élénk vörös színű, rézforgácsot teszünk, hogy a benne feloldott kén eltávolítsuk. Az elektromos ív hatása alatt ugyanis kén is válik ki, s ez a széndisulfidban oldva marad. Miután a folyadék rézforgácsal 6—8 napig állott, ismét leszűrjük s a széndisulfidot száraz levegőáramban, alacsony hőmérsékleten elpárologtatjuk. A levegő megszáritására igen nagy gondot fordítottam, nehogy nedvesség juthasson az oldatba. Az új vegyület keletkezési módjánál fogva ugyanis nem lehetett előre kizártnak tekinteni, hogy az hydrogént alkatrészül tartalmazhat. Igaz, hogy a kísérletre használt széndisulfid mindenkor száraz volt, de a szén, a melyek között az ívfény előállott, hydrogéntartalmú. Biztosan eldönteni azt, hogy az új vegyületben van e hydrogén, csak a vegyület elégetése révén lehet s ezért kellett az oldat elpárlásakor a legnagyobb gondot fordítani arra, hogy az anyagba nedvesség ne juthasson. A párologtató légáramot e végett először kénsavon, azután darabos kálium hydroxyddal telt csövön, majd három U-alakú chlorcalciumos csövön és végre összesen mintegy két méter hosszú csőrendszeren vezettem keresztül, mely phosphorpenoxyddal volt megtöltve. Az ekként megszáritott levegő az oldatot tartalmazó lombikba jutott, mely kétszer átfűrt, gázvezető csövekkel felszerelt dugóval volt ellátva. A légáram megindítása után a lombik tartalma csakhamar lehül s nemsokára jégkéreg képződik a lombik körül. Ez a jégkéreg állandóan meg-

marad addig, míg a széndisulfid egészen el nem párolgott; ekkor azonban el kezd olvadni s ez jelzi azt, hogy a művelet vége felé közeledik.

Ekkor a lombikban két-három köbcentiméternyi sötét-vörös folyadék van, melyet még egy negyedóraig a száraz lég-áramban hagyunk, hogy, a mennyire lehet, a széndisulfid utolja is elpárologjon.

Ez a visszamaradó, sötét-vörös színű folyadék az új vegyület, melyet — minthogy három atom szenet és két atom ként tartalmaz — *tricarbondisulfid*-nak nevezek.

A tricarbondisulfid élénk vörös színű folyadék, mely az üveghez eleintén nem tapad, csak ha benne hosszabb ideig áll. A levegőn már közönséges hőmérsékleten is, noha rendkívül lassan, elpárolog; gőze felette nagy mértékben könnyezésre ingerlő; e tekintetben a tricarbondisulfid jóval tútesz a mustárolajon, mert ha gőzéből egy kevés az orrba és szembe jut, több óráig tartó erős náthát és könnyezést okoz. Úgy látszik azonban, hogy a vegyület nem felette mérges, ámbar erről személyes tapasztalatom után határozottsággal azért nem nyilatkozhatom, mert a levegőbe elegyedett legcsekélyebb mennyiségű gőz is a tőle okozott erős és fájdalmas könnyeztetéssel azonnal elűzi közeléből az embert. Ilyen csekély mennyiség beszívása azonban az említett erős náthán kívül egyéb következményekkel soha sem járt. A bőrre kenve nem éget s a bőrt nem igen marja meg, de fekete foltot hagy rajta, melyet lemosni nem lehet.

A folyadék fajsúlya 1·27389 tehát kisebb mint a széndisulfidé (1·2923), forráspontja nem határozható meg, mert melegítésre szilárd, fekete tömeggé alakul, mely minthogy ugyanazon alkatrészeket ugyanolyan súlyviszonyban tartalmazza, a vegyületnek valószínűleg polymerje. Ha a vörös folyadékot lassan melegítjük, az átalakulás simán megy végbe: de ha a felmelegítés gyors, akkor 100°—120° közelében egyszerre, exploziószerűleg megy végbe az átalakulás s a készülék egészen bevonódik a fekete módosulással. Légtől üres térben, mint azt egy-két gramm folyadékkal megkísértettem, 60—70°-nál lepárolható, de a folyadék egy része így is megszilárdul. Egyébiránt a folyadék néhány hét alatt közönséges hőmérsékleten is átmegy a szilárd módosulásba. Az átalaku-

laskor úgy közönséges, mint magasabb hőmérsékleten kevés széndisulfid keletkezik, de gáz nem képződik.

A tricarbondisulfid vízzel nem keveredik, abban alásülyed; alkohol, æther, chloroform, benzol és széndisulfid könnyen oldják. Az alkoholos és ætheres oldat kevésbé tartható el, de a többi folyadékkal készült oldat, ha eléggé híg, hosszú ideig eltartható. A kissé töményebb oldatokból lassanként a fekete módosulás válik ki.

A tricarbondisulfid meggyújtva világító, erősen kormozó lánggal széndioxyddá és kéndioxyddá ég el. Lúgok, nevezetesen kalilug és nátronlúg sötét, csaknem fekete színű oldatot adnak vele, melyből hígított savakkal fekete csapadék keletkezik. Alkoholos káli felette hevesen hat reá, erősen megmelegsik vele és sötétbarna színnel oldja. Tömény kénsavat reá cseppentve heves sisetergés áll elő s a folyadék fekete s szilárd tömeggé alakul; tömény salétromsav explosiószerű hatású, tőle a folyadék meggyúl; 70%-os salétromsavval melegítve feloldódik s e közben oxydálódik, de úgy látszik nem a végső termékek széndioxyd és kénsav keletkeznek, hanem az oxydáció termékét valószínűleg a folyadék tartalmazza.

A tricarbondisulfid chemiai alkatának megállapítása végett elsőben is a szén és kén viszonyos súlymennyiségét határoztam meg. A szén meghatározása a vegyületnek ólomchromáttal való elégetése révén történt, a ként pedig CARUS módszere szerint határoztam meg. Az elégetések alkalmával vízképződést nem észleltem. Az e végből különös gonddal végzett elégetés a következő eredménnyel járt: 1. Az elégetett anyag súlya 0·5076 gr. a $CaCl_2$ -cső súly szaporodása 0·0055. A szén valamint a kén meghatározását úgy a vörös folyadékkal, valamint a fekete, polymer módosulással is végeztem.

Az eredmény ez:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	C_3S_2 képletből számítva
C	33·99	34·26	34·39				37·75	37·95	35·96
S				65·18	65·8	65·05	61·77	62·39	64·04

E számokból a C_3S_2 -képlet adódik ki, s hogy az első hat elemzésben, melyet a vörös folyadékkal végeztem, a talált és számolt százalékos mennyiségek között mindig olyan értelemben

mutatkozik eltérés, hogy a szén kevesebbnek, a kén pedig többnek adódik ki, az arra vall, hogy a vegyületet a széndisulfidtól teljesen megszabadítani nem sikerült. Igen kis mennyiségű széndisulfid jelenléte a szénszázalékot csökkenti, ellenben a kén százalékát növeli. A VII. és VIII. analizis a fekete, szilárd módosulással készült; ebben ismét több a szén és kevesebb a kén, mint a mennyi a C_3S_3 képletnek megfelel, de e számokból sem vezethető le más képlet. Valószínű, hogy a C_3S_2 -ből, mikor a szilárd módosulásba melegítéskor átnegy, kevés széndisulfid is képződik, a mely elillanván, a széntartalmat relative növeli, a kén mennyiségét pedig csökkenti.

Egyébiránt, hogy a vegyületnek alkatát a C_3S_2 képlet fejezi ki, bizonyítja a molekulasúly meghatározása. Minthogy a folyadék gőzzé nem alakítható, mivel melegítésre a szilárd módosulásba megy át, a molekulasúly meghatározására a RAOULT-BECKMANN-féle módszert kellett használnom. A készülék legfontosabb alkatrésze, a Beckmann-féle hőmérő, a bonni Geissler utódjától, MÜLLER-től való. $\frac{1}{100}$ fokokra van osztva, a távcsővel az ezredfokok még jól megbecsülhetők. Oldószerül a benzolt használtam, mint a melyre a tricarbondisulfid hatástalan.

A benzolt vízfürdőről lepároltam és a $80-82^\circ$ között átment részletet előbb calciumchloriddal megszáritottam s azután fémnátriumról lepároltam.

A kísérleti adatok ezek:

(A fagyáspont mindig két észlelésnek középértéke.)

	I.	II.	III.	IV.
A benzol súlya... ..	18·440	18·440	17·506	17·506
Fagyás pontja... ..	$3\cdot166^\circ$	$3\cdot166$	$3\cdot160$	$3\cdot16$
A feloldott tricarbonsulfid súlya	0·3762	0·3952	0·1296	0·1791
Az oldat fagyás pontja... ..	$2\cdot143^\circ$	2·075	2·76	2·62
Fagyáspont-csökkenés... ..	1·023	1·092	0·400	0·545
Talált molakulasúly... ..	103·1	102·4	97·2	98·4

A C_3S_2 képletnek 99·87 molekulasúly felel meg, melylyel a kísérletileg talált molekulasúly a kísérleti hibahatárokon belől összevág.

A tricarbondisulfid, mint már többször említettem, magától is lassan, de melegítésre gyorsan átmegy a fekete, szilárd módosulásba. A fekete módosulás üvegkemény, szemecskés törésű test; vízben, s a többi közönségesen használt oldószerekben nem oldható. Kálikúgban sötét színnel teljesen oldódik s az oldatból savakkal — úgy látszik változatlanul — kiválik. Hevítésre kén sublimál belőle, de e mellett kéntartalmú, gyulékony gáz képződik, a mely nem széndisulfid. Úgy látszik, ugyanezen gáz képződik a széndisulfidtól is az elektromos ívben. Hogy micsoda gáz ez, arra nézve még nem nyilatkozhatom, mert megvizsgálása nem haladt eléggé előre.

A tricarbondisulfid igen könnyen egyesül brómmal. Ha a tricarbonsulfid chloroformos oldatába brómot csepegtetünk, azonnal sárga csapadék keletkezik s a folyadék megmelegszik. A képződött bromid chloroformban igen kevésbé oldható s ezért chloroformmal kimosható. A chloroformmal jól kimosott, előbb 70° C-on, később közönséges hőmérsékleten exsiccatorban napokig szárított bromid tapasztalati alkatát a szokásos módon megállapítottam. A szén meghatározását az anyagnak ólomchromattal való elégetéssel, a kén és bróm meghatározását pedig CARIUS módszere szerint végeztem. Az alább felsorolt elemzési adatokból a vegyület alkata $C_3S_2Br_6$ -nak adódik ki.

	Kiszámítva	Talált		
		I.	II.	III.
C	6·21	—	—	6·65
S	11·03	—	11·52	—
Br	82·76	82·27	82·39	—

A bromid sárga, vízben, széndisulfidban chloroformban, benzolban, alkoholban, ætherben vagy éppen nem, vagy csak kevésbé oldható test; szaga gyenge, nem kellemetlen aromás; hevítve bróm lesz szabaddá.

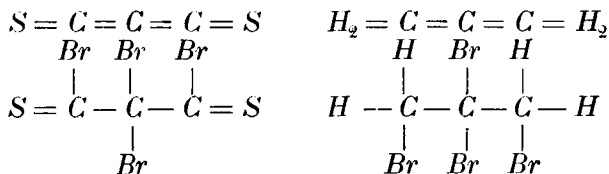
A tricarbonsulfid hasonló körülmények között, mint brómmal, chlórral is egyesül. Ha chloroformos oldatába száraz chlor-

gázt vezetünk, a folyadék megmelegszik és belőle lassanként halványasárga színű csapadék válik le.

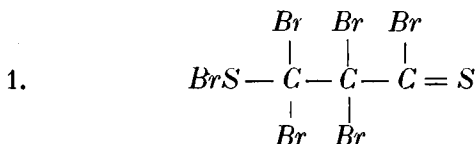
Olyan körülmények között mint chlórral és brómmal, a tricarbonsulfid jóddal nem egyesül.

A tricarbonsulfid chemiai szerkezetére következtetést vonhatni az allylen szerkezetéből. Tudvalevőleg kétféle allylen ismeretes: a symmetrikus allylen, $H_2C:C:CH_2$ és a nem symmetrikus allylen vagy methylacetylen, $HC:C.CH_3$. A tricarbonsulfidot úgy lehet tekinteni mint allylent, melyben a négy hydrogénatóm két atóm két vegyértékű kénnel van helyettesítve.

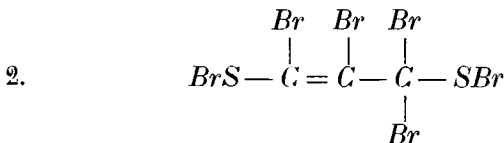
A kérdés csak az, hogy a tricarbondsulfid melyik allylenből származtatható le. Eddigélé nincs elég kísérleti tény, a melyek alapján a kérdésre választ lehetne adni. Az a tény, hogy a symmetrikus és nem symmetrikus allylen négy atóm brómmal egyesül, ellenben a tricarbonsulfid hat atóm brómot köt meg, bizonyítja, hogy a tricarbonsulfid brómvegyületében az SBr atómcsoportnak meg kell lenni; mert ha felteszszük, hogy a tricarbonsulfidban mind a két atóm két két vegyértékű és vegyértékeivel a brómvegyületben is szénhez van kapcsolva, akkor a tricarbonsulfid csak négy atóm brómmal egyesülhetne, épen úgy mint az allylen, melyben a hydrogén atóмок a bromidban is csak szénhez lehetnek kapcsolódva.



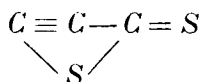
Az tehát, hogy a tricarbonsulfid hat atóm brómmal egyesül, igazolja, hogy a brómvegyületben az SBr csoportnak is meg kell lenni s ennél fogva a vegyület szerkezetét e képletek egyike fejezi ki:



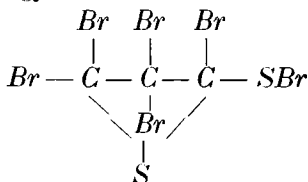
vagy pedig :



Ha pedig azt vesszük fel, hogy a tricarbondisulfid a nem symmetrikus allylennel vagyis a methylacetylennel analog szerkezetű, akkor szerkezetét e képlet állítja elénk:



és brómidja akkor vagy



vagy a 2-nek megfelelő.

E képletek mindegyikének lehetséges még egy-egy isomerje is, ha t. i. az *SBr* csoport a közbeeső szénatómhoz volna kapcsolva.

Hogy a molekulában kétszeres kapcsolódásnak egyszer elő kell fordulnia, a fenti képletekből is kitűnik; kitűnik továbbá abból, hogy három atóm szénből és két atóm kénből álló vegyület, ha brómmal egyesülve telített vegyületet adna, akkor a molekulát alkotó atómszámának 13-nak kellene lenni, holott a tricarbonsulfid brómvegyületét csak 11 atóm alkotja.

Ezek szerint kétségtelen, hogy a brómvegyületben az *SBr* atómcsoport megvan, minélfogva a fentebb közölt képletek vagy azok isomerjei közül az egyik a brómvegyület szerkezetét kifejezi. Vajjon mind a két atóm kén kapcsolódik-e brómmal vagy csak az egyik; azt továbbá, vajjon *SBr* csoport szélső vagy közbeeső szénatómhoz van-e kapcsolva, az eddigi kísérleti adatokból eldönteni nem lehet; e végből szükséges, hogy a brómvegyület bomlási termékei tüzetesen megvizsgáltassanak. Általában a tricarbonsulfid kémiai karakterét még nem tanulmányozhattam behatóan; most

azonban mikor chemiai alkata meg van állapítva, ez oldalról fogom az új vegyületet vizsgálódás tárgyává tenni.

A rendelkezésemre álló nagyon is szűk laboratorium nem engedi meg a gyors tempóban való haladást, és hogy e dolgozatom a nyári hónapok alatt ennyire is elkészült, azt annak köszönhetem, hogy ERNSZT KÁLMÁN gyógyszerésznövendék úr a dolgozat kísérleti részében segítségemre volt. Noha a helyszűke miatt nagy nehézségekkel kell küzdenem, mégis reményelem, hogy a tricarbondisulfid behatóbb tanulmányozásáról nemsokára szerencsés leszek a tek. Akadémiának jelentést tehetni.

A KAGYLÓSRÁKOK HARÁNTCSÍKOS IZOMROSTJAINAK FINOMABB SZERKEZETE.

Dr. DADAY JENŐ, 1. tagtól.

(Kivonat.)

A kagylósrákok izomrostjai mindannyian, tehát a legvastagabbak úgy, mint a legvékonyabb, kivétel nélkül harántcsíkosak, hengeresek, s rajtuk *izomrosthüvelyt*, — sarcolemma — *izommagvakat* — nucleii musculares — és *izomállományt* — substantia muscularis — különböztethetünk meg.

Az *izomrosthüvely* — sarcolemma — soha sem hiányzik. Jellemző sajátága az, hogy minden esetben kétrétegű. Az izmok s a vastagabb izomrostok hüvelyének két rétege egymástól többé-kevésbé, de minden esetben eltávolodott és köztük igen finoman szemcsézett, meglehetősen átlátszó protoplasmátikus állományt találunk. A vékonyabb izomrostok hüvelyének két rétege már oly annyira közel fekszik egymáshoz, hogy csak a legnagyobb figyelem mellett különböztethető meg és közöttük szemcsés protoplasma állományt nem észleltem.

Az *izommagvak* — nucleii musculares — csak az izmokban s nagyobb átmérőjű izomrostokon s nevezetesen akkor találhatók meg, ha az izomrosthüvely két rétege egymástól jobban eltávolodott és a kettő közötti területet a már említett szemcsés protoplasmátikus állomány tölti ki, míg ellenben, ha az izomrosthüvely két rétege egymáshoz ugyan közel fekszik és protoplasmátikus állományt nem zárnak körül, állandóan hiányzanak. Külső alakjuk kivétel nélkül tojásforma. Tartalmuk majdnem egészen homogénnek látszik, de belsejükben kevésbé festődött gömbforma magtestecskében egy kis, szintén gömbforma magesztestet, továbbá többé-kevésbé négyszögűeknek látszó rögöcskéket találunk. Ezen rögöcskék azonhan csak látszólag vannak a magállományban, mert

a valóságban annak csak fölületén feküsznek s nem egybek, mint a magot körül burkoló, három ellentétes irányban futó szalagrendszerek kereszteződése folytán keletkezett optikai képek.

Az *izomállomány* — *substantia muscularis* — első tekintetre a harántesíkos izomrostok jellemző korongjaiból állónak látszik ugyan, de idevonatkozó és dolgozatom folyamában kellőképen megvilágított vizsgálati eredményeim után arra az eredményre jutottam, hogy *a kagylósrákok harántesíkos izomrostjaiban az izomállomány harántesíkolatai nem a pénzoszlop módjára, váltakozva egymásfölé sorakozott egyszerű — isotrop — és kettős fénytörésű — anisotrop — korongok átmetszeti képei, hanem az izomrost belsejében fekvő finom harántesíkos rostocskák kötege vagy kötegei körül spirálisan felcsavart egy vagy több, az utóbbi esetben egymást keresztező, egyszerű és kettős fénytörésű anyagból álló zsinégnek, melyet én izomrostzsinégnek, vagy a rövidség kedvéért egyszerűen izomzsinégnek — sarconema — nevezek, egymást bizonyos pontokon keresztező s aztán egymás mellé sorakozott csavarmenetei.*

Az *izomzsinég* — *sarconema* — többé-kevésbé hengeres köteg, vagy kis mértékben lapított szalag. Fölületét sötét vonalnak látszó igen vékony hártya borítja, a melyet *izomzsinég-hüvelynek* (*Muskelstrangmembran*) kívánok nevezni. Hogy vajjon eme izomzsinég-hüvely egy vagy két rétegű-e, s vajjon van-e valami finomabb szerkezete, azt finomságánál fogva kiderítenem nem sikerült.

Az *izomzsinég* belső állománya első tekintetre két, behatóbb vizsgálatra három, egymástól könnyen, sőt élesen megkülönböztethető rétegből áll, nevezetesen egy külső-, egy középső- és egy belső- vagy központi rétegből. Eme rétegek azonban csak optikai átmetszetben rétegek, mert a valóságban a két első hengeres cső, az utolsó pedig hengeres köteg, s ez a középsőbe, mindkettő pedig a külsőbe van beágyalva, a melyek közül aztán, könnyebb áttekinthetés kedvéért, azonnal szembeötlő optikai tulajdonságai után a külsőt *világosállománynak* — *hyalo-lemma* —, a középsőt *szürke állománynak* — *glauco-lemma* —, míg a központit, miután mint említém ez már köteg, *központi kötegnek* — *endonema* — nevezem.

A *világos állomány* — *hyalo-lemma* — első tekintetre és

csekély nagyításoknál egészében egyszerű fénytörésű, átlátszó, míg ellenben kellő nagyítások alkalmazása mellett már bizonyos fokú elkülönülést mutat. Mindenek előtt azt látjuk, hogy benne az izomzsineghüvely hosszában, majd ahhoz közelebb, majd pedig attól távolabb egy sötét, erősebben fénytörő sáv vonul végig. E sáv első tekintetre egészen egyneműnek látszik, de ha figyelmesen vizsgáljuk, bizonyos szerkezetet találunk benne, még pedig többé-kevésbé négyszögletű tercskéket. A tercskék további vizsgálata aztán arra az eredményre fog vezetni, hogy ezek tulajdonképpen nem az említett sávnak az alkotó részei, hanem, mint az maga, úgy ezek is csak optikai képek, a melyeket a világos állomány fölületés rétegében körben futó, spirálisan csavart és egymással ellenkező irányban haladó, meg egymást keresztező két szalagrendszernek érintkezési pontjai.

A *szürke állomány* — glauco-lemma — kettős fénytörésű igen finoman szemcsézettnek látszik s mint neve is mutatja, szürké színű. Első tekintetre ez is egészen egyneműnek látszik, de kellő nagyítások, valamint kellő figyelem mellett ebben is megtaláljuk az ellenkező irányban körben futó, egymást keresztező, spirálisan felcsavart két szalagrendszert.

A *központi köteg* — endonema — főtömegében szintén kettős fénytörésű, szürkés színű. Első tekintetre egészen egyneműek s a szürke állománynyal mindenben megegyezőnek látszik, de behatóbb vizsgálat arról győz meg, hogy amattól nem csak hogy élesen elkülönült, hanem egyúttal annál bonyolódottabb szerkezetű is, a mennyiben rajta éppen úgy, mint magán az egész *izomzsinegen* — sarconema — világos és szürke állományt, továbbá központi köteget különböztethetünk meg, mely utóbbi a biztosabb megkülönböztetés kedvéért *tengelyfonálnak* — axonema — fogok nevezni. A központi köteg világos és szürke állománya mindenben azonos az izomzsinegnek már ismertett megfelelő állományaival, azzal a különbséggel, hogy itt a világos állomány csak vékony szalag alakjában mutatkozik, míg ellenben a szürke állomány jóval vastagabb. A *tengelyfonál* — axonema — kettős fénytörésű, finom rostok pamatából s ezek közé, az olvasóra emlékeztetőleg sorakozottan beiktatott magokból álló köteg, mely utóbbiaknak szerkezete az izommagvakéval teljesen azonos.

Ha már most az izomzsineg szerkezetét illető fentébbi adatokat összevetjük a harántcsíkú izomrostok korongos szerkezetére vonatkozó általános s ez ideig uralkodó nézet után összeállítható schemával, a következő eredményekre jutunk:

1. Az izomzsineg — sarconema — megfelel a *Merkel*-féle elemnek.

2. Az izomzsineghüvely megfelel a *Krause*-féle haránthártyának.

3. A világos állomány megfelel a régi értelemben vett isotrop korongnak.

4. A világos állomány spiralisán futó két szalagrendszerének keresztződése folytán keletkezett sötétebb sáv megfelel az *Engelmann*-féle mellékkorongoknak, vagy a *Merkel*-féle végkorongnak.

5. A szürke állomány megfelel az *Engelmann*-féle harántkorongoknak.

6. A szürke állomány spiralisán futó két szalagrendszerének egyes csavarmenetei megfelelnek az úgynevezett húshasábocskának vagy *Krause*-féle izomszekerénykének.

7. A központi köteg megfelel a *Hensen*-féle középkorongnak.

Az izomzsineg fentebb ismertetett alkotó részeinek physico-physiologiai működését illetőleg vizsgálataim arra az eredményre vezettek, hogy a világos állomány sokkal élénkebben húzódik össze és ernyed meg, mint a szürke és a központi köteg, s hogy a világos állomány játssza a legfőbb szerepet az izomzsineg s illetőleg az izomrost összes működésénél. A más két alkotórész tevékenységének élénksége aztán az előbbeniének mögötte marad s talán annak csak elmaradhatatlan, az izomzsineg, illetőleg izomrost működésére nézve szükségképeni okozata.

Az izomzsinegnek magának működése, már csak spiralis lefutása után következtetve is, még inkább pedig összes alkotó részeinek, főleg világos állományának a spiralis szalagok működésétől eredő nagyfokú rugékonyságára való tekintetből, felfogásom szerint nem más, mint a *sodrony rugónak, valamint a vorticellinák kocsnyának működéséhez hasonló, tisztán mechanikai folyamat, egyszerű összeperdülés és kipattanás*. Kiegészítésül hozzáfűzhetem e magyarázathoz még azt, hogy az izomzsineg az említett két mechanikai folyamat alatt alakváltozást is szenved, még pedig az össze-

perdüléskor, mikor különböző állományai a legteljesebb mértékig húzódtak össze, egészen hengeres zsinéggé tömörül, míg ellenben a kipattanáskor, mikorkülönböző állományai teljesen megernyedtek, többé-kevésbé szalaggá lapul.

Az izomállománynak s illetőleg az izomrostoknak az izomzsinegen belül fekvő további szerkezetét szintén tanulmány tárgyává tettem. Az ezen irányban végzett megfigyeléseim aztán a következő eredményekre vezettek.

Az izomrostok belsejében s illetőleg az izomzsinégből körülzárt állományban, még pedig a kisebb átmérőjüekében éppen úgy, mint a nagyobbakéban, a primitív fibrillákra emlékeztető s talán azokkal teljesen egyenértékű harántcsíkos rostocskák vonulnak végig egymás mellé tömötten sorakozva. A nagyobb átmérőjű izomrostokban s az izmokban azonban a rostocskák nem csak egyszerűen, szabadon futnak, hanem kisebb-nagyobb nyalábaikat izomzsinég is veszi körül, minek következtében a nagyobb átmérőjű rostokban, hogy úgy mondjam, másodlagos, az izmokban pedig nagyobb elsődleges rostok állanak elő, a melyeknek átmérője természetesen mindig igen különböző, tartalmuk szerint változó lehet. A rostos s illetőleg rostocskás szerkezet itt azonban még nem éri el végső határát; mert a másodlagos rostok éppen úgy zárnak tovább, ez esetben tehát harmadlagos rostocskákat vagy azok nyalábaait, mint az elsődlegesek a másodlagosokat és ez így megy tovább a látás végső határáig. A korongos szerkezet magyarázata szerint a korongok állományának a különböző reagensek hatása alatt más-más irányokban való szétesése folytán keletkezett úgynevezett primitív fibrillákat azonosoknak tartom a különböző vastagságú, még látható legkisebb rostocskákkal. *Mindezeket azután én a magam részéről, éppen a fentebb előadottak alapján, nem műtermékeknek, hanem természetes alkotó elemeknek tartom.*

Az izomrostok működését, megernyedését és összehuzódását, különösen pedig e folyamatok okát illetőleg arra a meggyőződésre jutottam, hogy ezek nem egyebek, *mint az izomzsinégnek kipattanásából és összeperdüléséből származó egyszerű mechanikai folyamatok*, a mit különben egy sodronyrugó segítségével a legegyszerűbben, kézzel foghatólag és szemmel láthatólag demonstrálhatunk. E tételt még érthetőbbé és világosabbá teszem, ha azt mondom, hogy: *az izomrostok megernyedését, vagy meggyulladását az izomzsinég megernyedése vagy kipattanása eredmé-*

nyezi, míg ellenben összehúzódását vagy megrövidülését az izomzsineg összeperdülése vagy összehúzódása okozza. És hogy e felfogásom nem csak feltevésen alapszik, bizonyítja az, hogy az összehúzódott izomrostok izomzsinege az összenyomott sodronyrugóra vagy pedig a *vorticellinák* összeperdült kocsányaira emlékeztetőleg majdnem szabályszerűleg vízszintes fekvésű, míg ellenben a megernyedt vagy meggyult izomrostoké minden esetben lejtős fekvésű csavarmeneteket mutat, épen mint a kipattant sodronyrugó.

Ha már most tekintetbe vesszük azt, hogy az izomzsinegnek kipattanása s illetőleg megernyedése tulajdonképen passiv, összeperdülése s illetőleg összehúzódása pedig activ működés folyamata, nyilvánvaló, hogy az izomrostok megernyedése és összehúzódása is ugyan ilyen, azaz a megernyedés passiv, az összehúzódás activ ténykedés, tehát teljesen egybevág a *vorticellinák* kocsányának a *dr. Entz Gézá*tól oly szépen kifejtett összeperdülésével és kipattanásával.

Ha aztán összegezem mindazt, a mit az izomrostok működésének megvilágítása szempontjából figyelembe vettem, a végeredményt röviden a következő pár szóban foglalhatom össze: *az izomrostok tulajdonképeni működése a megrövidülés, míg a megernyedés a valóságban csak nyugalmi állapot s mindkét folyamatnak forrása az izomzsineg és alkotó részeinek mechanikai ténykedése, az összeperdülés és a kipattanás.*

AZ INTRAHYPNOTIKUS REFLEXCONTRACTURÁK MORPHOLOGIJÁJA ÉS A SUGGESTIO BEHATÁSA EZEKRE.

Dr. SCHAFFER KÁROLY-tól.

(Kivonat.)

Szerző eme munkájában foglalt kísérleteinek egy része tavval «*A suggestio behatása a hypnosis alatti reflexjelenségekre*» cím alatt az Akadémiának ugyancsak HÖGYES tanár által be lettek mutatva és a Mathem. és Természettud. Értesítő XI. k. 2. füzetében meg is jelentek. Ezen alkalommal u. i. csupán a negatív hallucinációknak behatása az intrahypnotikus reflexcontracturákra lettek megismertetve, s főeredménykép az derült volt ki, hogy valamely érzékszerű működést suggestio útján kizárva (pl. süketséget, vak-ságot, érzéstelenséget stb. suggerálva), a megfelelő sensorialis reflex kimarad. — SCHAFFER a suggestiónak az intrahypnotikus reflexcontracturákra kifejtethetését — kísérleteit folytatván — más irányban is vizsgálat alá vette, a mennyiben első az u. n. *positiv hallucinációk* hatását figyelte meg. Ezalatt azt kell értenünk, hogy a hypnosisban levő egyénnek hangvilla bűgása, gyertyafénynek behatása, a bőrnek dörzsölése suggeráltatott, anélkül azonban, hogy mint reális környi inger hangvilla bűgott volna, hogy gyertyaláng a szemre hatott volna, hogy a bőr ténylegesen dörzsöltetett volna, stb. SCHAFFER azt tapasztalta, hogy mindeme positiv bemondások úgy hatnak, mint a valóságos környéki inger, a mennyiben általuk ugyanolyan reflexcontractura idéztetik elő, mint a valóságos hangvillabűgás, a gyertyafény, a bőr dörzsölése stb. által. — A suggestiónak a reflexcontracturákra kifejtett egy további hatása abban állott, hogy egy bizonyos negatív hallucinatio nem csupán a megfelelő sensorialis reflexet akadályozta kifejlődésében, hanem az összes

többi érzékszervi reflexek létrejöttét is tetemesen megnehezítette. Más szóval: midőn pl. a jobb fülre süketség suggeráltatott, akkor nem csupán a jobb fül felől kiváltható acusticus reflex hiányzott, hanem az összes jobb oldali egyéb sensorialis reflexek is vagy hiányzottak (opticus reflexek), vagy kifejlődésükben feltűnően késlekedtek (bőr-, nyelv- és szagló reflexek). SCHAFFER a negatív hallucinatio eme hatását *különnevű (heteronym) suggestio* névvel jelöli. Vizsgálatainak legbonyolultabb, de azért törvényszerű és érdekes fejezetét az opticus reflexek viszonyai képezik úgy a morphologia, valamint a suggestio szempontjából: ép azért ez ismertetés szűk keretében ezek fel nem hozhatók. SCHAFFER vizsgálataiból következő eredményekre jutott:

1. Az intrahypnotikus reflexek corticalis áttétel útján jönnek létre, s így *corticalis reflexek*.

2. Egy adott negatív hallucinatio (pl. süketség suggestiója) nem marad korlátozva a megfelelő sensorialis corticalis területre, hanem áttérjed az egész kéregre.

3. A hysteriás stigmák nem okozhatnak a megfelelő centrális sensorius területek dynamikus bántalma által, hanem egy associativ mechanizmusnak zavarát képezik.

SCHAFFER valamennyi kísérleteiben egy jelenség volt a suggestio hatásának mértéke. S ez a motorius változás, t. i. egy contracturának kifejlődése, illetőleg megszűnése. Tehát az izomváltozások, mint palpabilis jelenség, a suggestio előidézte folyamatoknak mintegy indexét képezi. S miután e motorius változás egy reflex-természetű jelenség, mely praecis megjelenése miatt szabatos tünetmény, belátható, hogy pontosabb felvilágosítás a suggestio hatásától alig kívánható.

EGY ÚJ ARZÉNSULFID.

SCHULLER ALAJOS, r. tagtól.

A légüres térben eszközölt arzén sublimációk közben egy izben könnyen illó sárga verődék mutatkozott, mely kénvegyületnek bizonyult, de illékonyaság tekintetében tetemesen felül múlta az arzénnek eddig ismeretes kénvegyületeit. Ez a tapasztalat képezte kiinduló pontját azon vizsgálatomnak, mely az arzénnek egy új kénvegyületéhez vezetett. A nyers arzénből csak igen kevés kénvegyület keletkezvén, megvizsgáltam azon anyagok hatását egymásra, melyek az említett esetben közreműködhetnek, az arzén, kén és arzénessav hatását egymásra. Számos próba után sikerült egy állandó összetételű testet a következő módon előállítani.

Realgart (As_2S_2) összeolvastok fölös mennyiségű arzénporral s a terményt szétapritva, légüres térben sublimáczióknak vetem alá vagy szénkéneggel tisztítom. A realgár helyett használható az arzénnek más kénvegyülete, sőt tiszta kén is.

A légüres térben a tisztítást ugyanazon módon eszközölöm, melyet a «Párologtatások légüres térben»* című közleményemben leírtam, ugyanis az anyagot vízszintes üvegesőbe téve, az utóbbit vascsőbe helyeztem, melynek az anyaghoz legközelebb eső részét hevíttem. Ily módon a különböző illékonyaságú testek különválva rakodnak le, a legillékonyabb a leghidegebb helyen, tehát legtávolabb a melegített helytől, s a kevésbbé illékonyak fokozatosan közelebb. Az így nyert termények a következők. Egy igen illékony sárga test, mely mindig csak kis mennyiségben jelentkezik s még eddig nincs megvizsgálva; utána következik az arzénessav, hogyha jelen volt, továbbá az ezen közlemény tárgyát képező sárga kris-

* Math. és term. tud. Ertesítő I. 1882.

tályos test és közvetlen utána, részben hozzá keverve, lép fel a realgár igen szép vörös kristályok alakjában. A maradék poralakú arzén, mely csak jóval magasabb hőfoknál kezdene párologni. Az üvegcsőnek szétvágása által a terményeket elkülöníthetjük, azonban a sárga testnek túlnyomó része realgár tartalmú, a mitől ismételt szublimációk alatt is mindig csak részben válik el.

Valamivel könnyebben tisztítható a sárga test szénkénnel. A tisztátalan anyagot vízszintes, mindkét végén beforrasztott üvegcsőbe teszszük, mely közepén fölfelé irányuló vékonyabb csővel van ellátva. A vízszintes csövet szénkénnel megtöltve, a függélyes ágat bedugaszoljuk vagy leforrasztjuk s a csövet az anyag oldalán óvatosan melegítjük, mialatt az ellenkező oldalon vízszugárral hidegen tartjuk. Huzamosabb idő múlva a hideg helyen lerakodik a sárga test meglehetősen nagy kristályok alakjában, egyttal mutatkoznak apró realgár-kristályok is, mely anyag e szerint kis mértékben szintén oldható szénkénnel. A csövek szétvágása után a kétféle anyag legnagyobb részben már mechanikailag szétválasztható, a mi a kristályosítás ismétlésével még tökéletesebben elérhető.

Az új vegyület 24% ként tartalmaz, ami As_4S_3 képletnek felel meg. Keletkezését és tulajdonságait illetőleg megjegyzendők még a következők. Feltűnő, hogy számos kísérleteimnél nem sikerült a realgárt az új vegyületté tökéletesen átalakítani, noha az arzénnek nagy túlmennyiségét használtam és az olvasztásnál néha magas hőfokot alkalmaztam; a szublimácziónál, valamint a szénkénnel való kristályosításnál mindig mutatkozott realgár is, még pedig feltűnő élénk vörös kristályok alakjában.

Az új vegyület kristályait KRENNER JÓZSEF S. tanár úr volt szives megvizsgálni. Szerinte a rhombos-rendszerbe tartoznak. A behatóbb adatok a még folyamatban lévő vizsgálatok befejezése után fognak közöltetni.

Említést érdemel azon sajtóságos körülmény, hogy az arzénnek kénvegyületei annál oldhatóbbak szénkénnel, minél több arzént, illetőleg minél kevesebb ként tartalmaznak. Egyikük sem nagyon oldható, de legjobban oldódik az új vegyület, mely 20° -nál a kétszázszoros szénkénnel tömeget igényli, tetemesen kevésbé oldódik a realgár, míg az auripigment közönséges hőfoknál úgy látszik nem oldódik észrevehető mértékben. Magasabb hőfok az

első kettőnél fokozza az oldhatóságot, a mi lehetővé teszi az előbb említett kristályosítást; az auripigmentet illetőleg még hiányzanak a magas hőfoknál végzett kísérletek.

Az arzén új kénvegyületének oldata szénkénegben sárga színű. Ez az oldat légüres térben változatlanul, ellenben a levegőn világos sárga pelyhes test válik ki belőle, mely oxygéntartalmú, tehát arzénoxysulfid, melynek az alkotása azonban még nincs megállapítva.

Szabadjon ez alkalommal megemlékeznem azon sokoldalú támogatásról, melyben WARTHA VINCZE barátom munkálkodásomat részesítette és mely rendkívül megkönnyítette nekem e nem szakmámba vágó kérdések megoldását.

1893. DECEMBER 11.

A MATHENATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK : THAN KÁROLY.

1. RÉTHY MÓR I. t. «*folyadék-sugarak*»-ról értekezik.

. Szabó József r. t. előterjeszti közleményét «*a piroxén-andesitek geológiai típusainak megállapításáról*».

(L. 81. lapon.)

3. Thanoffer Lajos r. t. bemutatja Roszner Aladár vizsgálatait «*a vékonybél bolyhok szerkezetéről*».

4. Entz Géza r. t. bemutatja Méhely Lajos közleményét «*Vipera rakosiensis*» czímmel.

(L. a 87. lapon.)

5. Högyes Endre r. t. előterjeszti Krompacher Ödön munkáját: «*A sejtmag-oszlás sokszorossága és mechanikája*».

6. König Gyula r. t. bejelenti Vályi Gyula I. t. közleményét «*A polár-recziprok tetraederek*»-ről.

(L. a 93. lapon.)

A PIROXENANDESITEK GEOLOGIAI TIPUSAINAK MEGÁLLAPÍTÁSA.

Dr. SZABÓ JÓZSEF-től.

Bevezetvén Selmece környéke geológiai viszonyainak leírásába a Trachitok osztályzását geológiai típusok szerint («Selmece környékének geológiai leírása, egy atlaszszal» 1891. Budapest), megemlítettem, hogy olyan trachitvidék, melyben minden típus egyesülve találtatnék, nincs; a trachittípusok száma és minősége az egyes tájak szerint, a képződési körülmények lokál-változatoságának megfelelőleg, nagyon eltérő lehet.

Selmecezen kiemeltem, hogy a Biotittrachitok ugyan több típust képezve fordulnak elő, de ennek daczára ezen típusok egyik vezérásványa, a Gránát, úgyszólván teljesen hiányzik; a Piroxenandesitekből pedig csak egy típus: a Hipersthen-Augit-Andesit van meg. Említettem egyszersmind, hogy a mi a selmecei trachit-csoportban nincs meg, azt kiválóan kifejlődve a dunai trachit-csoportban találjuk.

Én a dunai trachitcsoport fészkeben nyaralván, nem mulasztottam el régibb kirándulásaim adatait kiegészíteni, és azok most már képessé tesznek úgy a Gránátrachit, valamint a Piroxenandesit típusát is részletesebben megállapítani.

A dunai trachitcsoport, mely a Duna felső szorosát mindkét partján kizárólag képezi, Vácztól Esztergomig mindössze csak 3 típusból áll.

I. típus: *Gránátrachit*, mi voltaképen Biotit-Amfibol, Gránát és Labradorit-Andesin associációjából áll. Látásra leginkább jellemzi a Biotit, a mi soha sem hiányzik, de jellemzi a Gránát is, ha meg van.

A piros Gránát, mint eredeti elegyrésze a Trachitnak, oly jellegesen és állandóan kiképződve, mint a dunai trachitcsoportban, semmi más trachitcsoportunkban sincs, de az egész Földön sem ismerünk eddig Trachitot, melyet nagyban jellemezne Gránát, úgy hogy Gránátrachitról mint geológiai típusról lehetne beszélni. A Gránátrachit tehát Magyarországnak és itt is csak a dunai trachitcsoportnak sajátja, úgy hogy az az Ipoly mentén fel a Karancsban végződik, Zólyom megyében pedig csak egy-két helyen ismeretes, mi csak pontokkal volna jelölhető a térképen, nem pedig egész hegysorozatban.

A fő vezérasványa ezen típusnak a Biotit, és így az általánosabb neve Biotittrachit, melyben lehet Gránát is kiképződve, de el is maradhat: ha van, lehet kevés, lehet több; Gránát lehet szabálytalan szemekben és teljesen kiképződött, benőtt kristályokban, melyek alakja a deltoidhuszonnégyes és ezzel alárendelten a rombtizenkettős.

A trachit erupciójának ciklusában a Biotittrachit a legöregebb.

Megemlítendő még, hogy míg Selmecezen a Biotittrachitok egyszersmind Quarcztrachitok is voltak, úgy hogy ott Biotittrachit Quarcz nélkül elő se fordul; a dunai trachitcsoportban (az egy nógrádi várhegy kivételével) Quarcz soha sincs a Biotittrachitban.

PIROXENANDESITEK.

A Piroxenandesitek jellemezve vannak a piroxen-ásványcsoport három tagja által, melyek egyike rombos, a Hipersthen, más ketteje monoklin: Amfibol, Augit. A Földpátok kezdve a Labradorittal lejjebb haladnak a bázosság lejtőjén egész az Anorthitig. Nincs bennök sem Biotit, sem Gránát, mi az előbbi típust jellemezte. Korra nézve fiatalabbak, mint a Biotittrachit.

Minden Piroxenandesitben megvan a Hipersthen, ez tehát kiváló vezérasvány, úgy, hogy ezt felismervén, a Trachitot Hipersthen-Andesitnek mondhatjuk.

Ámde a Hipersthen magában nincs; ha nem egyes kézi példányokat, hanem egész hegytömeget vizsgálunk, azt találjuk, hogy azt mindig kíséri valamelyik a monoklin piroxenekből, de oly mó-

don, hogy egyszer csak az egyik, másszor csak a másik. Ezen disjunkció szerint lesz azután

Hipersthen-Amfibol-Andesit, és

Hipersthen-Augit-Andesit; vagy ha a közös elegyrészt kihagyjuk és rövidebb nevet készítünk, az *Amfibol-Andesit* és az *Augit-Andesit*.

II. típus: *Amfibol-Andesit*. A dunai trachitesoportnak ez a típus képezi a még nevezetesebb sajátosságát, mint a Gránáttrachit, nevezetesebb azért, mert igen tömegesen lép fel. Ezen típus a selmeczi trachitesoportban merőben hiányzik, a tokaj-eperjesiben csak egy heggyben ismeretes, de a többi csoportban eddig nincs megismertetve.

Én azt tehát mint külön geológiai trachittípust emelem ki annál fogva, mert önálló anyagtömegben fordul elő, mely a trachit-erupezció ciklusában is érvényesíti önállóságát, a mennyiben korban nyomban követi a Biotitgránáttrachitot, de az Augittrachitot határozottan megelőzi.

A vezérasvány tehát az Amfibol, a mely rendszeren hosszukás karesű oszlopokban lép fel. A Hipersthen szabad szemmel ritkán lehet megkülönböztetni az Amfiboltól, mert ez is hasonló alakkal bír. Ha a végző lapok jól láthatók, akkor a monoklin- és rombsymmetria, vagy a végélszögek szerint lehet kimondani az egyik és másik ásvány jelenlétét. A biztos meghatározás csak mikroskoppal történhetik, a midőn ugyanis már a szín szerint látunk különbséget: a Hipersthen világosabb, az Amfibol sötétebb: amaz átlag halavány zöldes-sárga, emez vereses barna. Egy nikol forgatással a Hipersthen színt változtat, az határozottan kékes-zöldes lesz; míg az Amfibol a színt nem változtatja másképp, minthogy sötétebb árnyalatot vesz fel, sőt egy irányban a metszet egészen elsötétedik.

Sok ideig csak erre szorítkozott a mikroszkópi meghatározás, és addig a Hipersthen Augitnak tartatott, legfőlebb azon hozzáadás-sal, hogy az Augit kissé dikroitos. A régi elnevezésű Amfiboltrachit, vagy ha a sűrűsége szerint nevezzük Amfibolandesit asszociációja Amfibol és Augitnak tartatott.

Mióta azonban a mikroskoppal egy kísérlettel többet is teszünk, t. i. az elsötétedés szögét is meghatározzuk, azóta a dunai trachitesoport Amfibolandesitjaira nézve határozottan mondhatom,

hogy az Amfibol kizárólag csak Hipersthennel van társulva, az Augit teljes kizárásával, ennél fogva egy jól jellemezett trachit-típus a *Hipersthen Amfibol* típus, vagy röviden az *Amfibol-Andesit*.

Visegrádon a várhegyet Amfibol-Andesit képezi, de már Budapesthez közelebb, Leányfalu és Tahinál látható annak impozáns tömege, minthogy minden magas hegy az egész vonulatban, mely nyugatra szemlélhető, kizárólag Amfibol-Andesit. Visegrádtól felfelé Dömös völgyeiből látható nagy hegység, a Keserús és a Dobogó-kő, szintén ezen néha igen tetszetősen kinéző típusból állanak.

A dunai felső szoros helységeiben: Nagy-Maros, Bogdán, Visegrád, Dömös, Pilis-Marót stb., látni gyakran kőfaragványt: kapukő, ablakkő, kőlőcza, vályú stb., az mind Amfibol-Andesit, minek a ritkás érdes féleségei ezen célra jól feldolgozhatók. Ebből vannak azon faragott kövek is készítve, melyekkel Visegrádon a várromot (Salamontornyot) renoválni kezdték. A Duna balparti vidékén, kezdve Vácztól egész az Ipolyig, szintén domináló terjedelemben található. Hogy egyebet ne említsek, Nagy-Maros és Zebegény között a Csúcs-hegy és az Ördög-hegy szintén Amfibol-Andesit.

Más nagy trachitterületen is van említve a petrografiai literatúrában az Amfibol-Hipersthen asszociáció. Kőzetpéldány és csiszolata által magam is ismerem a Föld legnagyobb trachitvidékének az Andok lánczának közép táján Mexikóban, honnét a bányamérnöki intézet igazgatójától egy gyűjteményt kapván, egyik szám ezen jelzéssel volt ellátva «Traquiandesita de hornblenda é hiperstena» (Chiluca). (Sierra de las Cruces. Cuenca de Mexico). A kőzet a mienkhez még ritkás és érdes voltánál fogva is hasonlít, mi miatt helyesen van «Traquiandesita»-nak nevezve, mint átmenet a trachitos kiképződésből az andesitesbe; megegyezik továbbá abban, hogy Mexikóban is használják építésre.

Ismerem továbbá példányok és csiszolat után a Kaukazusból is (Vallée de la Terek, Vallée de la Liachva, Favre gyűjtése alapján.

III. típus. *Augit Andesit*. Ezen típus minden trachittípus között a legelterjedtebb, nemcsak honunkban, de világszerte is.

Selmece környékén tett tanulmányaim alkalmával összehasonlítást tettem egyéb vidékbeli Augit-Andesitokkal, és annyit mondhatok, hogy a dunai trachitesoport Augit-Andesitje is csak olyan. Oly szépen és oly terjedelemben, mint Selmecezen vagy a Mátrában, itt nem találjuk. Mikroszkoposon ritkán dönthetjük el, hogy Augit-Andesit, úgy mint ezt például Selmece környékén tehetni, de itt a hol kétféle Hipersthen Andesit van, a dolgot mindig a mikroszkop foruma elé kell vinni.

A Hipersthen és az Augit nagyon hasonlíthatnak egymáshoz színre, gyéribb hasadási vonalokra és a haránt repedésekre nézve. A dikroizmus az ép Hipersthennél is gyenge, a nagyon vaszegénynél fel se tűnik az igen vékony csiszolatban; a színesebb Hipersthen azonban határozottan mutatja, ha pedig a vas mennyisége tetemes, akkor a dikroizmus is feltűnően erős lehet, egy ilyenek az Amfibóléhoz hasonló veres-barna színe ugyanis egy nikol forgatással intenzív kékes-zöldre változik; ha a Hipersthen már mállásnak indult, akkor a dikroizmus megszűnt.

Van azonban a mállás minőségében is különbség a Hipersthen és Augit között. A Hipersthen repedéseiből befelé olyféle hidatogen változás is következik be, mely mindenben hasonlít az Olivin serpentinésedéséhez, míg az Augitnál ilyen nem, hanem a chloritosodás észlelhető, mi az egész területen egyaránt oszlik el.

Legbiztosabban döntjük el a kérdést az extinkezio által, mi a Hipersthennél egyenes, az Augitnál nagyszögű. Van azonban még egy csalhatatlan kriterium: ez az Augitnál gyakran mutatkozó sokszoros ikerképződés, mi két nikol között igen jól feltűnik. A Hipersthennél ilyenféle ikerképződés eddig nem észleltetett.

Ha szabad kristályrészeket fejthetünk ki, a Hipersthen lángkísérletileg is elkülöníthető az Augittól és Amfiboltól, a mennyiben az én módszerem szerint a Bunsen-lángban a Hipersthen nem olvad, a két monoklin piroxen pedig gömbbé olvad; ezen kívül az alkali tartalomban is eltérnek: a Hipersthen csak nyomát tartalmazza a Nátriumnak, Káliumot ugyszólván soha, míg az Amfibol és Augit rendszeren mutatnak ugy Nátrium, mint Kálium festést.

Az Augit-Andesit az erupcio ciklus legfiatalabb, berekesztő tagja.

Összehasonlítva a Selmecei és a dunai trachitesoportot, a

következő táblázat kimutatja, hogy miben különböznek s miben egyeznek.

Selmezz környékének trachit tipusai. Dunai trachitesoport tipusai.

BIOTITTRACHIT.

- | | |
|--|--|
| 1. Biotit-Amfibol - Orthoklas-
Quarcz-Trachit (sienites,
porfiros) | |
| 2. Biotit-Amfibol-Andesin —
Labradorit. Quarcztrachit | |
| 3. | Biotit-Amfibol-Andesin -- Lab-
radorittrachit Gránáttal vagy
a nélkül. |

PIROXENANDESIT.

- | | |
|---|---|
| 4. | Hipersthen-Amfibol-Andesit
(= Amfibol-Andesit. |
| 5. Hipersthen-Augit-Andesit
(= Augit-Andesit). | Hipersthen-Augit-Andesit
(= Augit-Andesit). |

Tehát csupán a legutolsó, a legfiatalabb trachittípus az, mely Selmezz környékén éppen úgy fordul elő, akár az ásvány-assocziációra, akár a sorrendre nézve a korban, mint a dunai trachitesoportban; ezen karakterét fentartja nemcsak Magyarország minden vidékén, de világszerte is a trachit tájakon.

Mexikóban a Popocatepetl egy Augit-Andesit vulkán, példányaim annak kráterjéből és tövéből mindenben megegyeznek a magyarországi megfelelő típussal.

A MAGYAR FAUNA EGY ÚJ MÉRGES KIGYÓJA.

(VIPERA RÁKOSIENSIS M_V.)

MÉHELY LAJOS-tól.

Midőn az elmúlt télen a *kurta kigyó* (*Vipera berus* L.) magyarországi alakjait tanulmányoztam, megkerestem Dr. ENTZ GÉZA műegyetemi tanár urat, szíveskednék nekem a kurta kigyónak a műegyetem gyűjteményében őrzött magyarországi példányait megvizsgálás és saját példányaimmal való egybevetés céljából átengedni. Dr. ENTZ GÉZA lekötelező szíveséggel teljesítette kérésemet s öt kigyóval örvendeztetett meg, melyek közül azonban csak az egyikben ismertem fel a tipikus *Vipera berus*-t,¹ a többi négy példányt ellenben első tekintetre idegenszerűnek találtam s bizonyos voltam benne, hogy nem azonos az előbbivel.

E négy példány közül kettő (egy felnőtt hím s egy felnőtt nőstény) a jelző czédula tanúsága szerint a Rákosról való s már régen (legalább 22 év óta, de esetleg régebben is) lehet a műegyetem gyűjteményében felállítva, két fiatal hím-példány pedig alig másfél év előtt HERMAN OTTÓ ajándékából került a műegyetemi gyűjtemény birtokába, ki azokat 1892 áprilisban fogta volt a Rákoson.² Annyi tehát elsőben is kétségtelen volt, hogy mind a négy példány a Budapest mellett levő Rákos-mezőn termett.

¹ Ezt a példányt néhai KRIESCH JÁNOS műegyetemi tanár fogta a Magas-Tátrában, a poprádi tó fölött elterülő erdőben, 5600 láb magasságban s már neki is feltűnt, hogy a budapestiektől lényegesen különbözik. (L. KRIESCH JÁNOS: «Állattani utazási jelentések». A m. tud. Akad. math. és természettud. közleményeiben. Budapest 1873, p. 215.)

² Ezt a két állatot HERMAN OTTÓ a természettud. társ. 1892 április 28-án megtartott állattani értekezletén is bemutatta (*Pelias berus* gyanánt)

A beható vizsgálat azután kiderítette, hogy a rákosi vipera a kurta kigyó (*Vipera berus* L.) tipikus példányaitól, nemkülönbön annak összes változataitól oly sok tekintetben s oly éles jellegekben különbözik, hogy magamban határozott, külön fajnak tekintetem s ha bővebb anyag állott volna rendelkezésemre, nem haboztam volna azt mint ilyen vezetni be a tudományba; mivel azonban csak két nagyon régi borszeszpéldányra s két fiatal állatra támaszkodhattam, egyelőre var. *rákosiensis* néven, csupán a *Vipera berus* L. fajváltozatául írtam le a tudományos Akadémiához beterjesztett dolgozatomban.³

Munkálatom rövid kivonatát a lipcei «Zoologischer Anzeiger»-ben is közzétettem,⁴ mire csakhamar megszólalt a herpetológia mai nagymestere, G. A. BOULENGER, értésemre adván f. évi június 23-án Londonban kelt levelében, hogy épen egy új viperafajt akart leírni Laxenburgból (Bécs, illetőleg Mödling mellől), mely, mint látja, a *Vipera rákosiensis*-szel azonos s így nem is ad neki más nevet, hanem elfogadja az enyemet; egyúttal kilátásba helyezi, hogy dolgozata nemsokára a londoni Proc. Zool. Soc.-ban fog megjelenni.

G. A. BOULENGER idevágó értekezése⁵ e napokban jutott kezemhez s tulajdonkép ez a körülmény indít e néhány sor megírására. A dolgozat a *Vipera rákosiensis*-nek 40 laxenburgi példányon alapuló beható ismertetését s egészben véve nagyon hű rajzát foglalja magában, a név azonban — nagy megütközésemre — *Vipera ursinii* Bonap.-ra van változtatva. Helyes volt-e ez a névcsere, arra majd alább térek rá, miután a szóban forgó állattal kellőképp megismerkedtünk.

és kiemelte, hogy azelőtt sokkal gyakoribb volt a Rákoson, de a mióta a telkeket beépítik, mindinkább messzebb fekvő területekre szorul. A lelethez — mint a Természettud. Közl. 1892. évf. 327. lapján olvasható — hosszabb eszmeesere fűződött, melynek lényege azonban nem a talált állatok, hanem főleg a körül forgott, vajjon együtt vagy külön található-e a kurta kigyó a rézsiklóval (*Coronella austriaca* Laur)?

³ «Magyarország kurta kigyói.» Még nem jelent meg.

⁴ «Die Kreuzotter (*Vipera berus* L.) in Ungarn». 1893. évf. 420. sz.

⁵ «On a little-known European Viper, *Vipera ursinii*, Bonap.» Proceedings of the Zoological Society of London. 1893. No. XL. p. 596—599. (Plate LI.)

Előre kell bocsátanom, hogy a *Vipera rákosiensis* faji értékét tulajdonképp G. A. BOULENGER leírása emeli kétségen felül, a mennyiben az állat minden jellegére kiterjeszkedik, oly jellegekre is (pl. a szem kicsinységére s a paizsok csekély számára), melyeket az én négy példányom nem tüntetett ki elég határozottan. Fajunk ismertető jelei a következők:

Termetben a *Vipera berus*-hoz hasonló, de annál jóval kisebb marad (legnagyobb példányom 468 mm. hosszú, a *V. berus* ellenben hazánkban 680 mm.-nyire is megnő). Feje aránylag kisebb, arczorra valamivel hegyesebb, mint a *V. berus*-é. Szeme sokkal kisebb, a szem vízszintes átmérője nem haladja meg a szemnek az orrlyuktól való távolatát, függélyes átmérője nem nagyobb, mint a szemnek a felső állkapocs szélétől való egyenes távolsága. A homlokpaizs (sc. frontale) hosszabb, mint a *V. berus*-nál, legalább oly hosszú, mint az orresücs-paizstól (sc. rostrale) való távola. Az orresücs-paizshoz felülről többnyire csak egy orrtető-paizs (sc. apicale) csatlakozik; a *V. berus*-nál rendszeren kettő. A szem előtti paizsocskák (sc. præocularia) közül a legfelső annyira megnyúlik, hogy rendszeren az orrpaizsot (sc. nasale) érinti, mit a *V. berus*-nál nem tapasztalunk. A törzs pikkelyei rendszeren 19, hosszában futó sorban állnak (a *V. berus*-nál 21), keskenyebbek és gerinceik erőteljesebbek, mint a kurta kígyóéi. A haspaizsok száma jóval kevesebb; a hímeknél 120—135 (a *V. berus*-nál 137—148), a nőstényeknél 125—142 (a *V. berus*-nál 135—155). Kevesebb a farkpaizsok száma is, t. i. a hímeknél 30—37 (a *V. berus*-nál 33—41), a nőstényeknél 23—28 (a *V. berus*-nál 26—35). A fark hossza az én példányaimon 7·2—8·3-szer van meg az egész test hosszában a hímeknél, 10·5—10·6-szer a nőstényeknél.

Színezetét tekintve, szintén nagyon fontos különbségekre bukkanunk s első sorban is kiemelendő, hogy a hím és a nőstény között semmi színelkülönbség sincs, a *V. berus*-nál ellenben a szín és rajz alapján mindenkor biztosan meg lehet különböztetni a két ivart. Az alapszín illetőleg még nincs megállapodott ítéletem, a mennyiben a müegyetem gyűjteményében levő két öreg példány felül zöldes-szürke, ellenben a Dr. ENTZ GÉZÁ-tól október 29-én kapott két felnőtt s a HERMAN OTTÓ gyűjtötte két fiatal állat barna

szinü. Mint hogy a laxenburgiak mind barna színűek, valószínű, hogy a műegyetem két régi példánya a borszesz hosszas hatása alatt elvesztette eredetileg barna alapszínét, de az sem lehetetlen, hogy csak a vizenyős helyeken tartózkodók barna színűek, míg a száraz, homokos, talán szikes talajon élők szürke színt öltenek. Az állat mustrázata nagyon állandó, felnőtteknél és fiataloknál, hímeknél és nőstényeknél egyforma s nagyon élesen üt el a *V. berus* rajzától. A fej tetejét az öregeknél elmosódott szélű, egymásba olvadó foltok sötétítik el, a fiataloknál a foltok az András-keresztre emlékeztető formában tűnnek fel. A hátszalag színben a hát alapszínével egyenlő, csak sötétebb; rajzban a *V. berus*-étől nagyon elütő, mert nem oly tisztán s egyfolytában zeg-zugos, hanem helyenkint ferde hatszögalakú, máshol tojásdad vagy rhomboidális foltokból alkotott, melyek itt-ott különválnak egymástól. A hátszalag oldalszélei mindig feketével szegélyezettek s e sötét szegélyt kívülről egy-egy világos sáv kíséri. A test oldalán három fekete folt sor halad,⁶ s igen nevezetes, hogy a *V. berus*-nál is csaknem mindig meglevő szem mögötti (postocularis) folt sor (mely a szem mögött pánttal kezdődik s azután foltokra bomlik) és a hátszalag közé még egy folt sor ékelődik, mit a *V. berus*-nál soha sem találunk. A palaszürke hasoldal hosszában futó fehér vagy fehéres-szürke folt sorokkal tarkított, mely rajz a nőstényeknél elevebb; az orrcsúcs, az állkapcsok széle s a torok mindkét nemben sárgás-fehér, míg a *V. berus* hímjénél az orrcsúcs, áll és a torok mindig fekete. A fark alsó oldala a csúcsa felé sohasem sárga, holott ez a *V. berus* nőstényének rendes tulajdonsága.

A *Vipera rákosiensis* földrajzi elterjedéséről még nagyon keveset tudunk. Én csak a budapesti Rákosról ismerem, BOULENGER csak laxenburgi példányokkal rendelkezik. Ez utóbbi termőhelyről való hasonló példányokról emlékszik meg Dr. WERNER is⁷ (kitől BOULANGER az első hat példányt kapta), kiemelve, hogy az állatot

⁶ Ezeket BOULENGER sem a leírásban nem emeli ki, sem az állat rajzában nem tünteti fel s ez a különben nagyon találó rajznak egyetlen hibája.

⁷ «Nachtrag zu den herpetologischen Localfaunen der österreichischen Erzherzogthümer.» Jahresbericht u. Abhandlungen des naturwiss. Vereines in Magdeburg. 1893. p. 246.

csak a Bécsi-erdőtől keletre s a Dunától délre fekvő síkságról, Laxenburg környékéről ismeri. KIRCHROTH (Mödlingből) tudósítása szerint⁸ a szóban forgó állat Laxenburgtól nyugatra, az Anningerhalmok keleti lejtőjéig, délfelé Traiskirchen- és Tribuswinkelig terjed, azonban kiváltképp Laxenburg közvetlen környékén található, még pedig oly nagy mennyiségben, hogy a császári kastély gondnoka díjat tűzvéni e kígyó fejére, a múlt évben 1000-nél több példányt szolgáltatott be a környék lakói. A kígyót főképen a park körüli mocsaras réten találják, sőt néhányat már magában a parkban is láttak. Tápláléka főleg a mi közönséges ürge gyíkunk (*Lacerta agilis* (L.) WOLF) s az egér.

Kitűnik ezekből, hogy a *V. rákosiensis* határozottan alföldi állat s így bizonyos, hogy a nagy és a kis magyar alföld egyéb tájairól is, vagy legalább a Duna völgyéből sikerülni fog kimutatni, mert kétségtelen, hogy innen vándorolt Laxenburg környékére.

Az eddig ismeretes termőhelyeket tekintve, alig hiszem, hogy G. A. BOULENGER helyesen állította állatunkat a *Vipera ursinii* Bonap. synonymiájába, mert BONAPARTE állatai, melyeket a *Pelias cherssea* L. («Marasso; alpino») főcíme alatt ír le, az Abruzzokból (Ascoli tartomány) származtak⁹ s már ez a körülmény is ellene mond annak, hogy a mi alföldi állatunkat az olasz hegyvidék fajával azonosítsuk. BONAPARTE leírása különben sem talál a *Vipera rákosiensis*-re s úgy hiszem, hogy ott egyszerűen a *Vip. berus* barna színű nöstényéről van szó.

Eddigi tapasztalatok szerint a fajok függélyes elterjedésére az illető vidék évi középhőmérséke s még inkább nyári melegének foka gyakorol döntő befolyást; oly fajok, melyek például a hűvösebb Németországban még alföldi tájakon is gyakoriak, nálunk Magyarországon a nyári nap heve elől az erdős, hűvös hegyvidékekre vonulnak fel s kizárólagos hegylakókká válnak, így a *Bombinator pachypus* Bonap., *Rana fusca* Rösel (temporaria aut.),

⁸ BOULENGER idézett munkájában, p. 599.

⁹ C. L. BONAPARTE «Iconografia della Fauna Italica.» Tomo II. Anfibi. Roma 1832—1841. p. 60. BONAPARTE az ő «Marasso alpino»-jának egy fiatal példány után készült rajzát közli (45. tábla 2.), mely minden hiányossága mellett is a fiatal *Vipera berus*-ra vall.

Lacerta vivipara Jacq. s a *Vipera berus* L. De a mi viszonyaink e tekintetben már megegyeznek az olaszországiakkal, hol a *Rana fusca*, a *Bombinator pachypus* s valószínűleg a *Vipera berus* is, szintén hegyi alakok. Ezek alapján nagyon kétségesnek tartom, hogy a *V. rákosiensis* az Abruzzokban megélne s mivel BONAPARTE leírása sem oszlatja el kételyeimet, a *Vipera rákosiensis* nevet továbbra is fentartandónak vélem.

Korántsem állítom, hogy állatunk másutt nem fordulhat elő, de — a mennyire a fajok elterjedését szabályozó tényezőket ismerem — bizonyosra veszem, hogy ha valahol, úgy Oroszország déli pusztáin kell azt keresnünk és sehogy sem az olasz hegyvidéken, s ha egyáltalán van már synonymja, úgy az csak az oroszországi viperák leírása között lesz feltalálható.

Egyébiránt a név nem lényeges, a megfelelőbb az idők folyamán majd önmagától fog megállandósulni: nevezzük bár a jelzett fajt *Vipera rákosiensis*-nek, avagy *V. ursinii*-nek, mindenkép érdekes, hogy Magyarországon az eddig ismeretes *Vipera berus*-on és *Vipera ammodytes*-en kívül még egy harmadik vipera-faj él, mely a *V. berus* legközelebbi rokona s kizárólag a meleg alföld lakója, míg a másik kettő hegyes vidékeinken tartózkodik.

Annak a kérdésnek a megoldására, vajjon a *V. rákosiensis* keleti vagy déli faj-e, Oroszországból vagy a Balkán-félszigetről vándorolt-e be hozzánk, avagy pedig a budapesti és bécsi medenceze sajátságos jellemző alakja, még semmi adatunk sinés; egygyel több ok arra, hogy csúszómászóinkat éber figyelemmel kísérjük, mert mint ez az eset is bizonyítja, még sok szántani valónk van a magyar herpetológia mezején.

A POLÁRRECZIPRÓK TETRAÉDEREKRŐL.

VÁLY GYULA, 1. tagtól.

Minden tetraéder bármely másodrendű és másodosztályú felületre vonatkozó polárrecziprójával lineáris viszonyban van.*

Az a kérdés, hogy ez a viszony hyperbólikus, kétszögös vagy perspektív-e?

Legyen adva a felület és a tetraédernek három szögpontja A, B, C . Tegyük fel, hogy ABC sík a felületet nem érinti.

Válaszszuk a koordináta-rendszer három első alappontjának A, B, C pontot, negyedik alappontnak pedig ABC sík pólusát (D), a mely pont egyszersmind a polárrecziprók tetraéder negyedik szögpontja.

Ilyen koordináta-rendszer mellett a felület egyenlete síkkoordináták (u, v, w, s) mellett

$$a_{11}u^2 + a_{22}v^2 + a_{33}w^2 + 2a_{23}vw + 2a_{31}wt + 2a_{12}uv + s^2 = 0.$$

Ha a tetraéder negyedik szögpontja $\xi, \eta, \zeta, 1$, akkor a polárrecziprók tetraéder szögpontjai

$$\begin{array}{cccc} a_{11}, & a_{12}, & a_{13}, & -\xi \\ a_{21}, & a_{22}, & a_{23}, & -\eta \\ a_{31}, & a_{32}, & a_{33}, & -\zeta \\ 0, & 0, & 0, & 1. \end{array}$$

A két tetraéder lineáris viszonya hyperbólikus, kétszögös vagy perspektív a szerint, a mint

$$\begin{array}{l} a_{31}\eta - a_{12}\zeta = 0 \\ a_{12}\zeta - a_{23}\xi = 0 \\ a_{23}\xi - a_{31}\eta = 0 \end{array}$$

* *Értesítő* XI. kötet 35. lap.

egyenletek közül egy sem, vagy csak egy, vagy mind a három teljesül.

1. Ha $a_{23} = a_{31} = a_{12} = 0$, azaz A, B, C pontok kettenként konjugáltak, akkor $ABCD$ tetraéder D pont bármely helyzeténél polárrecziprókjával perspektív viszonyban van.

2. Ha a_{23}, a_{31}, a_{12} közül csak kettő enyészett el, pl. $a_{23} = a_{31} = 0$, azaz C pont és AB egyenes konjugáltak, akkor $ABCD$ tetraéder pollárrecziprókjával

perspektív viszonyban van, ha D pont az ABD_1 síkba esik; kétszögös viszonyban van minden más esetben.

3. Ha a_{23}, a_{31}, a_{12} közül csak egy, vagy egy sem enyészik el, legyenek BC, CA, AB egyenesek konjugált polárjai a', b', c' . Akkor

$$a_{31}y - a_{12}z = 0$$

$$a_{12}z - a_{23}x = 0$$

$$a_{23}x - a_{11}y = 0$$

az Aa', Bb', Cc' síkok egyenletei. A három sík egy egyenesben (p) metszi egymást.

$ABCD$ tetraéder lineáris viszonya polárrecziprókjához

perspektív, ha D pont a p egyenesen van;

kétszögös, ha D pont az Aa', Bb', Cc' síkok egyikében van;
hyperbólikus minden más esetben.

Ugyanez az eredmény akkor is, ha ABC sík a felületet érinti.

Az eddigiek akkor is állanak, ha a felület helyére kúpszelet lép. Ekkor ugyan a tetraéder polárrecziprókja a kúpszelet síkjában fekvő négy pont, de azért most is áll, hogy a megfelelő pontokat összekötő egyenesek lineáris sugársorhoz tartoznak.

Ha kúpszeletül éppen a tér végtelen távolban fekvő képzetes körét vesszük, akkor a tetraéder szögpontjait polárrecziprókja megfelelő pontjaival összekötő egyenesek nem egyebek, mint a tetraéder magasságai. Aa', Bb', Cc' síkok BC, CA, AB egyenesekre merőlegesek. Végül p egyenes az ABC háromszög magasságpontjában a háromszög síkjára merőleges.

Tehát $ABCD$ tetraéder magasságai

egy pontban metszik egymást, ha D pont a p egyenesen van;

kétszögös sugarak, ha D pont az Aa' , Bb' , Cc' síkok egyikében van;

hyperbolikus sugarak minden más esetben.

Az ABC , ABD , ACD , BCD háromszögek magasságpontjaiban ezek síkjaira merőleges egyenesek (p, q, r, s) mindenik metszi a tetraéder mindenik magasságát. Ebből az következik, hogy a négy egyenes a magasságokéval egyenlő jellegű lineáris sugársorhoz tartozik.

Ha a magasságok két szöget alkotnak P_1 szögponttal σ_1 , P_2 szögponttal σ_2 síkban, akkor p, q, r, s egyenesek szintén két szöget alkotnak P_1 szögponttal σ_2 , P_2 szögponttal σ_1 síkban.

Ha a magasságok hyperbolikus sugarak, akkor p, q, r, s ugyanazon hyperboloid másik egyenese rajához tartoznak.

Ha a p, q, r, s egyenesekkel párhuzamos magasságok p_1, q_1, r_1, s_1 , akkor pp_1, qq_1, rr_1, ss_1 síkok egy pontban, a hyperboloid centrumában metszik egymást.

Hibajavítás. Vályinak az Értesítő XI. kötete 322—326. lapjain közölt cikkében a következő sajtóhibák javítandók ki:

323. lap 2. sorában $(c, w, w', w + w)$ helyett $(0, \omega, \omega', \omega + \omega')$.

324. lap 6. sorában szerinte helyett feltétele.

325. lap alulról 6. sorában úgyszólván helyett ugyanabba teendő.

SEMSEYA,
ÚJ NEM A FORAMINIFERÁK RENDJÉBEN.

FRANZENAU ÁGOST. N-től.

(III. tábla.)

SEMSEYA n. gen.

A héj szélesebb mint magas, felfujt, egyirányban sem symmetriás, egykamrás, nagy likacsú, mészállományú. A hosszukás keskeny nyílás szegélye megvastagodott. Egy likacstalan, léczalakú, ritkábban lemezformájú kiemelkedés, az alaknak választott felállítást tekintve, a nyílás alsó részétől csekély távolban veszi kezdetét, nemsokára két majdnem párhuzamosan haladó részre válva, átterjed a héj alsó oldali részére. Az elért legmélyebb helyen ívformán vagy térszerűen meghajtva, a héj legmagasabban fekvő pontjának tartanak, miközben mindinkább egymástól távolodnak. A héj másik oldalára jutva, nemsokára egyesülnek, hogy egy ovális, kissé homorú síknak a nyíláshoz közelébb eső részét szegélyezve, lassanként elenyésszenek.

Az említett ovalis sík jelenléte alakunk sessilis természetére enged következtetni, annyival inkább, miután a héjak e helyéhez rendszeren idegen testek tapadnak.

Csiszolatok a héj lemezes összetételéről tanuskodnak.

Genusunk héjainak lemezes, nagy likacsú meszes alkata azokat kétségkívülien a globigerinidákhoz tartozóknak jelöli, sessilis természete pedig az odanőtt, de spirálisan elhelyezett kamrákból összetett carpentariákkal köti össze, melyek közül a *Carpentaria lithothamnica* Uhl.* a nálunk lényegessé vált kiemelkedést csekélyen kifejlődve, hasonlóan bírja.

* UHLIG. Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgali-

A nemnek elnevezésével legyen szabad semsei Semsey Andor úr, a magyar ásványtani és földtani haladás pártfogója iránt érzett tiszteletemnek kifejezést adni.

SEMSEYA LAMELLATA n. sp.

(III. tábla, 1—4 ábra.)

Faji jellegnek tekintem a nyílásnak nagy ritkán egy kis kiemelkedésen való helyzetét.

A gyakori héjak többnyire 1 millimeter körül szélesek, sokkal nagyobbak vagy kisebbek ritkaság számba mennek.

Ezen új nem más 168 foraminifera fajjal, halrészekkel, bryozoákkal, ostrakodákkal, serpulákkal, echinodermata-darabokkal, spongiatükkal és nagy mennyiségű molluskákkal együtt Zágráb környékén, Markuševcen, egy összeálló homokban fordul elő.

A foraminiferákból 126 fajilag volt meghatározható, 43-nak csak a neve állapítható meg. Az előbbieket az új nem fajával egyetemben 15 újat szolgáltatottak. Az összehasonlításra használható 111 faj közül 43 ez ideig csak az osztrák-magyar monarchia neogen-marin rétegeiből ismert, 47 lerakodásokban honos ugyan, de régibb és fiatalabb képződményekben is előfordul, 21 pedig a nevezett lerakodásokban még nem észleltetett. Az elősorolt számárány eléggé bizonyítja, hogy itt egyöntetű, főképen neogen-marin fajokból összetett fauna van jelen.

Másként áll a dolog az ezekkel talált molluskáknál, melyek ismeretét Brusinának köszönjük,* miután ezek egy sokkal fiatalabb geologiai szintet jellemeznek.

51 új faj és 22 nemileg meghatározott maradvány mellett, elősoroltatik még:

ischen Karpathen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1886. 36. Bd, p. 189, Taf. V. Fig. 1, 2.

* BRUSINA. Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. Beiträge zur Palaeont. Österr.-Ung. und des Orients. Wien, 1884. 3 Bd., p. 125. — Fauna fossile terziaria di Markuševac in Croazia. Glasnik hrvatsk. naravost. družtva. Zagreb. 1892. VII. godina.

- Planorbis micromphalus* FUCHS,
Melanopsis impressa KRAUSS,
 « *Martiniana* FER.,
 « *vindobonensis* FUCHS,
 « *textilis* HANDM.,
 « *scripta* FUCHS,
 « *defensa* FUCHS,
 « *Bouèi* FER.,
 « *contigua* HANDM.,
 « *obsoleta* FUCHS,
 « *austriaca* HANDM.,
 « *pygmaea* PARTSCH,
 « *Handmanni* BRUS.,
Pyrgula angulata FUCHS,
Micromelania laevis FUCHS,
 « *Radmanesti* FUCHS,
Valvata debilis FUCHS,
 « *simplex* FUCHS,
Congeria subglobosa PARTSCH,
 « *Partschi* CZJZ.,
 « *spathulata* PARTSCH,
Limnocardium conjungens PARTSCH,
 « *desertum* STOL.

mind olyan alakok, melyek *Congeria* rétegeinkben honosak.

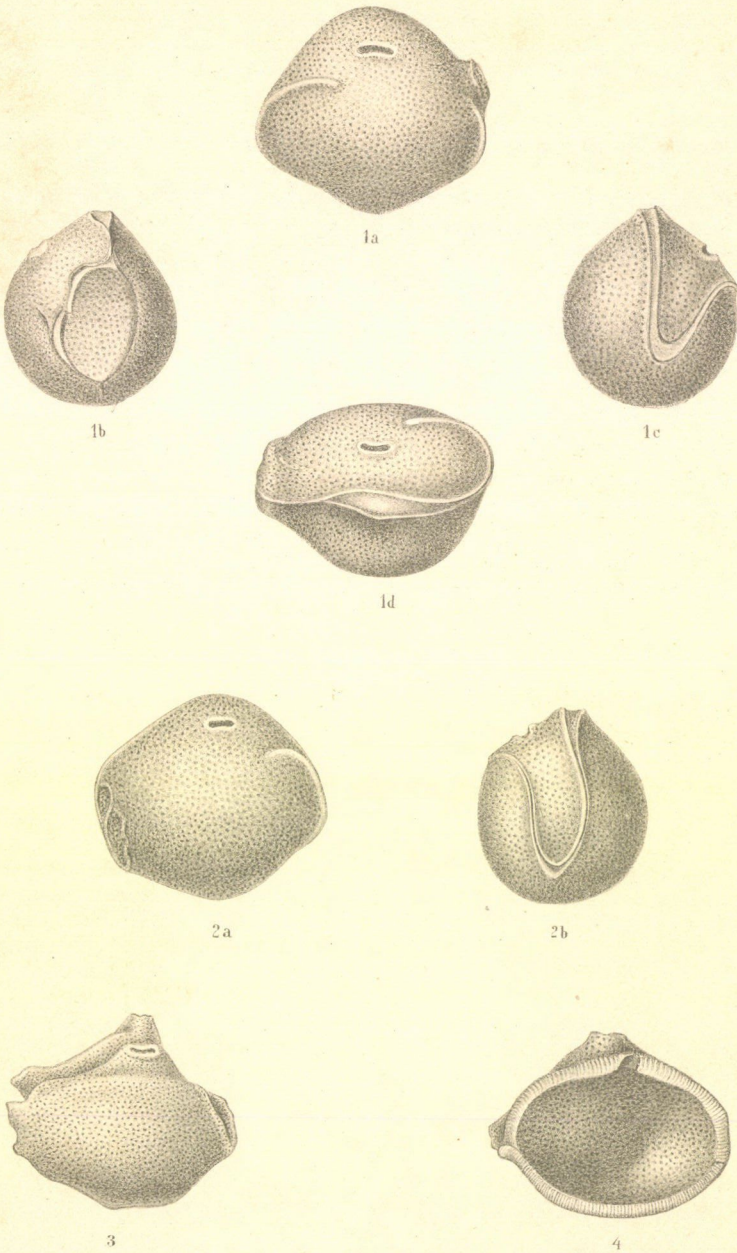
Ismereteink alapján, a Markusevec mellett együvé temetett szerves zárványok elütő életfeltételeket kívántak meg és azonfelül különböző geológiai korszakokban éltek, a mi az egyidejű lételüket e helyen kizárja. Így jogos ama feltevésünk, ha a régibb geológiai időszak zárványait másodlagos fekhelyen levőknek tekintjük, talán, hogy egy neogen-marín lerakódás könnyebben szállítható részei, áthelyezés folytán a *Congeria* rétegek képződéséhez a detritust szolgáltatták, a mit a foraminiferák finomabb héjainak töredézett volta, az erősebbeknek pedig lesurolt felülete megerősíteni látszik.

Különben feltevésünk még nyer valószínűségén, ha tekintetbe

veszszük, hogy Markuševac környékén foraminiferákat hordó neogen-marin képződmények tényleg előfordulnak.*

A vizsgálatra átengedett foraminifera anyagot Brusina S. tanár úr szíveségének köszönöm, miért is legyen megengedve nevezett úrnak e helyen köszönetemet nyilvánítani.

* VUKOTINOVIC. Die Tertiärschichten in der Umgebung Agrams. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1874. 24. Bd, p. 280.



1894. JANUÁR 22.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. THANOFFER LAJOS r. t. ismerteti «a szövettan és szövettani technika» című munkáját.

2. KLEIN GYULA l. t. értekezik «a keresztcs virág alkatáról boncztani alapon»

3. HÖGYES ENDRE r. t. bemutatja a következő dolgozatokat:

a) TANGL FERENCZ, állatgyógy. akad. tanár részéről: «A bél-
üterek lekötésének hatása a lélekzésre és a hasüri emésztő szervek
gázcseréjének nagysága.

(L. a 102. lapon.)

b) LANDAUER ÁRMIN részéről: «Adatok a víz szerepéhez a
szervezetben.»

A BÉLÜTEREK LEKÖTÉSÉNEK HATÁSA

A LELEKZÉSRE ÉS A HASÜRI EMÉSZTŐ SZERVEK GÁZCSERÉJÉNEK NAGYSÁGA.

TANGL FERENCZ, állatgyógy. akad. tanártól.

I.

Minél mélyebben hatolunk be az állati test anyagforgalmának ismeretébe, annál inkább érezzük szükségét annak, hogy a test egyes részeinek, az egyes szerveknek anyagforgalmát megismerjük. Az egész szervezet anyagforgalma a legkülönbözőbb, igen komplikált folyamatok láncolata, s így lényegét nem ismerhetjük meg, ha csak e láncnak minden szemét nem ismerjük. A test anyagforgalmának, s az ezzel kapcsolatos erőforgalmának, legfontosabb mértéke az a gázcsere, mely a tüdőben folyik le, s mely az egyes szervek gázcseréjének összege. BISCHOFF, VOIT & PETTENKOFFER, REGNAULT & REISET stb. korszakalkotó vizsgálatai óta e gázcseréről már igen számos fontos adatot nyertünk; tudjuk, hogy hogyan változik meg nyugalomban, különböző nagyságú munka folyamán, a test és környezete különböző hőmérsékletében, az egyes tápláló anyagok felvételekor, éhezéskor, bizonyos gyógyszerek behatása alatt stb. Keveset tudunk azonban arról, hogy e gázcseréből milyen rész jut az egyes szervekre. Ez különben érthető is, ha meggondoljuk, hogy igen sok szervnél e kérdés megoldásának nagy akadályok állanak útjában, melyek rendkívül megnehezítik, sőt lehetetlenné tehetik a kifogástalan adatok s bizonyítékok nyerését. Nem bocsátkozhatom e helyen azon kísérleti módszerek leírásába, melyekkel az egyes vizsgálók, e nehézségek dacára, az egyes szervek gázcseréjét, lélekzését meghatározni igyekeztek, csakis egy módszert, illetőleg kísérleti berendezést akarok tüzetesebben megismertetni, melyet néhány év előtt először SLOSSE* alkalmazott

* SLOSSE: Die Athemgrösse des Darmes und seiner Drüsen. Dubois' Archiv. 1890. Suppl. Band p. 164.

a bélsatornák és függelékes mirigyei gázcseréjének meghatározására, s melyet én is használtam vizsgálataimnál.

SLOSSE módszerét «kirekesztő» módszernek nevezhetjük, a mennyiben az által akarja az egyes szerv gázcseréjét meghatározni, hogy kirekeszti az általános anyagforgalomból; a gázcserében mutatkozó csökkenés az illető szerv gázcseréjének nagyságát fogja mutatni. A szerveket pedig az által rekesztette ki SLOSSE az általános anyagforgalomból, hogy az odavezető úter lekötésével megszünteti benne a vérkeringést. Ezen egyszerűségénél fogva sokat ígérő módszer szolgáltatta adatok az első pillanatra kifogástalanoknak látszanak, de egyszerű megfontolás csakhamar megmutatja e módszer hibáját, melyet különben maga SLOSSE is beismer. Ő maga mondja ugyanis, hogy a gázcsere csökkenése a kirekesztett szerv gázcseréjének nem közvetlen, hanem csak feltételes mértéke, mert a vérkör egy nagyobb ágának lekötésével, a többi még rendes módon átáramolt szervben is nedvkeringési és vegyi változások állanak be, melyek az anyagcserét szintén befolyásolják. Minél nagyobb a kirekesztett rész, minél bensőbb volt a kirekesztett szerv s a szervezet többi részei között az anyagforgalmi kölcsönhatás, annál nagyobbak lesznek a zavarok a test többi részeiben a kirekesztés után. Ezen az egész szervezetben beálló zavarok, melyek egy szerv kirekesztésének következményei lehetnek, lényegesen megnehezítik a gázcsere megvizsgálásából nyert adatok értékesítését. Meg kell azonban említenem, hogy ugyanazon nehézségekkel találkozunk a többi módszereknél is, melyekkel egy bizonyos szerv gázcseréjét határozták meg; ezen módszerek szolgáltatta adatok tehát ép oly kevésbé kifogástalanok, mint a SLOSSE-féle módszeréi. Elég e tekintetben BOHR & HENRIQUES* methodusára utalnom, melylyel a tüdőben magában elhasznált O_2 és a produkált CO_2 mennyiségét, tehát a tüdő saját gázcseréjét igyekeztek meghatározni. Eddigél tehát még egyáltalában nem rendelkezünk egy methodus felett sem, mely kifogástalan adatokat szolgáltatna.

SLOSSE kirekesztő methodusával a bélsatornának és függelékes mirigyeinek — tehát összegében a gyomornak, bélnek, máj-

* BOHR und HENRIQUES. Ueber den respiratorischen Stoffwechsel. Centralb. f. Physiologie. 1892. Bd. VI. p. 225.

nak, pankreasnak és lépnek — a gázcseréjét kísérte meg meghatározni. E célból az arteria coeliacát és a két mesentericát kötötte le, mi által a felsorolt szervek mind ki lettek rekesztve a vérkeringésből. Mindenekelőtt az ép vérkeringésű állaton határozta meg a tüdején át felvett O_2 és kilehelt CO_2 mennyiségét, azután lekötötte az említett ütereket és újból meghatározta a be- és kilehelt gázok mennyiségét. A lekötés megtörténte után Slosse mindig két meghatározást végzett, egyet mindjárt a lekötés után, s egyet körülbelül egy óra múlva. Már az elseje a két meghatározásnak tetemes csökkenést mutatott a gázcserében, a későbbi még nagyobb. Slosse azonban korántsem hiszi, hogy a gázcserében konstataált 30—40%-nyi hiány tisztán a kirekesztett szervek gázcseréjének nagyságát mutatja, hanem a fent említett okoknál fogva, melyeknek jogosultságát saját észleletei az így operált állatokon teljesen igazolták, maga is utal arra, hogy a lekötés által az egész szervezet anyagcsereje károsul s mindinkább csökken. Minél később a lekötés után történik a gázcsere meghatározása, annál nagyobb hiány mutatkozik benne. Slosse a lekötés utáni második meghatározás alkalmával 60%-nál nagyobb hiányt konstataált. De már az állatokon mutatkozó tünetek is mutatják azon súlyos zavarokat, melyek a lekötés következményeiképen fejlődnek; 1—2 óráig az állatok egészen úgy viselkednek, mint a sértetlenek; 2—3 óra múlva időközönként jelentkező göresöket kapnak, mindinkább bágyadtak lesznek, s 5—6 órával a lekötés után meghalnak.

Slosse szerint tehát az állatok mindjárt a lekötés után egy ideig egészen úgy viselkednek, mint az épek, semmiféle kóros jelenséget nem mutatnak; ezek csak néhány óra múlva jelentkeznek. Közelfekvő volt tehát a gondolat, hogy ezen általános zavarok talán egészen elmaradnak, vagy legalább is jóval később fognak megjelenni, ha az említett üterek lekötése csak rövid ideig tart, s hogy ilyen módon a gázcserének csak a kirekesztett szervekre eső részlet fog hiányozni.

E megfontolásból kiindulólág végeztem Ludwig tanár tanácsára s szíves támogatásával a következő kísérleteket a lipcei egyetem élettani intézetében. Célom az volt mindenekelőtt, lehetőleg rövid ideig tartó ütér-lekötések által az általános zavarok bekövetkezésének elejét venni, s ilyen módon a bélesatorna és

függelékes mirigyei gázcserejének nagyságát megtudni. E követelménynek megfelelőleg a gázcserenek a kötés feloldása után eredeti nagyságát vissza kellene nyernie s a SLOSSÉ leirta tüneteknek el kellene maradniok. Hogy vizsgálataim mennyiben vezettek a kívánt célhoz, a következőkből fog kitünni.

II.

E vizsgálatok eredményeinek megítéléséhez elengedhetlenül szükséges az egész kísérleti berendezés tüzetes ismerete. A kísérletet, különösen az operatiót magát, nagyjában SLOSSÉ utasításai * szerint végeztem, azonban tekintettel a rövid ideig tartó ütérlökötésre, azután a műtét megkönnyítése végett egyet-mást módosítottam rajta. A kísérletekre kizárólag házinyulakat használtam. Az állat háttal a deszkára lesz kötve; a deszkára egy hosszukás négyszögalakú vászondarab van erősítve hosszú oldalával; a másik hosszú oldala egy vasrúdhoz van varrva, mely egy a deszkához erősített tartóra szorító segítségével rögzíthető. A vászondarab közepén az állat hasának megfelelő nyílás van. Ezen berendezés arra való, hogy az állatot a deszkával együtt jobb oldalára fektethessük arra a vízszintesen kifeszített vászondarabra, a mit azzal érünk el, hogy a deszkát állatostul együtt hossz tengelye körül 90°-ra megfordítjuk, élére állítjuk, a mikor az állat a vászonra, hasa pedig a vászondarab nyílásába kerül, ebbe beelég. Ebben a helyzetben könnyen juthatni a bélüterekhez, s a hasfalak is lehetőleg csekély nyomásnak vannak kitéve, a mi ismét nagy előny, mert az operatio alatt a belek nem préseltetnek ki oly könnyen a hasüregből. A gerincoszlop tengelyével párhuzamos metszés a bal musculus sacrolumbalis lateralis széle mentén, a bordaivtól a medenczéig terjed le; minden vérzést az illető ér lekötésével gondosan csillapítanunk kell, mert csak vérmentes sebbel sikerülhet a műtét. A metszéssel mélyebbre hatolva, megnyitjuk a sacrolumbalis hüvelyét s most tompa eszközökkel, katóval előrehaladva, csakhamar a parietalis hashártya mögé jutunk

* SLOSSÉ. Der Harn nach Unterbindung der drei Darmarterien. Dubois' Archiv. 1890. p. 482.

s így extraperitonealisan érjük el az aortát; a segéd fémtükrökkel a beleket lehetőleg viaszszorítja, s ezzel egyszersmind a sebet meg is világítja. A bal mellékvese mutatja a helyet, a hol az art. mesent. super.-t kell keresnünk; a mint megtaláltuk, tompa kutatóval óvatosan annyira præparáljuk ki, hogy erős lekötő fonalat vezethessünk körülötte; a fonalnak két szárát azután lazán egy «leszorító pálczikához» kötjük, melynek olyan hosszúnak kell lennie, hogy az egyik végével a sebből kiálljon. Hasonló módon készítjük ki az art. coeliacat, mely igen közel van az előbbi üterhez, valamivel magasabbra a diaphragma felé; ezt is hasonló módon látjuk el fonállal és leszorító pálczikával. Ezzel az operatio legnehezebb része be is van fejezve. A sebnek felső részét ezután néhány varrattal bevarrjuk, úgy, hogy a leszorító pálczikák a fonalak végeivel a sebből kiálljanak. A sebet csak annyira hagyjuk nyitva, a mennyi elegendő az art. mesent. infer. felkeresésére, mely a medencze bejáratában van. Ezen jelentéktelen kis üteret mindjárt le is kötjük egy fonállal, mert egyrészt kitünt, hogy az eredményre teljesen mindegy, vajjon le van-e kötve vagy sem, másrészt pedig mégis kívánatos volt lehetőleg minden üteret, mely a bélhez vért vihet, lekötni, pálczikával pedig bajos ezen vékony üteret leszorítani. A sebet azután egészen bevarrjuk, ügyelve arra, hogy a leszorító-pálczikákhoz erősített fonalak ne feszüljenek meg, mert különben összeszorítanak az illető ütereket. A hátára visszafordított állaton ezután még kikeressük az egyik carotist, kanült kötünk bele, hogy a vérnyomást is mérhessük és a légsőbe is egy kanült erősítünk, hogy az állatot a légző-készülékkel köthessük össze, ezzel az operatio be van fejezve.

Az így előkészített állatot a légző-készülékkel kötjük össze, melylyel a légszeréjének a nagyságát határozzuk meg. E célra kizárólag azt a készüléket használtam, melyet SANDERS-EZN írt le * s használt először. Tekintettel az ő részletes előadására, elegendő, ha értekezésére utalok s itt csak azt az elvet ismertetem meg röviden, melyen ez a készülék alapul. Az állatot a légsővébe erősített kanül közvetítésével a készülékkel légmentesen kötjük össze,

* SANDERS-EZN. Arbeiten aus der physiologischen Anstalt in Leipzig. 1868.

úgy, hogy a kilélekzett levegő direkt bejut egy csőbe, mely két nagy, egymással összekötött, körtealakú tartóba vezet, melyben tömény $Ba(OH)_2$ oldat van. Az említett csőbe másrészt egy golyóalakú tartóból tiszta oxigén áramlik be. Egy vízzel telt nyomóedény gondoskodik arról, hogy a milyen mértékben az állat a csőbe áramlott oxigént fogyasztja, oly mértékben mindig új oxigén jusson oda. A $Ba(OH)_2$ -ot tartalmazó edénynek ingaszerű mozgatásával pedig arról gondoskodunk, hogy a készülékben levő levegő folytonos mozgásban legyen, hogy a kilélekzett CO_2 a baryumhydroxyddal benső érintkezésbe jusson, a mikor a $Ba(OH)_2$ az összes CO_2 -t elnyeli. Meghatározzuk a kísérlet kezdetén a készülékben levő összes O_2 -t, azután a kísérlet befejezése után a készülékben maradt O_2 mennyiséget; a kettő közti különbség mutatja, hogy mennyi oxigént fogyasztott az állat. Egy-egy légzési kísérlet addig tart, míg az O -tartóból az összes oxigén eltűnt.

Minden kísérlethez a készülékbe meghatározott mennyiségű baryt-oldatot öntünk, melynek Ba -tartalmát titrálással állapítjuk meg. A kilehelt CO_2 a Ba egy részét leköti $BaCO_3$ alakjában, mely kicsapódik. A kicsapódott Ba mennyiségéből, melyet a Baryt-oldat ismételt titrálásával határozunk meg, kiszámítjuk a vele egyesült CO_2 mennyiségét, mely az összes kilehelt CO_2 . E készülék azon előnnyel is bír, hogy másodpercznyi pontossággal meghatározható az idő, a mely alatt az állat az oxigént elfogyasztotta s a CO_2 -t kilehelte.

E készüléket saját kísérleteimhez annyiban módosítottam, hogy egy kettős gömbből, egy nagyobból és egy kisebből álló oxigén-tartót illesztettem a készülékbe, a minek az az előnye volt, hogy majd kisebb, majd nagyobb mennyiségű oxigént használtathattunk el az állattal, s így a kísérlet tartamát kisebbre vagy nagyobbra szabhatjuk.

Vizsgálataimnál minden légzési kísérlet három szakaszból állott. Az előbb leirt módon előkészített állat gázcseréje lesz mindenekelőtt meghatározva, a mint a készülékkel össze van kötve. Ez az I. szakasz: légzés rendes vérkeringéssel. Ennek befejezte után a sebből kiálló pálczikákon erősen összehúzzuk, s megkötjük a fonalakat s ez által a két nagy bélüteret szorítjuk össze, kötjük le. Erre rögtön újból meghatározzuk a légcserét. Ez a II. szakasz:

légzés lekötött béluterekkel. Ennek elvégzése után a bélutereket ismét felszabadítjuk a leszorító fonalak és pálczikák eltávolítása által s azután még egyszer határozzuk meg a légeserét. Ez a III. szakasz: légzés a béluterek felszabadítása után. Minden szakaszban a légsere meghatározása előtt a vérnyomást is meghatározzuk (a bal carotisban). Minden szakasznak az időtartama, továbbá az uterek leszorításának tartama minden kísérletnél pontosan lett meghatározva. Hogy a kifeszített állat ne veszítsen sok meleget, az egész kísérlet alatt ruhákkal volt betakarva.

A mi a ki- és belélekezett levegő vegyi vizsgálatát illeti, az *O*-meghatározását a BUNSEN-féle gázelemző módszer* szerint végeztem, a BOHR-féle kád felhasználásával. A CO_2 quantitative, mint már említettem, a készülékben foglalt Baryt-víz titrálása által határoztam meg; a titrálásra oxalsavat használtam. Úgy az *O*, mint a CO_2 elemzések mind az ellenőrzés végett mindig kétfősek voltak.

Néhány kísérletnél még azt is ellenőriztem, vajjon a leírt módon lekötött utereken át valóban nem juthat-e vér a belekbe s mirigyekbe. E célra a légzési kísérlet III. szakaszának befejezte után a leszorító fonalakat ismét összeszorítottam, s az állat elhullása után a szíven keresztül berlinikék-oldatot fecskendeztem be; a kék folyadékból minden esetben csak igen kevés jutott a májba s a pankreasba, de nem a lekötött utereken keresztül, hanem egyéb kis collateralis ágakon; a májba a vena caván át is juthatott. Még kis kék foltok sem mutatkoztak egy szerven sem, jelölül annak, hogy a capillarisokba csak igen kevés juthatott az említett kerülő utakon.

Mielőtt a kísérleti eredmények közlésére térnék át, még a methodikára vonatkozólag kell néhány megjegyzést tennem. Mindenekelőtt ki kell emelnem, hogy valamennyi egyéb légző-készülék közül ezen SANDERS-EZN-féle a legalkalmasabb olyan kísérletekre, mint ezek, mert a többivel nem igen lehet oly igen rövid ideig tartó légzési kísérleteket végezni, mint ezzel, mert a kísérlet kezdetét és végét másodpercznyi pontossággal lehet meghatározni, úgy, hogy még a néhány perczig tartó kísérletek is egészen pontosak. Elengedhetlen kellék azonban, hogy a készülék teljesen lég-

* BUNSEN R. Gasometrische Methoden. Braunschweig, 1877.

mentesen legyen elzárva, s az állat tracheájával összekötve. Ezért minden kísérlet előtt és után megvizsgáltam manometerrel, vajjon tényleg megfelelt-e a készülék e követelménynek; e vizsgálat döntött minden esetben a fölött, vajjon felhasználható volt-e a kísérlet vagy sem.

E fölött különben még az is döntött, hogy a boncsolás igazolta-e az operatio sikerültét, vagyis, hogy tényleg a bélüterek voltak-e lekötve?

III.

Összesen 11 kísérletem van, melyek közül azonban most csak öt használható fel; a többi hat közül egynéhánynál lényeges kísérleti hibák miatt nem használható az eredmény, a többinél pedig oly rendellenes jelenségek mutatkoztak, melyek oka még nem volt kideríthető s melyek miatt az eredmények, daczára annak, hogy számbelileg megegyeznek a többi kísérletével, egyelőre nem vehetők tekintetbe. Talán sikerülni fog további vizsgálatokkal e rendellenességek okát kideríteni.

Az öt kifogástalan kísérlet eredménye a következő 1. táblázatban van feltüntetve.

I. Táblázat.

A kísérlet száma	A légzési kísérlet szakaszai: I. = a belüterek lekötése előtt II. = a lekötés tartama alatt III. = a ligatura oldása után	A kísérlet szakaszainak időtartama: p. = perc, mp. = másodperc	Az 1 perczben		$\frac{CO_2}{O_2}$	A belüterek ligatúrájának időtartama	Időköz a légzési kísérlet		Megjegyzések
			kilélek-zett CO_2 kbcm.*	elfogyasztott O_2 kbcm.*			I. és II. szakasza között	II. és III. szakasza között	
1	I.	27 p.	11,88	17,96	0,661	42 perc	9 perc		Csak az art. cœliaca és art. mesent. sup. lett lekötve; az art. mesent. inf. nem. Nehány (6—7) órával a kísérlet befejezte után elhullott az állat. A belüterek erősen tágultak. Kisfokú gastromalacia.
	II.	40 p.	9,92	12,49	0,795				
	III.	44 p.	9,71	11,22	0,866					8 perc
3	I.	25 p.	11,27	19,88	0,718	38 perc	11 perc		Ugy mint az 1. kísérletnél. Csak a gastromalacia volt nagyobbfokú.
	II.	34 p.	11,79	14,96	0,788				
	III.	36 p.	11,05	14,67	0,755					21 perc
8	I.	6 p. 30 mp.	16,26	16,94	0,960	12 perc	10 perc		Mind a 3 belüter lett lekötve. A III. szakasz befejezte után a ligatúrákat ismét összehúztuk. A halál 4 óra múlva következett be. Berlini kék oldatának injectiója a szíven keresztül. A boncolásnál a kék folyadék csak kis nyoma találtatott a kirekesztett szervekben. Gastromalacia igen nagyfokú.
	II.	7 p. 32 mp.	14,72	15,39	0,956				
	III.	7 p. 55 mp.	17,60	16,94	1,039					14 perc
9	I.	8 p. 58 mp.	12,36	14,86	0,832	18 perc	16 perc		Mind a 3 belüter lett lekötve. Rövid idővel a kísérlet befejezte után a hátsó végtagokban tetanikus görcsök jelentkeztek, melyek a 4 óra múlva bekövetkezett halálig tartottak. Boncolás: gastromalacia.
	II.	10 p. 15 mp.	10,85	11,38	0,976				
	III.	13 p. 20 mp.	11,47	12,95	0,886					14 perc
10	I.	6 p. 20 mp.	15,61	22,84	0,684	12 perc	13 perc		Mind a 3 belüter lett kötve. A kísérlet befejezése után az állat még 12 óráig élt. Boncolás: gastromalacia; bél igen halvány. Az art. cœliacában s mesent. sup. ban a ligatura helyén kis fali thrombus.
	II.	10 p. — mp.	11,21	14,77	0,759				
	III.	8 p. — mp.	10,75	16,12	0,667					19 perc

* A gázok térfogata 0° hőmérsékre és 760 mm. Hg nyomásra van redukálva.

A mint e táblázatból kitűnik, a bélüterek lekötésének hatása a légszerén azonnal észrevehető. Ugy mint Slosse kísérleteinél, itt is mindegyiknél az üterek lekötésével úgy az oxigénfogyasztás, mint a szénsavképzés tetemesen csökken, és pedig úgy a hosszabb (38, illetőleg 42 perczig), mint a rövidebb ideig (12, illetőleg 18 perczig) tartó ligaturáknál. A légsere ezen csökkenésének viszonylagos értékét, vonatkoztatva az eredeti légszerére, a 2-ik táblázat tünteti fel.

II. Táblázat.

A gázcsereváltozás relativ értéke.

A kísérlet száma	A ligaturák tartama alatt csökkent* (–) a		A ligaturák oldása után még csökkent* (–) vagy gyarapodott* (+) a	
	CO_2 kiválasztás	O_2 fogyasztás	CO_2 kiválasztás	O_2 fogyasztás
1	– 16,50%	– 30,46%	– 1,77%	– 1,05%
3	– 17,38%	– 24,74%	– 5,19%	– 1,46%
8	– 9,46%	– 9,15%	+ 17,71%	+ 9,15%
9	– 12,29%	– 23,42%	+ 5,01%	+ 10,56%
10	– 28,22%	– 35,31%	– 2,95%	+ 5,91%

* Viszonyítva a lekötés előtti gázcserehez.

Az oxigénfogyasztás tehát 9, 15—35, 33%, a CO_2 -képzés pedig 9, 46—26, 52%-kal csökkent. Az O_2 -fogyasztás átlag nagyobb csökkenést mutat, mint a CO_2 -képzés, minek megfelelőleg a respirati hányadosa $\frac{CO_2}{O_2}$ nagyobbodik.

Minő következtetéseket vonhatunk már most ezen állandóan észlelt csökkenésből; vajjon mutathatja-e, a leirt kísérleti berendezés mellett, a bélsatornának és függelékes mirigyének oxigénfogyasztását és CO_2 képzését?

Összehasonlítva az ezen kísérletek szolgáltatotta adatokat a Slosse-éivel, majdnem kivétel nélkül kisebb csökkenést mutatnak, mint az utóbbiak. Slosse egyik kísérletében az oxigénfogyasztás

43%-kal, a CO_2 képzés 45%-kal, a 2. kísérletében mindkettő 29%-kal csökkent. E különbségnek legközelebb fekvő magyarázata lehet a különböző kísérleti berendezés. SLOSSE hosszabb idővel az üterek lekötése után vizsgálta a gázcserét s konstatálta, hogy ha még $\frac{1}{2}$ —1 órával később vizsgálta, a gázcsere még kisebb volt. (SLOSSE a ligaturákat nem távolította el többé.) Ezen mindinkább csökkenő anyagcsere okának SLOSSE azon zavarokat tekinti, melyeket a bélüterek lekötése az egész szervezetben okoz s melyek mindinkább fokozódnak, ha az üterek leköteve maradnak. Kísérleteimnél igyekeztem az üterek ligatúrájának időtartamát lehetőleg rövidíteni. A legrövidebb időtartam 12 percz volt. Minthogy ez első sorban a légsere meghatározásától, vagyis a légzési kísérlet tartamától függ, ez pedig az állatnak nyújtott oxigén mennyiségétől, ezzel egyszersmind a ligatura tartamát is megszabhatjuk. De csak egy bizonyos határig mehetünk, mert a légsere meghatározásának túlságos megrövidítése által a nyert adatok pontossága és így megbízhatósága szenvedne. Egy esetben így is már a légsere meghatározásának időtartama csak 7, 5 percz volt, a ligatúrájáé 12; (a maradékos 4, 5 perczet a vérnyomás mérése és a kísérlethez szükséges manipulatiók vették igénybe). Másrészt, igaz, kívánatos lett volna a ligatura tartamát megrövidíteni, mert kitűnt, hogy már a 12 perczig tartó ligatura is olyan súlyos zavarokat okoz a szervezetben, melyeket az állat nem képes 12 óránál tovább túlélni. Tehát ezen rövid ideig tartó ligatúrák is már hasonló zavarokat okoztak, mint a bélüterek állandó lekötése. SLOSSE kísérletei után azonban elvárható volt, hogy minél rövidebb ideig tartanak a ligatúrák, annál kisebb fokúak lesznek majd ezen következményes zavarok. Ezt bizonyos tekintetben be is igazolták kísérleteim. Minden esetben ugyanis, mint már említettem, a ligatúrák feloldása után megint megmértem a légszerét. Azokban a kísérletekben, melyekben az üterek 18 percznél tovább voltak leköteve, a ligatúrák feloldása után nemcsak hogy nem javult a gázcsere, hanem ellenkezőleg még jobban csökkent. Igen jól tünteti fel ezt a 2. táblázat utolsó 2-ik függélyes rovata. Az ott felsorolt kísérleteken kívül hivatkozhatom két nem teljesen sikerültre, melyeknél csak az üterek lekötése előtti légsere meghatározása hasznavehetlen (ép ezért tökéletlenek), de a másik kettő kifogástalan: az egyik-

nél, melyben a ligatura csak 16 perczig tartott, a másokban 27 perczig; az előbbiben a ligaturák oldása után az oxgyénfogyasztás 17, 48%-kal, a CO_2 képzés 10, 17%-kal növekedett, az utóbbiban ellenben 8, 21 illetőleg 12, 38%-kal csökkent. De még azokban a kísérletekben, melyekben a légsere gyarapodott, sem érte el — egyetlen egy eset kivételével (8. kísérlet) — azt a fokot, melyen az üterek lekötése előtt állott. (Lásd 1. táblázat.) Tehát restitutio in integrum nem következett be, daczára annak, hogy újból áramolhatott be vér a bélüterekbe. Ennek két oka lehet, sőt valószínű, hogy mind a kettő tényleg fenn is áll. Az egyik a vérkeringésből kirekesztett szerveknek, különösen azok vérkapillarissainak olyan nagy elváltozása ezen rövid tartamú anæmia következtében, hogy rendes működésüket már nem vehetik fel többé, ha az üterekbe jut is újra vér. A másik ok azon általános zavarok, melyek az egész szervezet anyagcseréjében bekövetkeznek s ezt leszállítják. Mindkettőre vannak bizonyítékok. A néhány órával a ligaturák oldása után elhalt állatok gyomrában és vékony belében pontszerű vérömlények voltak találhatóak; a gyomor mindig többé-kevésbbé előrehaladt gastromalacia-t mutatott; a gyomor és a belek nyálkahártyája különben igen halvány volt; egynéhány esetben a bélüterekben, azon a helyen, a hol a ligatura volt, kis fali thrombus tapadt, mely azonban a vérkeringést nem igen akadályozhatta. Kétségtelen tehát, hogy már a néhány perczig tartó ligatura is a bélesatorna vérkapillarissainak falában oly nagymérvű elváltozásokat okoz, melyek a ligatura oldása után is lehetetlenné teszik a rendes vérkeringés helyreállítását.*

Az általános anyagforgalomban beállott zavarok tünetei az állaton csak néhány órával a ligaturák oldása után mutatkoznak. Kezdetben az állatok egészen úgy viselkednek, mint a sértetlenek, semmiféle beteges tünetet nem mutatnak. 2—3 óra múlva mulé-

* Ezen észleletek azt hiszem érdekes kiegészítést képeznek COLMHEIM adataihoz, melyek az egyes szerveknek az anæmiával szemben tanúsított érzékenységére vonatkoznak. COLMHEIM (Vorlesungen über allgem. Pathologie 1882. Bd. I. p. 532.) ugyanis azt mondja, hogy a bél 1.—2 óra múlva a teljes anæmia beállta után nekrotikus lesz. A fentebbi észleleteim azt mutatják, hogy már néhány perczig tartó anæmia nagyfokú szöveti elváltozásokat okozhat a bél s gyomor nyálkahártyájában.

kony görcsök jelentkeznek többnyire, az állat mindinkább gyengül s többnyire 6—7 óra múlva bekövetkezik a halál. Csak két esetben éltek az állatok még körülbelül 12 óráig a ligatura oldása után. Ugyanazon tünetek ezek, melyeket SLOSSE állandó ütér-ligaturáknál észlelt, csak hogy az én kísérleteimnél az állatok mégis tovább éltek s az az időszak, melyben egészségeseknek látszanak, hosszabb tartamú volt, legalább a legtöbb esetben. (Csak egy nyúl kapott már 30 percczel a ligatura oldása után tetanikus görcsöket, melyek a halálig eltartottak; ez pedig már négy óra múlva következett be.) Világosan bizonyítják ezen észleletek, hogy nem sikerült tehát az üterek lekötését oly rövidre szabni, hogy általános anyagcsere-zavarok nem fejlődtek volna ki, tehát ugyanazon nehézségekbe ütköztünk, mint SLOSSE. Daczára ennek, azt hiszem, hogy arra a kérdésre, mennyiben lehet ilyen körülmények közt a nyert adatokból a kirekesztett szervek gázcserejének nagyságára következtetni, mégis némileg határozottabb feleletet adhatunk, mint SLOSSE.

Igen fontos e felelet szempontjából az észlelet, hogy az általános zavarok látható tünetei csak néhány óra múlva jelentkeznek s hogy igen rövid ideig tartó ligatura oldása után a gázcsere ismét gyarapodik, sőt eredeti nagyságát is elérheti. Ezekből valószínűséggel következtethetjük, hogy az általános anyagcsere-zavarok a rövid tartamú ligaturák után csak lassan fejlődnek ki, úgy hogy feltehető, hogy néhány percczel a ligatura oldása után nem nagy fokúak, semmi esetre sem olyanok, mint később s ennek megfelelőleg nem is okoznak oly nagy csökkenést a gázcsereben, mint később.

Másrészt ugyancsak ezen kísérletek mutatták, hogy mindjárt az üterek lekötése után a gázcsere tetemesen csökkenhet; így pl. a 8. és 10. számú kísérletben, melyekben a gázcsere a lekötés utáni első 10 perczben lett meghatározva. E csökkenés értéke ép oly nagy lehet, mint a még egyszer oly hosszú idő múlva konstatalható. (Lásd a 3. és 10. kísérletet.) Minthogy az előbb mondottak alapján feltehető, hogy ezen időben általános zavarok, ha egyáltalában léteznek, csak kismértékűek, ezen csökkenést egészen, vagy legalább is legnagyobb részben talán mégis a kirekesztett szervek gázcserejének tudhatjuk be s *így némi valószínűséggel állíthatjuk, hogy a bélcsatorna és függelékes mirigyjei gázcserejének nagyságát*

mutalja. Ebből folyólag a test összes gázcserejének 10—30%-a a bélre s függelékes mirigyekre esnek.

Hatalmas támaszt nyert e feltevés a legújabb időben MAGNUS-LEVY* szép vizsgálataiban, melyekkel emberen és kutyán végzett rendkívül szabatos kísérletekkel meghatározta az oxigénfogyasztás és szénsavképzés gyarapodását különböző tápszerek felvétele után az emésztés különböző stádiumában s nagy valószínűséggel bebizonyította, hogy ezen gyarapodás oka az emésztő-szervek munkája. (E munka váladékok képzésében, resorptioban, a gyomor és bél tartalmának továbbításában és a fokozott szív működésben áll.) MAGNUS-LEVY azt találta, hogy a gázcsere legkevésbé gyarapodik zsirok, többet szénhydratok és legtöbbet fehérnyék felvétele után. Így pl. egy kutyában két órával rizs etetése után az oxigénfogyasztás 29%-kal, a szénsavképzés 51%-kal volt nagyobb, mint az etetés előtt s még 11 óra múlva is még 18, 5, illetőleg 45%-kal volt nagyobb; hús etetése után pedig több mint 60%-kal gyarapodott a gázcsere. Megjegyzendő azonban, hogy MAGNUS-LEVY maga is beismeri, hogy bármennyire is valószínűvé tették vizsgálatai, hogy a gázcsere e tetemes növekedésének oka az emésztő-szervek munkája, még sem czáfolhatják meg annak lehetőségét, hogy talán az az oka, hogy az emésztés alatt könnyen oxydálható anyagok jutnak a vérbe, melyek a különböző szervekbe jutva, azok anyagcserejét fokozzák. Másrészt azonban az sincs bebizonyítva, hogy ilyen anyagok tényleg jutnak is a vérbe.

Ha tehát nincs is bebizonyítva véglegesen, hogy az emésztő-szervek munkája egymaga képes annyira fokozni a gázcserét, mégis nagy mértékben valószínűvé van téve. Önként folyik ebből, hogy ha munkát végző emésztő-szerveket rekesztünk ki a vérkeringésből, a gázcsereének legalább is annyival kell csökkennie, mint a mennyivel az emésztés munkája gyarapította, tulajdonképen még többel, mert még a gázcsere is ki lett rekesztve, mely a nyugvó szervekben folyik le. A növényevő állatok pedig tudvalevőleg rendszer táplálkozás mellett folyton emésztenek, emésztő szerveik tehát folyton munkát végeznek s így elvárható a mondottak után, hogy

* MAGNUS-LEVY A. Ueber die Grösse des respiratorischen Gaswechsels unter dem Einflusse der Nahrungsaufnahme. PFLÜGER'S Archiv 55. köt. p. 1.

ezeknél az emésztő-szervek kirekesztése nagy csökkenést okoz; 30—40%-os csökkenés tehát rendesen táplált állatoknál bizonyára elvárható. Egybevetve ezzel a házinyulaimnál talált adatokat, melyek szerint az oxigénfogyasztás 9, 15—26, 52%-kal, a szénsavképzés pedig 9, 46—25%-kal csökkent, ezek tényleg ezen értékeken belül vannak. Könnyen érthető is MAGNUS-LEVY kísérletei kapcsán, hogy az emésztő-szervek kirekesztése egyszer nagyobb, egyszer kisebb csökkenést okoz a gázcserében, a szerint, a mint az emésztés különböző stádiumában voltak. Ezt különben kirekesztő kísérletekkel is direkt be lehetne bizonyítani, csak hogy e célra kutyákon kell végeznünk, melyeknél tetszésünk szerint éhezés közben, az emésztés különböző stádiumában, vagy különböző tápanyagok etetése után rekeszthetjük ki a bélsatornát és a mirigyeket. Az ilyen kísérletek szükséges kiegészítő részét fogják képezni a nyulakon végzett vizsgálatoknak, mert csak majd ezekkel lehet tüzetesebb adatokat nyerni s ezekkel egyszersmind MAGNUS-LEVY adatait ellenőrizni s talán még kiegészíteni is, mert, a mennyire az egyáltalában előre megítélhető, e kirekesztő kísérletek módosítása és másokkal való combinatioja által még az is eldönthető lesz, hogy az emésztés alatt jutnak-e olyan anyagok a vérbe, melyek az egyes szervek anyagcseréjét fokozzák. A mint időm és alkalmam lesz, ezen igen érdekeseknek ígérkező kísérleteket minden esetre meg fogom ejteni.

Addigra is azonban azt hiszem, a mondottak alapján némi valószínűséggel állíthatjuk, *hogy a béluterek rövid ideig tartó lekölésekor mutatkozó csökkenés az oxigénfogyasztásban és szénsavképzésben a bélsatorna és független mirigyei gázcseréjének nagyságát megközelítőleg mutatja, s hogy ezen gázcsere bizonyos körülmények között a szervezet összes gázcseréjének 30%-át vagy ennél is többet tehet ki.* Jól tudom, hogy bármily valószínű is ez, az eddigi kísérletekkel bebizonyítva ez még nincs, ez további kísérletek feladata lesz; de semmi esetre sem csökkenti ez állítás valószínűségét azon körülmény, hogy a bélsatorna és független mirigyeinek súlya egyáltalában nem áll arányban az ezen szervekre eső nagy gázcsererészlettel. Magam is meghatároztam néhány kísérletben a kirekesztett szervek súlyának arányát az illető állat testsúlyához. Az eredmény a következő kis táblázatban van össze-

állítva. (A testsúly meghatározásánál a bél- és gyomortartalom le lett vonva; mint kirekesztett szervek súlya a kitisztított gyomor és bél, máj, pankreas és lépnek együttes súlya szerepel.)

III. Táblázat.

A hasüri emésztő szervek relatív súlya.

A kísérlet száma	Testsúly (T)	A kirekesztett szervek súlya (K)	T : K
3	1818 gr.	181 gr.	100 : 9,96
4	2139 gr.	224 gr.	100 : 10,47
5	1580 gr.	167 gr.	100 : 10,57
6	1923 gr.	137 gr.	100 : 7,12

A kirekesztett szervek súlya tehát átlag a testsúlynak mintegy 9·53%-át teszi ki, míg rájuk eső anyagcsererészlet az egész anyagcsere 30%-ánál is többet tehet ki. Nem szabad azonban itt figyelmen kívül hagynunk, hogy e szervek legnagyobb részt mirigyekből állanak, melyek funkciójuk, a secretio alatt nagy munkát végeznek, tehát ekkor annyi O-t fogyasztanak s szénsavat produkálnak, mely tényleg olyan nagy mennyiségű lehet, a mint azt hozzávető számítások bizonyítják. (Lásd MAGNUS-LEVY, i. h. p. 114.)

Nem hagyhatom végre említés nélkül, hogy nem mulasztottam el ellenőrző kísérletekkel arról győződni meg, vajjon nem okoz-e egymagában a nyulak hosszantartó kifeszítése gázcsere csökkenést, mert ha ez így lenne, ezen kísérletek egyáltalában nem bírnának semmi értékkel. Ezen ellenőrző kísérleteknél úgy jártam el, hogy a tracheotomia megtörténte után az állat deszkán kifeszítve maradt, egy esetben $\frac{1}{2}$, a másik esetben egy óráig, olyan helyzetben, mint a kirekesztő kísérletek alkalmával. Azután meghatároztam a légcseréjét ugyanazon készülékkel, félóra múlva azután, mely idő alatt is kifeszítve maradt az állat, ismét meghatároztam a gázcseréjét. A 4. táblázat mutatja e kísérletek eredményét:

IV. Táblázat.

Ellenőrző kísérletek ütérlökötések nélkül.

A kísérlet száma	A kísérlet szákszai	A kísérlet egy szakaszának időtartama	1 perczen		CO ₂ O ₂	Időköz a kísérlet I. és II. szakasza	Megjegyzések
			kiválasztott CO ₂ kbcm.*	elfogyasztott O ₂ kbcm.*			
a.	I.	7 p. 35 mp	14,84	16,46	0,901	31 perc	Az álla: 1/2 órával a kísérlet megkezdése előtt lett felfeszítve s felfeszítve maradt az egész kísérlet alatt. II. alatt kissé mozgott.
	II.	6 p. 45 mp	17,23	20,00	0,861		
b.	I.	5 p. 10 mp.	20,70	25,62	0,808	37 perc	Az állat 1 órával a kísérlet előtt lett felfeszítve s felfeszítve maradt.
	II.	5 p. 06 mp.	21,19	26,71	0,756		

* 0°-ra és 760 mm. Hg nyomásra redukálva.

Ebből látható, hogy a felfeszítés, még ha hosszú ideig tart is, — legalább is azon időn belül, a meddig a kirekesztő kísérletben az állatok fel vannak feszítve, — nem csökkenti a gázcseret, sőt ellenkezőleg még kis mértékben gyarapítja* is. A felfeszítés tehát nem zavarja a kirekesztő kísérleteket.

IV.

A gázcsereán kívül még a vérnyomás változását is vizsgáltam, melyet a béluterek lekötése s a kötés oldása okoz. A vérnyomást mindig közvetlenül a gázcsere meghatározása előtt mértem meg, a bal carotisban. A következő táblázat, mely a vérnyomás változását mutatja, több kísérletet tartalmaz, mint az első, mert itt még azon kísérleteket is felvehettem, melyeknél a gázcsere meghatározása az előbbi fejezet elején említett okok miatt nem volt kifogástalan.

* A gyarapodás oka valószínűleg a testmozgások, melyeket a felfeszített állatok végeztek.

V. Táblázat.

*A vérnyomás változása a bélüterek ligatúrája alatt
s a ligatura oldása után.*

A kísérlet száma	Vérnyomás a bal carotisban (mm. Hg)			A ligatura tartama p. = perc
	I.*	II.*	III.*	
3	81,5	86,9	78,3	38 p.
4	106,8	119,8	104,7	28 p.
6	100,1	117,9	84,2	16 p.
7	85,2	104,4	92,9	27 p.
8	83,6	98,2	86,4	12 p.
10	83,2	95,3	81,7	12 p.

* I. a lekötés előtt; II. a bélüterek ligatúrájának tartama alatt; III. a ligatúrák oldása után.

A mint előre látható volt, a vérnyomás a bélüterek lekötésével emelkedik. Az emelkedés értéke 5, 4, 19, 6 mm. volt. Tekintettel azon nagy területre, melyet ezen üterek lekötésével a vérkeringésből kirekesztünk, ezen emelkedés igen csekély, sokkal csekélyebb, mint az az emelkedés, mely a n. splanchnikus izgatására következik be. Hisz BASCH* szerint a vérnyomás a splanchnikus izgatására még egyszer oly magas lesz. Ez különben meggyezik azon általánosan elfogadott szabálylyal, hogy valamely szervbe menő vasomotorikus ideg izgatása sokkal erősebben fokozza a vérnyomást, mint az illető főüter lekötése. Kísérleteimben a vérnyomás igen különböző mértékben emelkedett. Függetlenül attól, hogy mennyi vér van a lekötés pillanatában a bélüterekben, a mi ismét a splanchnikus ingerületi állapotától függ, mert ez határozza meg ez üterek ürterének nagyságát. Ez pedig valószínűleg az egyes kísérletekben különböző viszonyok közt volt, mert majd megsérült, majd nem, vagy tán át is szakadt, a mi könnyen

* HERMANN. Handbuch der Physiologie. IV. köt. 1. rész, p. 417.

megeshetik az art. mesent. sup. kikeresésénél. Sajnos, elmulasztottam az egyes kísérletekben a bonczoláskor a splachnikust megvizsgálni.

A ligatura oldása után a vérnyomás mindig süllyedt, jeléül annak, hogy a béluterekbe ismét vér jutott. A legtöbb esetben a vérnyomás alacsonyabb lett, mint volt a béluterek lekötése előtt: ennek oka minden esetre a béluterek falának elernyedése az anæmia következtében. Nem szenved kétséget, hogy a vérnyomás csökkenésének nagysága szintén függ attól, hogy ép-e a splachnikus, illetőleg, hogy milyen mértékben lett megsértve. Ha kétségtelen is a vérnyomásnak ezen csökkenéséből, hogy a béluterekbe ismét vér jutott, a vérkeringés mégsem rendes, legalább a capillariskban nem, a miről a kifejlődő gastromalacia és a gyomor- és bélvérzések tanúskodnak.

A vérnyomás mérése azért is volt czélszerű e kísérletekben, mert a vérnyomás emelkedése mutatta, hogy a bélutereket a ligatura tényleg összeszorította, s a vérnyomás süllyedése, hogy a ligatura oldása után ismét vér jutott a béluterekbe. Ez tehát a bonczolás előtt is már megnyugtatót a műtét sikerültéről. A vérnyomás változásának nagysága s a gázcsere változásának nagysága között különben semmiféle összefüggés nem volt, a miről az 5. és 2. táblázat összehasonlítása könnyen meggyőz.

*

Ha mindezek szerint kísérleteim nem is nyújtottak végleges bizonyítékokat s így a felvetett kérdést nem is oldották meg végérvényesen, azt hiszem, mégis egyrészt elég érdekes adatokat szolgáltatottak, másrészt Slossé vizsgálatait kiegészítik s egyszersmind megmutatták, hogy a rövid tartamú ligatúrával, mely itt lett először alkalmazva, lehet olyan adatokat nyerni, melyek egészen más úton nyertekkel jól megegyeznek. Remélhető tehát, hogy ezen kirekesztő módszerrel még igen érdekes adatokat fogunk nyerhetni az anyagcseréről.

1894. FEBRUÁR 19.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.



ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. ZIPERNOVSZKY KÁROLY I. t. székét foglal *«Elektromos üzem alkalmazása távforgalmú vasutaknál»* című előadásával.

2. DADAY JENŐ I. t. előterjeszti következő dolgozatait:

a) *«Adatok az aegyptomi, palaestinaei és syriai rotatoriák ismeretéhez.»* (BARROIS T., lille-i egyet. tanárral együtt.)

b) *«Ujabb adatok a Balaton mikrofaunájának ismeretéhez.»*

(L. 122. lapon.)

3. THAN KÁROLY I. t. bemutatja a következő közleményeket.

a) KISS KÁROLY részéről: *«A Schuller-féle higanyos légszivattyú működési képességének meghatározása.»*

b) LIEBERMANN LEO és BITTÓ BÉLA részéről: *«Adalék az élesztősejt ismeretéhez.»*

(L. a 146. lapon.)

4. LENGYEL BÉLA I. t. bemutat HANKÓ VILMOS részéről *«adatok a fény kémiai hatásáról.»*

(L. a 149. lapon.)

UJABB ADATOK A BALATON MIKROFAUNÁJÁNAK ISMERETÉHEZ.

(*Nemuloda, Rotatoria, Entomostraca*).

Dr. DADAY JENŐ lev. tagtól.

Pár év előtt s nevezetesen az 1891-ik év folyamán Lóczy LAJOS tagtársunk a Balaton teljes, tudományos monographiájának megíratását tűzte volt ki feladatául, a melynek megvalósítása céljából aztán hazánk több szakemberét kereste meg és kérte fel a közreműködésre. Annak alapján, hogy én egy korábbi alkalommal s nevezetesen 1884-ben már foglalkoztam volt a Balaton mikrofaunájának tanulmányozásával s akkori eredményeimet «Adatok a Balaton faunájának ismeretéhez» czímen, a m. tud. Akadémia III. osztálya elé is terjesztettem (Lásd Math. term. tud. Értesítő III. kötet 6—7 füz.); engemet szólított fel a Balaton állatvilágának minden irányú, további tanulmányozására. E megtisztelő feladatra, tekintve azt, hogy éppen említett rövid közleményemen kívül, a Balaton faunáját illetőleg még csak RICHARD J.-nek egy kis, kizárólag az *entomostrakákat* tárgyaló dolgozata jelent meg,* készséggel vállalkoztam és munkálkodásomat 1891 nyarán tényleg meg is kezdtem. Miután tisztában voltam azzal, hogy tanulmányaimnak nem lehet, sőt nem szabad csupán a fajok összegyűjtésére, az esetleg található újaknak leírására szorítkoznia, oly munkatervet állapítottam meg, a mely felölelte a Balaton állatvilágának lehetőleg összes észlelhető életjelenségeit. E tervemet megvalósítása azonban, a vizsgálatok természeténél fogva, két föltételtől függött: az elegendő időtől és az anyagi támogatástól. Az elsőt

* Sur les Entomostracés du lac Balaton. — Bulletin de la Société zoologique de France. Année 1891 Tom XVI. p. 135.

azonban a vallás és közoktatási m. kir. miniszteriumtól s illetőleg a magyar nemzeti Múzeum igazgatóságától nem nyerhettem meg, minék következtében nem vehettem igénybe a m. tud. Akadémiától e czélra felajánlott anyagi támogatást sem, s így magától érthetőleg le kellett mondanom tervezetem megvalósításáról is.

A múlt 1893. évben a balatoni állatvilág tanulmányozásának, 1892-ben a jelzett okok miatt megakadt menete új fordulatot vett, a mennyiben dr. ENTZ GÉZA elnöklete alatt bizottság alakult, a melynek tagjai a Balaton állatvilágának tanulmányozását maguk között megosztották. Miután e bizottságnak én is tagja voltam, a megosztás folytán a mikrofaunából a *nematodák*, *rotatoriák* és *entomosttrakák* nekem jutottak, a melyekre vonatkozó vizsgálataimnak végeredményéről, előzetesen, e sorokban számolok be.

Mielőtt azonban a részletekre térnék át, előre kell bocsátanom azt, hogy a vizsgálataimnál felhasznált anyagot nemcsak magam gyűjtöttem 1891. és 1893. évi kirándulásaim alkalmával, hanem gyűjtötte azt LÓCZY LAJOS; dr. VÁNGEL JENŐ és FRANCÉ REZSŐ s különösen az utóbbi, ki 1893 folyamán több alkalommal s nem egyszer huzamosabb ideig tartózkodott a Balaton mellett.

Vizsgálataim végeredményét különben, a könnyebb áttekinthetés kedvéért két fejezetbe osztom; az egyikbe az említett állatosztályok s illetőleg csoportok megfigyelt fajainak névjegyzékét adom a szükséges felvilágosító magyarázatok kíséretében, míg a másokban az új fajok leírását nyújtom, a mely egyebek mellett esetleg a prioritás jogának megóvására is szolgálhat.

I. A TALÁLT FAJOK JEGYZÉKE.

1. *Nematoda*.

! <i>Alaimus filiformis</i> n. sp.	! <i>Chromadora bathybia</i> n. sp.
! <i>Aphanolaimus aquaticus</i> n. sp.	* ¹⁰ <i>Chromadora bioculata</i>
* <i>Monhystera dubia</i> BÜTSCHL.	M. SCHULTZE.
* <i>Monhystera stagnalis</i> BAST.	! <i>Chromadora bulbosa</i> n. sp.
* ⁵ <i>Tripyla glomerans</i> BAST.	! <i>Chromadora balatonica</i> n. sp.
* <i>Tripyla papillata</i> BÜTSCHL.	* <i>Mononchus macrostoma</i> BAST.
! <i>Tripyla dentata</i> n. sp.	var. <i>armatus</i> n. var.
! <i>Desmolaimus balatonicus</i> n. sp.	! <i>Ironus Entzii</i> n. sp.

* ₁₅ <i>Trilobus gracilis</i> BAST.	<i>Dorylaimus Bastiani</i> BÜTSCH.
* <i>Trilobus pellucidus</i> BAST.	var. <i>longicaudatus</i> n. v.
! <i>Trilobus tenuicaudatus</i> n. sp.	<i>Dorylaimus bryophilus</i> d. M.
! <i>Diplogaster lacustris</i> n. sp.	* <i>Dorylaimus filiformis</i> BAST.
<i>Cephalobus emarginatus</i> d. M.	³⁰ <i>Dorylaimus intermedius</i> d. M.
* ₂₀ <i>Cephalobus elongatus</i> d. M.	<i>Dorylaimus limnophilus</i> d. M.
! <i>Cephalobus Lóczyi</i> n. sp.	<i>Dorylaimus macrolaimus</i> d. M.
* <i>Plectus palustris</i> d. M.	<i>Dorylaimus microdorus</i> d. M.
* <i>Plectus cirratus</i> BAST.	<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i> BAST.
! <i>Rhabdolaimus balatonicus</i> n. sp.	* ₃₅ <i>Dorylaimus stagnalis</i> DUJ.
! ₂₅ <i>Symplocostoma lacustris</i> n. sp.	! <i>Dorylaimus striatus</i> n. sp.
<i>Dorylaimus Bastiani</i> BÜTSCH.	

Ezek szerint tehát a Balaton faunájából összesen 36 szabadon élő nematodát sikerült megfigyelnem. Oly tekintélyes szám ez, a minőt ez idő szerint nem mutat fel a földgömb egyetlen édes álló vize sem. E szám jelentőségét különben kellőleg demonstrálhatom azzal is, ha felemlítem e helyen azt a körülményt, hogy a plőni tóból, az ottani biológiai statio, két évi működése után csupán három *nematodát* tudott feljegyezni.

A felsorolt fajok között van 14 új, a !-jellel jelöltek, 2 új varietas, míg a többiek részint édesvizekből, a *-al jelöltek, részint nedves talajból, a jelöletlenek már korábban is ismeretesek voltak. Ha aztán a korábban ismert fajokat termőhelyeik, vagyis a szerint csoportosítjuk, hogy édes vizekből, vagy pedig nedves földből irták-e le, úgy a következő eredményekre jutunk.

a) A Balatonból tölem megfigyelt fajok között a *-gal jelölt 13, vagyis az egész összegnek jóformán $\frac{1}{3}$ -ada olyan, a mely édes vízből már korábban is ismeretes volt, s így a Balatonban való tenyészésük egészen természetesnek látszik és mondható. Ehhez csak annyit kívánok még hozzáfűzni, hogy az áttanulmányozott édes vizek egyikében sem találták meg a *-al jelölt fajok valamenynyét s e tekintetben tehát a Balaton páratlanul áll.

b) A Balatonból tölem megfigyelt fajok között a jeltelen nyolcz, vagyis az egész összegnek $\frac{1}{4}$ -de olyan, a mely eddig még csupán víztől átitatott talajból, még pedig televény és homokos talajból volt ismeretes, s így a Balatonban való tenyészése az első példa arra, hogy nedves talajon kívül, vízben is tenyészhetik.

c) A Balatonból tölem megfigyelt fajok között a ! jellel jelölt 14, vagyis az egész összegnek majdnem fele olyan, a mely még eddig csak a Balatonból ismeretes.

2. *Rotatoria.*

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| *Rotifer vulgaris SCHR. | ! 15 Metopidia lepadella EHRB. |
| *Rotifer citrinus EHRB. | ! Salpina mucronata EHRB. |
| *Philodina megalotrocha EHRB. | ! Notholea longispina KELL. |
| ! Philodina erythroptthalma
EHRB. | ! Pompholyx complanata GOSSE. |
| ! 5 Asplanchna Brightwelli GOSSE | ! Pompholyx sulcata GOSSE. |
| ! Asplanchna priodonta GOSSE | ! 20 Eretmia tritrix GOSSE. |
| ! Polyarthra platyptera EHRB. | *Anuræa aculeata EHRB. |
| ! Mastigocerca caprinata EHRB. | ! Anuræa cochlearis GOSSE. |
| *Monostyla lunaris EHRB. | ! Anuræa tecta GOSSE. |
| *12 Monocerca rattus EHRB. | *Anuræa curvicornis EHRB. |
| ! Monura colurus EHRB. | *25 Anuræa stipitata EHRB. |
| *Colurus uncinatus EHRB. | ! Notholea acuminata EHRB. |
| ! Notops brachionus EHRB. | *Anuræa testudo EHRB. |
| *Euchlanis dilatata EHRB. | ^ Brachionus brevispinus EHRB. |
| | *Brachionus urceolaris EHRB. |

Az eddigi vizsgálatok szerint tehát a Balaton mikrofaunájából összesen 29 rotatoria-fajt ismerünk, tehát 16-al többet, mint a mennyit 1884. évi kutatásaim alapján feljegyeztem.

Hogy feltüntethessem az újabban talált fajokat, az 1884-ben ismertté letteket *-gal, az újabban, 1891—1893-ban találtakat !-jellel jelöltem meg. A két csoport fajszerelmének egybevetése aztán azt fogja eredményezni, hogy 1884-ben 13, az újabbi vizsgálatok folyamában, 1891—1893-ban, 16 faj került ki a Balaton mikrofaunájából.

Megjegyezhetem különben e helyen azt, hogy a fajok között találunk úgynevezett ubiquistákat, vagyis olyanokat, a melyek a Balaton minden pontján egyaránt és egyenlő tömegben tenyésznek, s találunk olyanokat, a melyek csupán a nyílt tükrön érzik magukat igazán otthon, s itt tenyésznek nagyobb tömegekben. Az előbbieknek a száma igen nagy, míg az utóbbiaké aránylag nagyon kicsiny, s ezek a következők:

Asplanchna Brightwelli GOSSE.	5 Notholca longispina KELL.
Asplanchna priodonta GOSSE.	Pompholyx complanata GOSSE.
Polyarthra platyptera EHRB.	Anuræa cochlearis GOSSE.
Metopidia lepadella EHRB.	Anuræa aculeata EHRB.
Euchlanis dilatata EHRB.	Notopsbrachionus EHRB.

Korábbi dolgozatomban még pár más fajt is nyilttükrinek jeleztem, de mert újabbi vizsgálataim arról győztek meg, hogy ezek a partokon is éppen úgy otthonosak, mint a nyílt tükrön, most elkülönítem a nyilttükrüektől.

3. Crustacea.

*Cyclops tenuicornis CLS.	*Alona testudinaria FISCH.
*Cyclops viridis FISCH.	*Leptodora hyalina LILLJ.
*Cyclops strenuus KOCH.	*Monospilus tenuirostris FISCH.
! Cyclops pulchellus KOCH.	! 30 Pleuroxus trigonellus SCHÖDL.
* 5 Cyclops Leuckarti CLS.	*Pleuroxus balatonicus DAD.
*Cyclops agilis KOCH.	! Acroperus leucocephalus SARS.
*Cyclops diaphanus SARS.	*Camptocercus rectirostris LILLJ.
*Cyclops phaleratus KOCH.	! Macrothrix laticornis M. O. FR.
! Cyclops bathybius n. sp.	* 35 Iliocryptus sp.
* 10 Cyclops fimbriatus FISCH.	*Bosmina corunta JUR.
*Ergasilus Sieboldii	*Bosmina longirostris M. O. FR.
*Argulus foliaceus L.	! Moina brachiata M. O. FR.
*Canthocamptus staphilinus JUR.	! Simocephalus vetulus M. O. FR.
*Canthocamptus hibernicus BRAD.	! 40 Ceriodaphnia rotunda SARS.
! 15 Canthocamptus tentaculatus	! Ceriodaphnia reticulata SARS.
n. sp.	! Daphnia magna STR.
! Canthocamptus balatonicus	*Daphnia kahlbergiensis SCHÖDL.
n. sp.	*Daphnella brachyura LIEV.
*Diaptomus Castor JUR.	* 45 Sida crystallina STR.
*Diaptomus gracilis SARS.	! Candona rostrata BR. NR.
! Chydorus sphaericus M. O. FR.	! Candona fabaeformis FISCH.
* 20 Alona affinis LEYD.	! Candona balatonica n. sp.
*Alona rostrata KOCH.	! Iliocypris gibba RAMDH.
*Alona acanthocercoides FISCH.	! 50 Cypria ophthalmica JUR.
*Alona quadrangularis M. O. FR.	! Cypridopsis verrucosa n. sp.
*Alona balatonica DAD.	! Cypris incongruens v. balatonica
* 25 Alona Leydigii KURZ.	! Darwinula stevensonii BR.
*Alona guttata SARS.	! Linnicythere inopinata BR.

A felsorolt fajok között vannak olyanok, a melyeket a Balatonból már az én 1884. évi vizsgálataim s a RICHARD J. 1891. évi közleménye után ismertünk, ezek a *-gal jelöltek; de vannak aztán olyanok, a melyeket az újabbi vizsgálatok után ismertünk meg csupán; ezek !-jellel jelöltek. A kétféle jellel jelölt fajok számának egybevetéséből kitűnik, hogy a korábbi vizsgálatok alapján 32 fajt, míg az újabbaké alapján 21 fajt ismertünk meg, s illetőleg, hogy ma már 22 fajjal ismerünk többet, mint 1884. és 1891-ben. E feltűnő gyarapodásnak egyik legfőbb oka, eltekintve az öt új fajtól, mindenekelőtt abban keresendő, hogy a korábbi vizsgálatok alkalmával sem én, sem pedig RICHARD J. nem vettük figyelembe az *ostracodákat*, a melyek tetemesen növelik az újabban talált fajok számát, miután ezeknek majdnem felét teszik, azaz 22-ből 9-et.

A Balatonból feljegyzett *Crustacea*-fajok között az életmód, különösen pedig a tartózkodás szerint több csoportot különböztethetünk meg, nevezetesen vannak olyanok, a melyek kizárólag a partokon, vagy a hinárszigeteken élnek, azok, melyek nevei egyszerű betűkkel szedettek és vannak olyanok, melyek a nyílt tükörön s a fenéken tenyésznek, azok, melyeknek nevei folyó — cursiv — betűkkel szedettek. A két nagy csoport összehasonlítása arra az eredményre vezet, hogy a fajok $\frac{3}{5}$ -de, 54-ből 34 olyan, a mely a partokon, a hinár között s a partoktól kisebb-nagyobb távolságban elterülő hinárszigeteken tenyészik. A nyílttükört és a tófenékét lakók együttes száma 17, az egész összegnek $\frac{1}{3}$ -da, a melyből a nyílt tükörre 11, a tófenékiekre pedig hat faj esik, s nevezetesen a *Cyclops bathybius* n. sp., *Canthocamptus tentaculatus* n. sp., *Canthocamptus balatonicus* n. sp., *Candona fabaeformis* FISCH. *Darwinula Stevensonii* BRAD és *Limnocythere inopinata* BR.

A *crustaceák* névjegyzékének kiegészítéséül idejegyezhetem még az *Asellus aquaticus* L. *Gammarus pulex* L. és *Astacus leptodactylus* fajokat is, a melyek a Balaton vizét, különösen partjait s a hinárszigeteket szintén népesítik.

II. AZ UJ FAJOK LEIRÁSA.

a) Nematoda.

1. *Alaimus filiformis* n. sp.

Teste rendkívül megnyúlt, fonálforma, mindkét végén vékonyodott, hátulsó vége azonban vékonyabb, mint a mellső. Cuticulája egészen síma, gyűrűzetlen, szőrök nélküli. Feje kis mértékben befűződött, ajkak nélkül, de hat kis szemölcsessel. A nőstény ismeretlen lévén, farkának alakja nem tudható, míg az ismeretes hímé kissé a hasoldal felé íves, rövid, hegyes csúcsba megy ki, mirigyek nélküli. Szájürege nincs, s az egyszerű szájnyílás egyenesen a garatba vezet, a melynek belső lumenét meglehetősen erős cuticulahártya határolja. Garatja hátrafelé lassankint szélesedik, de bulbust nem formál. Alfelnnyílása a fark csúcsától 0.204 mm.-re fekszik. Heréje a test mellső ötödében fekszik s így az ondóvezeték rendkívül hosszú. A hím spiculái aránylag kicsinyek, sarlóformán hajlottak, mellékspiculák nélkül. Alfel melletti tapadó szemölcsői nincsenek.

A birtokomban lévő egyetlen hím példányt dr. VÁNGEL J. gyűjtötte a szántódi homokos partokon 1893. évi szeptember 15-én s ennek méreti viszonyai a következők: testhossza: 9.01 mm; garathossza: 0.51 mm; farkhossza: 0.204 mm; legnagyobb átmérete: 0.1 mm.

A genusnak eddig ismert két fajától első tekintetre is megkülönböztethető az által, hogy fején szemölcsök vannak, míg amazoknál ezek egészen hiányzanak; ezenkívül mindkettőtől eltér testének nagysági viszonyaiban is, valamint életviszonyaiban is, a mennyiben a két eddig ismert faj nedves, homokos talajban él, míg ez termőhelye után a vízben élők közé tartozik.

2. *Aphanolaimus aquaticus* n. sp.

Teste aránylag vastag, mindkét vége felé erősen elvékonyodott. Cuticulája élesen gyűrűzött s a gyűrűk kis négyszögletű tereskékből állanak, melyek hossz- és haránt sorokban rendező-

döttek, miért az állat testfömlölete majd harántgyűrűsnek, majd hosszában barázdásnak látszik. A test hosszában oldalhártya húzódik végig s ez különösen a hímnél erőteljes. A fejen hat, tapintószerű, meglehetősen nagy és vastag söрте emelkedik, még pedig mind a két ivaregyénnél. A sörték közelében valamivel hátrább a nagy oldalszervek foglalnak helyet, s ezek többé-kevésbé tojásformák és oly nagyok, hogy majdnem összeérnek. A szájnnyílás egyenesen a garatba vezet, tehát szájjüreg nincs. A garat keskeny ugyan, de hátrafelé lassan és fokozatosan vastagodik. A garat végrésze táján egy nagy mirigy van, melynek kivezető nyílása majdnem a garat közepénél fekszik. Bélcatornája finoman szemcsézett. A női ivarszerv páros, mindkét ága aránylag igen rövid s a női ivarnyílás a test közepén fekszik. A here a test mellső harmadában fekszik. A hím hasoldalán az alfelnnyílás előtt nyolcz mirigynek kivezető csövét és nyílását találjuk s ezek egymástól mindannyian egyenlő távolságban állanak, az utolsó azonban az alfelnnyílástól kétszerre távolabb áll, mint az öt megelőzőtől. A két ivaregyén farka egyforma alakú, kis körte-forma duzzadásban végződik, a melynek szabad csúcsán rövid kivezető cső van; a farkban magában mirigyek foglalnak helyet. A hím farka különben a nöstényétől különbözik némileg, miután rajta hát-, has- és oldali söртеpárok vannak. A hím spiculái törformák, belső végük gyengén hajlott, végsűcsuk elkeskenyedett és mellettük mellék spiculák is vannak.

A rendelkezésemre állott példányok között két nöstényt és egy himet találtam, a melyek valamennyiét FRANCÉ R. gyűjtötte, még pedig a nöstényeket 1893. évi július 18-án a tihanyi révben, a himet pedig ugyanezen év június 7-én a szántódi partokon.

Méreti viszonyaik a következők: *nöstény* hossza: 1·1—1·44 mm; garathossza: 0·23 mm; farkhossza: 0·12 mm; legnagyobb átm. 0·03—0·05 mm; *hím* hossza: 0·8 mm; garathossza: 0·2 mm; farkhossza: 0·11 mm; legnagyobb átm. 0·022 mm.

A genusnak eddig ismert egyetlen fajtától, az *Aphanolaimus attentus* d. M. fajtól, eltekintve nagysági viszonyaitól, főleg oldalszerveinek alakjában, száj melletti söртеinek mekkoraságában, a hím alfel melletti mirigykivezetőinek számában, elhelyezkedésében

és spiculáinak alakjában különbözik, a mennyiben az *Aphanolaimus attentus* d. M. száj melletti sörtéi igen rövidek, hegyesek; oldalszervei körformák, a hím alfel melletti mirigyek vezetőinek száma csupán öt s ezek közül az első a következőtől távolabb fekszik, mint a többi egymástól. Ezeken kívül az *Aphanolaimus attentus* d. M. növénygyökereken, nedves földben él, míg ezen új faj kétségtelenül édes vízi.

3. *Tripyla dentata* n. sp.

Teste meglehetősen vastag, elől alig észrevehetően, míg ellenben hátul feltűnően vékonyodott. Cuticulája finoman gyűrűzött s a gyűrűk hossz- és haránt irányban egyaránt sorokba rendeződött négyszögletű teresckékből állanak. Fején igen rövid és finom négy sörtécske emelkedik. Szájnyílásában két kis, többé-kevésbé tojásforma, erősen fénytörő, cuticula-állományú testecskét különböztethettem meg, míg a garat elején egy baloldali nagy, ékforma, egy jobboldali kisebb, szabálytalan és ezek mögött középen egy még kisebb négyszögletű, sötétszínű, de cuticula-állományú testecskét találtam. Oldalszervei körformák, s a garat mellső végétől nem nagy távolságban állanak. Garatja egész lefutásában egyenlő széles s a végén lévő mirigyek meglehetősen nagyok. Női ivarszerve páros, aránylag meglehetősen rövid, az egyes petefészkek csúcsukkal az ivarnyílás felé tekintenek s aztán visszahajlanak; az uterusokban 1—2 fejlődésben levő ébrényt találtam. Az ivarnyílás a test közepén fekszik. Farka fokozatosan vékonyodik, de körteforma bunkóban végződik; belsejébe nagy mirigyeket zár.

Csak nőtényét ismerem, melynek egyetlen példányát dr. VÁNGEL J. gyűjtötte 1893. év nyarán a Sióból, még pedig egy méter mélységből.

Méreti viszonyai a következők: testhossza: 3·23 mm; garathossza: 0·56 mm; farkhossza: 0·56 mm; legnagyobb átmérő: 0·12 mm.

Az eddig ismert fajok között leginkább hasonlít a BÜTSCHLI-től leírt *Tripyla setifera*-hoz, de eltér ettől fejének és farkának szerkezetében, valamint a genus összes eddig ismert fajaitól is nagysági viszonyaiban, miután ezek alig haladják meg az egy mm.

hosszaságot. Ezenkívül a többi fajok, a *Tripyla glomerans* BAST és *Tripyla salsa* BAST kivételével valamennyien nedves földben, növények gyökerein élők.

4. *Desmolaimus balatonicus* n. sp.

Teste vékony, fonálforma, mindkét végén erősen elvékonyodott. Cuticulája finoman gyűrűzött s a gyűrűk hossz- és harántirányban rendeződött négyszögletű terecskékből állanak. Feje a testről kiemelkedett, de szájnnyílása egyenesen a garatba vezet, melynek a szájnnyíláshoz közel fekvő része némileg kehelyformán szélesedett, két haránt cuticula gyűrűvel fegyverzett. A garat meg lehetős vékony, hátsó végén bulbussá szélesedett, a mely kis nyújtvány közvetítésével nyílik a gyomorba. Női ivarszerve kétszarvú, az egyes petefészkek igen hosszúra nyultak s egyik a test mellső, a másik hátsó negyedében eredve egyenes vonalban fut a test közepén fekvő ivarnyíláshoz. Farka fokozatosan keskenyedik és hegyes csúcsba megy ki; belseje sejtszerű állománynyal telt.

Egyetlen nőtény példányát ismerem, melyet dr. VÁNGEL J. gyűjtött a szántódi partokon 1893. évi szeptember 15-én s ennek méreti viszonyai a következők: testhossza. 2·89 mm; garathossza: 0·15 mm; farkhossza: 0·26 mm; legnagyobb átmérője: 0·051 mm.

A genusnak eddig ismert egyetlen fajától, a DE MAN-féle *Desmolaimus zeelandicus*-tól több tekintetben tér el, nevezetesen eltér fejének szerkezetében, cuticulájának gyűrűzöttségében, farkának alakjában és nagysági viszonyaiban. Mindezekhez hozzájárul még az, hogy a *Desmolaimus zeelandicus* d. M. brack-víztől nedvesített talajban él, míg a *Desmolaimus balatonicus* a szántódi homokos partokról való.

5. *Chromadora bathybia* n. sp.

Teste meglehetősen vastag, elöl és hátul vékonyodott, hátul azonban sokkal erősebben, mint elöl. Cuticulája szőrtelen, finoman gyűrűzött s a gyűrűk hossz- és harántirányban rendeződött négyszögletű terecskékből állanak. Fejét gyenge befűződés választja

el a test többi részétől, és alapján hat finom sörte emelkedik. A szájúregben fogszerű cuticula-képletek vannak, ezenkívül a garat szájközelében lévő részének belső falazatán hosszú cuticula-léczek vannak. Szemei nincsenek. A garat aránylag igen rövid, vastag, hátrafelé gyengén vastagodik és meglehetősen nagy bulbusba megy át, a hím bulbusa azonban terjedelmesebb a nőstényénél. A női ivarszerv kétszarvú; a petefészkek csúcsaikkal az ivarnyílás közelében erednek s aztán az egyik a garat, a másik a fark felé halad, a petevezeték ezzel kapcsolatban burkot képez, s úgy fordul az ivarnyílás felé, mely a test közepén fekszik. A vulvába mirigyek nyílnak, melyek koszorúba rendeződtek. A hím ivarszerv a test mellső harmada táján ered, a spiculák sarlóformák és mellettük árszerű mellékspiculák vannak. A hím hasoldalán 17 pár alfelnyílás előtti tapadó szemölcs van s ezeknek megfelelőleg ugyanannyi nagy mirigy. A nőstény farka fokozatosan keskenyedik, míg ellenben a hímé hirtelen vékonyodik s rendszeren horogformán befelé görbült. Mindkét ivaregyén farkában nagy mirigyek, és a fark csúcsán kúpforma mirigykivezető emelkedik.

A rendelkezésemre állott példányok közül két nőstényt és egy hímét FRANCÉ R. gyűjtött 1893. évi május 29-én a Sió fenekéről, egy hímét pedig dr. VÁNGEL J.-től a szántódi partokon 1893. évi szeptember 15-én gyűjtött anyagban találtam.

Méreti viszonyaik a következők: *nőstény*: hossza: 1·15 mm; garathossza: 0·13 mm; farkhossza: 0·17 mm; legnagyobb átmérő: 0·068 mm; *hím*: hossza: 1·02—1·1 mm; garathossza: 0·17 mm; farkhossza: 0·11—0·12 mm; legnagyobb átmérő: 0·068 mm.

Legközelebb áll a DE MAN-féle *Chromadora Örleyi*-fajhoz, a melytől azonban szájúregének, cuticulájának szerkezete, a hím spiculáinak s általában egész habitusának tekintetbe vételével könnyen megkülönböztethető, nem is számítva azt, hogy a *Chromadora Örleyi* csak 0·74 mm nagy és brackvíztől áztatott nedves talajban él, ezek mellett pedig két szemfoltja is van.

6. *Chromadora bulbosa* n. sp.

Teste meglehetősen vastag, mindkét végén vékonyodott, hátul azonban sokkal erősebben, mint elöl. Cuticulája élesen gyűrűzött s a gyűrűk hossz- és harántsorokban rendeződött szabályos négyszögletű terecskékből állanak. Feje a test többi részétől elkülönülve ugyan nincs, de cuticulája szerfölött vékony és négy, meglehetősen hosszú, finom sörtével fegyverzett. Szájnyílása alig észrevehetően karélyozott. A garat elején némileg kulcsforma cuticula elvastagodások vannak, s ezek meglehetősen hosszú nyelekbe mennek át. A garat mellső harmada táján két, barnásvörös szemecske fekszik. A bulbus rendkívül terjedelmes, egészen gömbforma, többekévéb tojásforma belső lumennel. A garat különben hátrafelé lassanként vastagodik. A női ivarszerv két szarvú, a petefészkek végső csúcsaikkal az ivarnyílás felé tekintenek, ahhoz közel fekszenek s hurok alkotása után hajlanak vissza a test közepén lévő ivarnyíláshoz. A hím ivarszerv a test mellső harmadában kezdődik. A hímivarnyílás előtt két pár, alfelnyílás melletti papilla van. A spiculák csövetzáró sarlóknak látszanak és mellettök sarlóforma mellékspiculák fekszenek. Mindkét ivaregyén farka egyforma szerkezetű, azzal a különbséggel, hogy a hímé leggyakrabban befelé konkorodott, míg a nőstényé vagy egyenes, vagy csak gyengén íves. A fark belsejében mirigyek foglalnak helyet és csúcsán meglehetősen nagy, kúpforma kivezető emelkedik.

A Balaton több különböző pontjáról való nagyobb számú hím- és nőstény példány állott rendelkezésemre. Megtaláltam e faj példányait a Lóczytól 1893 februárban Balaton-Füreden, a FRANCÉ R.-tól 1893. évi márczius 8-án az akalii nádas partokon, 1893. évi május 20-án a Sió partján a Sió régi zsilipjénél, a dr. VÁNGEL J.-tól 1893. évi szeptember 15-én a szántódi, tihanyi és balaton-füredi partokon gyűjtött anyagban.

A rendelkezésemre állott, mintegy 30—40 példányon végzett méréseim eredménye a következő: *nőstény*: hossza: 1·02—1·15 mm; garathossza: 0·17—0·18 mm; farkhossza: 0·15—0·17 mm; legnagyobb átmérő: 0·051—0·085 mm; *hím*: hossza: 1·05—1·19 mm; garathossza: 0·15—0·17 mm; farkhossza: 0·15—0·17 mm; legnagyobb átmérő: 0·051—0·068 mm.

Az eddig ismert fajok közül hasonlít a DE MAN-féle *Chromadora Örleyi*-hez, de eltér ettől garatjának szerkezetében, alfelmelletti papilláinak számában, nemkülönben méreti viszonyaiban; ezenkívül a *Chromadora Örleyi* brackvíztől nedvesített földben élő.

7. *Chromadora balatonica* n. sp.

Teste aránylag vastag, mellső végén csak igen kis mértékben, hátsó végén ellenben erősen keskenyedett. Cuticulája harántul gyűrűzött s a gyűrűk hossz- és harántirányban szabályosan rendeződött négyszögletű terecskékből állanak. Feje nincs elkülönülve, két oldalán egy-egy oldalszervet visel. Szájnyílása körül hat kis papilla emelkedik, szájüregében két téglaforma cuticula-képlet van, s ezenkívül a garat mellső végét egy-egy cuticula elvastagodás határolja. Garatja mellső végén igen kis mértékben duzzadt, hátrafelé fokozatosan szélesedik és meglehetősen nagy bulbusan végződik. Női ivarszerve kétszarvú, petefészkei rövidek, az ivarnyílás közelében erednek, hurkot képezve azonban visszahajlanak a test közepén fekvő ivarnyíláshoz. Farka aránylag vékony, belsejében három nagy mirigygyel, csúcsán nagy kivezető kúppal.

A rendelkezésemre állott egyetlen nőtény példányt a tölem a boglári homokos partokon 1891. évi június 19-én gyűjtött anyagban találtam s ennek méreti viszonyai a következők: testhossza: 0·93 mm; garathossza: 0·11 mm; farkhossza: 0·11 mm; legnagyobb átm.: 0·051 mm.

Az eddig ismert fajoktól különösen fejének és szájüregének szerkezetében tér el.

8. *Mononchus macrostoma* BAST.

Var. *armatus* n. var.

Általános jellemeiben teljesen egyezik a törzsalakkal s különösen a DE MAN-tól rajzolt példányokkal; eltér azonban ezektől abban, hogy szájnyílása körül egy sor papilla, továbbá hat kis fogszerű cuticulatúske van. Másik jellemvonása az, hogy erősen vékonyodó farkán semminemű papilla nincs.

A rendelkezésemre állott egyetlen nőtény példányt FRANCÉ R.

gyűjtötte a szántódi rév partjain 1893. évi márczius hó 27-én s ennek méreti viszonyai a következők: hossza: 1·61 mm; garathossza: 0·35 mm; farkhossza: 0·22 mm; legnagyobb átmérője: 0·066 mm.

A DE MAN-tól vizsgált példányoknál ezek szerint jóval kisebb, a mennyiben DE MAN a nőstényeket 2 mm nagyoknak mondja.

9. *Ironus Entzii* n. sp.

Teste meglehetősen vékony, elöl és hátul feltűnően megvékonyodott, hátul azonban sokkal erősebben, mint elöl. Cuticulája egészen sima. Feje nyakától befűződés következtében elkülönült s alapján 6 hosszú és finom sörtét visel. A szájnylást ajkak veszik körül, de ezeken papillák nincsenek. A szájúregben három erős, félhold forma, szarvaival a szájnylás felé tekintő erős fog van, melyeknek külső szarvával egy-egy sarlóforma cuticula-lécz függ össze. A garat elején, a szájúreg alapjától nem nagy távolságban, három, ékforma fog fekszik. A garat hátrafelé fokozatosan vastagodik, belső lumenét meglehetősen vastag cuticula-hártya fedi, melynek éles körvonalai a gyomorig követhetők. Hím ivarszerve a test közepén túl ered. Spiculái szélesek, vaskosak, nagyon kis mértékben S-alakúban görbültek. Farka aránylag igen rövid és vékony.

A rendelkezésemre állott egyetlen, teljesen fejlett hím példányt FRANCÉ R. gyűjtötte 1893. évi augusztus hó 17-én Meszesgyörökön a planktonban s ennek méreti viszonyai a következők: testhossza: 2·89 mm; garathossza: 0·64 mm; farkhossza: 0·25 mm; legnagyobb átm.: 0·085 mm.

Az eddig ismert fajok közül testalakja és különösen farkának szerkezete után ítélve, leginkább hasonlít az *Ironus ignavus* BASR. fajhoz, de eltér ettől aztán szájúregének, illetőleg fogainak, nemkülönben spiculáinak szerkezete miatt; e mellett a más két eddig ismert faj nedves földben élő.

10. *Trilobus tenuicaudatus* n. sp.

Teste meglehetősen vékony, elöl csak kissé, hátul ellenben feltűnően vékonyodott. Cuticulája egészen sima, sörtelen. Fején hat,

finom, meglehetősen hosszú sörte emelkedik; szájnylását alig észrevehető ajkak körítik. Szájüregének falazatát gyengén ívelt három cuticula-lécz béleli ki, melyek közül egyik majdnem oly hosszú, mint a más kettő együtt. Garatja majdnem egész lefutásában teljesen egyenlő vastag s a végén lévő három mirigy meglehetősen nagy. A női ivarszerv kétszarvú; a petefészkek egyenes lefutásúak s a női ivarnylás a test közepén nyílik. A him ivarszerv a test mellső harmadában ered. A spiculák markolatos törhöz hasonlítanak s mellettük igen kis mellékspiculák vannak. A nőtény farka vékony ugyan, de a hímé még vékonyabb s míg az előbbié kis bunkóban végződik, az utóbbié majdnem egészen hegyes. A fark belsejében három nagy mirigy fekszik s a hímnél még egyenlő távolságban álló apró, alfel előtti papillák is vannak.

A rendelkezésemre állott hím és nőtény példányokat FRANCÉ R. gyűjtötte a keszthelyi partokon 1893. évi márczius hó 25-én s ezeknek méreti viszonyai a következők: *nőtény*: hossza: 1·7 mm; garathossza: 0·31 mm; farkhossza: 0·31 mm; legnagyobb átmérő 0·068 mm; *hím*: hossza: 2·04 mm; garathossza: 0·32 mm; farkhossza: 0·34 mm; legnagyobb átm.: 0·034 mm.

Az édes vizekből eddig ismert fajok között legközelebb áll a *Trilobus longicaudatus* LINNÉ fajhoz, a melytől azonban nemcsak méreti viszonyai, hanem szájúregének és spiculáinak szerkezete, valamint alfel előtti papilláinak száma után könnyen megkülönböztethető.

11. *Diplogaster lacustris* n. sp.

Teste nyulánk, aránylag vékony, elől alig észrevehetően, hátul ellenben rendkívüli mértékben vékonyodott. Cuticulája egészen sima, gyűrűk és hosszirányú redők, vagy barázdák nélkül. Feje nincs elkülönülve, de azért lebenyszerűleg emelkedett s körülzárja a terjedelmes szájúreget; rajta azonban sem sörtéket, sem papillákat nem láttam. A szájúreg nyílásánál két, kis mértékben tojásforma cuticula test foglal helyet; falazatát erős cuticularéteg takarja, melyről egyik oldalon egy hatalmas, másik oldalon egy kisebb cuticulafog emelkedik, míg fenekén két kis, majdnem egyforma nagy fogaeska áll ki mell felé, ezeken kívül azonban még egy gyűrűsen futó haránt lécz is van jelen. A garatnak második

fele jóval túlhaladja első felének félhosszát. Női ivarszerve kétágu; petefészkei igen hosszúak, az ivarnyílás közelében eredve hurkot képeznek s úgy kerülnek vissza a test közepén fekvő ivarnyíláshoz. Farka aránylag hosszú, majdnem $\frac{1}{6}$ -da a test egész hosszának, igen vékony, csaknem hajszálszerű.

A rendelkezésemre állott egyetlen nőtény példányt FRANCÉ R. gyűjtötte a keszthelyi partokon 1893. évi márczius 25-én s ennek méreti viszonyai a következők: testhossza: 2·52 mm; garathossza: 0·28 mm; farkhossza: 0·31 mm; legnagyobb átm.: 0·051 mm.

Az eddig ismert fajok közül a *Diplogaster rivalis* LEYD. és *Diplogaster macrodon* ÖRLEY fajhoz áll legközelebb, de eltér méreti viszonyain kívül főleg cuticulájának és szájjüregének szerkezetében, még pedig annyira, hogy azoktól könnyen megkülönböztethető.

12. *Cephalobus Lóczyi* n. sp.

Teste vékony, elöl és hátul keskenyedett, a nőtényé hátul, a hímé pedig elöl vékonyabb. Cuticulája egészen sima. Fejét a nyaktól csekély befűződés választja el s rajta meglehetősen nagy papillák vannak. A szájnnyílást ajkak veszik körül. A szájjüregben igen rövid pálczikaforma cuticulatestecske van, a mely után a garat elején valamivel hosszabb s a garatban még ezeknél is hosszabb cuticulapálczikák vannak. A garat hátsó harmadáig erősen szélesedik, majd hirtelen megvékonyodik és egy jól fejlett bulbosban végződik. A női ivarszerv páratlan, a petefészkek a test hátsó ötödében ered, aztán a test mellső harmadáig nyúl fel, honnan visszafordul s a test közepe táján a női ivarnyílásnál végződik. A hím ivarszerv a test mellső harmadában ered; a spiculák rövidek, többé-kevésbé levélformák. A nőtény farka igen rövid, hegyes, míg ellenben a hímé tompán kerekített és csúcsán kis tüskét visel.

A rendelkezésemre állott 2 nőtény és egy hím példányt FRANCÉ R. gyűjtötte a Sióból 1893 május 24-én s ezek méreti viszonyai a következők: *nőtény*: hossza: 1·02 mm; garathossza: 0·17 mm; farkhossza: 0·085 mm; legnagyobb átm. 0·034 mm; *hím*: hossza: 0·88 mm; garathossza 0·1 mm; farkhossza: 0·054 mm; legnagyobb átm.: 0·017 mm.

Az eddig ismert fajok közül garatjának szerkezetével a *Cepha-*

lobus namusra, himjének farkával a *Cephalobus striatusra* emlékeztet, de ezektől, valamint a genus többi fajaitól is könnyen megkülönböztethető szájüregének, szájának s a nőtény farkának szerkezete után.

13. *Rhabdolaimus balatonicus* n. sp.

Teste kicsiny, vékony, mindkét végén elkeskenyedett, hátul azonban sokkal erősebben, mint elöl. Cuticulája finoman gyűrűzött. Feje kis mértékben elkülönült, alapján papillaszerű testek láthatók, szájnyílása körül szintén papillaszerű képletek emelkednek. Szájüregében kisebb és nagyobb, fogszerű képletek foglalnak helyet. Garatjának elején három, pálcikaforma cuticula-megvastagodás látható. Oldalszervei szarvalakúak s a fejhez igen közel fekszenek. Garatja közepe felé fokozatosan vastagodik, majd erősen vékonyodva megy át a valódi bulbusba s így emlékeztet a *Cephalobus*- és *Rhabditis*-ra. Petefészke páros, rövid, ivarnyílása a test közepén fekszik. Farka meglehetősen rövid, kardformán görbült, csúcán igen rövid és vékony kivezető van. Testének színe sárgásbarna.

A rendelkezésemre álló nőtény példányt FRANCÉ R. gyűjtötte a Sióból 1893. évi május 24-én és méreti viszonyai a következők: hossza: 0·68 mm; garathossza: 0·17 mm; farkhossza: 0·085 mm; legnagyobb. átm.: 0·038 mm.

A genusnak eddig ismert két faja közül legközelebb áll a *Rhabdolaimus terrestris* d. M. fajhoz, de eltér ettől garatjának és farkának szerkezetében. Garatjának szerkezetével ugyanis a *Cephalobus*-hoz, különösen pedig a *Rhabditis*-hez közeledik.

14. *Symplocostoma lacustris* n. sp.

Teste aránylag vastag, elöl és hátul feltünően vékonyodott, hátul mindazáltal erősebben, mint elöl. Cuticulája harántul élesen gyűrűzött s a gyűrűk hossz- és harántirányban rendeződött kis négyszögletű terecskékből állanak. Feje a nyaktól nincs elkülönülve. Szájürege kehelyforma, falazatát vastag cuticulahártya határolja; kitolható és visszahúzható ormány gyanánt működik és a

szájnyílást igen finom szőrök övedzik. A garat hátrafelé lassanként vastagodik, lumene igen szűk s benne cuticula elvastagodás nincs. A női ivarszerv páratlan, a petefészkek a test mellső, míg az ivarnyílás hátsó harmadában fekszik. Eleveneket szül és testében több, különböző fejlődési stadiumon lévő ébrényt találtam. Farka vékony, csúcsán körteforma bunkóban végződik, melyen kis kivezető csövecske emelkedik. Farkának belsejében nagy mirigyek vannak. Hímjét nem találtam meg.

A rendelkezésemre állott 5 nőténypéldányt FRANCÉ R. gyűjtötte, még pedig különböző időben és helyen, így pl. 1893. évi július 24-én Kenesén a parti nád közül és a planktonból 1—1 példányt, 1893. évi augusztus 20-án Balatonfüreden a part fenekéről egy példányt, 1893. évi szeptember 30-án Tihanyban a parton és a planktonban egy-egy példányt. Méreti viszonyai a következők: testhossza: 1.47—1.56 mm; garathossza: 0.34 mm; farkhossza: 0.34 mm; legnagyobb. átm.: 0.085 mm.

A genus eddig ismert fajai közül legközelebb áll a *Symplocostoma vivipara* BAST. fajhoz. Különösen érdekessé teszi e fajt az a körülmény, hogy a genusnak összes fajai csupán tengerekből ismeretesek s így ez ezideig az első és egyetlen édesvízi képviselője.

15. *Dorylaimus Bastiani* BÜTSCH.

var. *longicaudatus* n. var.

Teste meglehetősen vékony, elöl csak kevéssé, hátul azonban erősen vékonyodott, mindamellettt feje sokkal keskenyebb, mint nyaka s illetőleg garatja. Garatja fokozatosan vastagodik. Női ivarnyílása a test közepén fekszik. Farka az alfelnyílás mögött kis távolságban hirtelen vékonyodik, hátsó felében a hátoldal felé íves és hegyesen végződik; alapján mirigyek vannak.

A rendelkezésemre állott egyetlen nőtény példányt magam gyűjtöttem 1891. évi június 18-án a szántódi partokon s ennek méreti viszonyai a következők: testhossza: 1.61 mm; garathossza: 0.32 mm; farkhossza: 0.17 mm; legnagyobb. átm.: 0.068 mm.

A törzsalaktól főleg abban különbözik, hogy mellső testvége nem oly vékony és farka jóval hosszabb, hegyesebb, mint amazé. A varialásnak s különösen a fark nagyobb hosszának okát talán az

életmód változásában találhatjuk. Igen valószínűnek tartom ugyanis, hogy a balatoni példány farkának megnagyobbodását a vízben való éléshez való alkalmazkodás hozta magával.

16. *Dorylaimus striatus* n. sp.

Teste meglehetősen vastag, mindkét végén vékonyodott, de a nőstényé hátul sokkal erősebben, mint elől, a hímé pedig megfordítva. Cuticulája hosszában barázdás, a barázdák meglehetősen szélesek és számuk 18—20. Fejét befűződés választja el. Szája körül 6 karély van s ezeken két sorban kis papillák emelkednek. Garatszigonya erős és kosárban fekszik. Garatja közepe tájáig vékony, azon túl hirtelen vastagodik. A női ivarszerv páros s a női ivar nyílás a test közepén fekszik. A hím ivarszerv a test mellső harmadában ered. A spiculák sarlóformák. A hím ivar nyílás előtt papillák nincsenek. A nőstény farka majdnem hajszálvékony, csúcsán állandóan befele pördült; a hímé ellenben majdnem kerekített.

A rendelkezésemre állott hím és nőstény példányok a Balaton különböző pontjairól és különböző időből valók: egy hím példányt magam hoztam 1891. évi június 19-én a boglári partokról, a két rév közül, a parttól 150 mtr. távolságból; FRANCÉ R. 1893. évi június 1-én a Sió fenekéről egy hímét, 1893. évi június 9-én a szántódi révnél egy nőstényt, 1893. évi augusztus 4-én a tihanyi partokon két nőstényt; dr. VÁNGOL J. pedig 1893. évi szeptember havában a Sióból, 1 mtr. mélységből, egy nőstényt halászott.

A megvizsgált példányok méreti viszonyai a következők: *nőstény*: testhossza: 2·55—5·1 mm; garathossza: 0·71—1·19 mm; farkhossza: 0·25—0·27 mm; legnagyobb. átm. 0·085—0·187 mm; *hím*: testhossza: 4·08—5·69 mm; garathossza: 1·15 mm; farkhossza: 0·068 mm; legnagyobb. átm.: 0·17 mm.

Az eddig ismert fajok közül legközelebb áll a *Dorylaimus stagnalis* DUJ. fajhoz, de himje emlékeztet némileg a *Dorylaimus superbus*-éra is, ezektől azonban, valamint az összes eddig ismertektől is könnyen megkülönböztethetjük cuticulájának feltűnő barázdáltsága miatt. Úgy látszik, hogy a Balatonban igen közönséges, erre mutat az, hogy oly sok termőhelyen találtuk meg.

b) Entomostraca.

1. *Cyclops bathybius*. n. sp.

Kis testű, hátrafelé feltűnően keskenyedett. Fejtorának mellső szegélye két oldalán kikerekített és hátsó zuga, valamint a tor szelvényeie is, kihegyesedett. Potroh szelvényei hátsó szegélyükön finoman tüskézettek. A nőstény első csápjai meglehetősen rövidek, nyolcz ízűek, első harmadukban vastagok s aztán erősen vékonyodottak; első izükön koszorúban rendeződött sörték emelkednek; izeik közül leghosszabb a második és negyedik. A hím ölelői szintén rövidek, alapizük sörtekoszorús, utolsó előtti negyedik izükön sarlóforma vastag túske van és izei közül leghosszabb a két utolsó. Második csáppárjának alapize belső oldalán sörtézett. Lábpárjainak ágai mindannyian háromizűek; az első lábpár külső ági két első ízén kívül egy-egy túske, belül egy-egy sörte emelkedik, az utolsó iz külső oldalán három túske, csúcán egy túskezerű és egy vékony sörte, belső oldalán négy sörte van, ezen kívül a két első iz külső oldala finoman tüskézett; a belső ág két első izének külső csúcán egy-egy fogszerű túske emelkedik, a harmadik iz külső oldalán egy, csucán két sörte van, belső oldalán végre három sörte emelkedik. A negyedik lábpár az elsőtől abban különbözik, hogy külső ágának utolsó ízén kívül két, belül három sörte van, míg belső ágának utolsó ízén belül csupán két sörte emelkedik. Az ötödik lábpár egy ízű, egy túskezerű és két vékonyabb sörtével fegyverzett. Villája majdnem oly hosszú, mint a megelőző két potroh-szelvény együtt, alapja túskekoszorús, hátsó harmadában a hátoldalon túske sor diszít, végsörtéi közül a külső a többtől távol fekszik, alapján két finom sörte emelkedik; a középsörték közül a belső majdnem két akkora, mint a külső, a legbelső pedig majdnem csenevész.

Nőstény hossza: 0·8 mm; hím hossza: 0·7—0·75 mm.

A Balaton fenéki szapjával halásztam ki 1891. évi jun. 20-án.

2. *Canthocamptus balatonicus* n. sp.

Teste karcsú; fejtorának első szelvénye mell felé keskenyedik és páncélja a homlokon túl terjedve mintegy ernyőt képez, a mely a csápok nagy részét elfödi. A következő fejtorszelvények egyenlő szélesek, hátsó csúcsok kihegyesedett. A potrohszelvények között a második és negyedik szélesebb a többinél s valamennyinek hátsó szegélye finoman fogazott. A villa ágai rövidek, kúpformák, csúcs-sörtéik között leghosszabb a belső középső s legrövidebb a külső. A nőstény első csáppárja igen rövid, 8-izú, csúcsa felé erősen vékonyodott, legvastagabb a három első iz; a 4-ik izről erős karom, a 6-ikről tapintó pálczika ered. A hím ölelőjének utolsó előtti ize erősen duzzadt s a többieknél jóval nagyobb. A második csáppár rövid, kétágú, belső ágának csúcsán két hosszú sörte ered; a külső ág utolsó ize kívül tüskés. Valamennyi evező lábpára három izű, de a belső ág valamivel hosszabb a külsőnél. A belső ág izei külső oldalukon finoman szőrözöttek. A felső ajak háromszögletű, kiálló, tömötten szőrözött. Az első állkapcsi láb utolsó ízéről két hosszú sörte emelkedik. A második állkapcsi láb utolsó előtti második ízén három sörtés kis nyujtvány emelkedik, az utolsó előtti iz belső csúcsa emelkedettebb, több sörtés. Az 5-ik lábpár két izű; az alapiz külső csúcsán egy, belső csúcsán két erős sörte ered; a második iz szívforma, három sörtés, a melyek közül a külső a más kettőtől távolabb és lentebb áll, valamennyit azonban kisebb-nagyobb hézag választja el egymástól; ezeken kívül azonban az izen van még egy másik sörte is s nevezetesen az iz belső oldalán, a mely e mellett finom sörtesorokkal is ékített. Testhossza: 0.79 mm; csúcs-sörtéjének hossza: 0.34 mm. Színe sárgásbarna.

Több példány állott rendelkezésemre, még pedig úgy hím, mint nőstény s ezek a Balaton különböző pontjairól valók voltak. Egy részüket én gyűjtöttem 1891. évi június havában, más részüket pedig FRANCÉ R. halászta 1893. évben.

Az eddig ismert fajok között legközelebb áll az *Ectinosoma Edwardsii* RICH. és *Ectinosoma Barroisi* RICH. fajokhoz, de eltér ezektől homlok-karéja és felső ajka, valamint egész külső habitusa által is.

3. *Canthocamptus tentaculatus* n. sp.

Teste meglehetősen zömök, hátrafelé azonban vékonyodik. Homlokán új forma sörtézett nyujtvány emelkedik s a fejtor mellső szegélye kétszer kimetszett. A négy első fejtorszelvény egyforma, hátsó csúcsa kihegyesedett, míg ellenben az ötödik már négy szögletű s a potróh szelvényeihez hasonlít. A potrohshelvények valamennyien négyszögletűek és hátsó szegélyükön fogazottak. Az alfelfedő karélyos, fogazott szélű, úgy szintén karélyos az utolsó potrohshelvény vége is, mely finom sörtékkal fedett. A villák majdnem mindenütt egyenlő szélesek, belső és külső oldaluk a csúcs közelében sörtézett. A csúcs-sörték közül a leghosszabb a belső középső. A nőtény első csáppárja 8-izű s a 4-ik izről hatalmas tapintó sörte ered, a mely hosszabb, mint a csápnak következő izei együtt. Különben a csápok meglehetősen hosszúak és vékonyak. A him ölelői nyolcz izűek, izaik közül legnagyobb és legszélesebb az 5-ik, míg a többi majdnem egyforma. A 4-ik izről itt is hatalmas tapintó sörte ered s a hetedik iz belső fele fogasnak látszik. A 2-ik csáppár külső ágának csúcsa kerekített, három tollas, hosszú, három rövid, tüskeszerű sörtével és finom sörték koszorújával díszített. A szájszervek hasonlóan a többi *Canthocamptusokéhoz* s különösen a *Canthocamptus hibernicus*-éhoz. Az első evező lábpár ágai három izűek, a belső ág azonban sokkal hosszabb a külsőnél és izei közül az első egymaga oly hosszú, mint az egész külső ág, a más kettő azonban már nagyon rövid s az utolsóknak csúcsáról egy hosszú tüske, egy hosszú és rövid sörte ered. A többi lábak ágai között a belső már sokkal rövidebb a külsőnél s a belső ág első izé feltűnően rövidebb a többinél. Az 5-ik lábpár első izé igen széles, külső csúcsa keskeny, egy tüskés, belső csúcsa széles, öt tüskés s e mellett finoman szőrözött. A második iz szívforma, külső szegélye szőrös, csúcsán öt sörte és egy kis tüske ered. Színe fehéres-szürke. Hossza: 0.79 mm; csúcs-sörtéje: 0.47 mm.

Igen gyakori faj a Balatonban s több him- és nőtény példánya állott rendelkezésemre, a melyeket magam 1891. évi június havában és FRANCÉ R. 1893-ban gyűjtött különböző termő helyeken.

Az eddig ismert fajok közül a *Canthocamptus hibernicus*-hoz

hasonlít leginkább, de ettől tapintó sörtéje és ötödik lábpárja alapján könnyen megkülönböztethetjük.

4. *Candona balatonica* n. sp.

Nőstény. Pánczélja oldalról tekintve némileg veseforma, de mellső szegélye ívesebb, mint a hátsó, mely csak alsó zugában íves, azon túl ellenben a hátszegélyig lejtős. Legmagasabb hátának hátsó harmadában s itt kipúposodott. Hasoldali szegélye mellső harmadában öblös, azon túl előre és hátrafelé kiegyenesedik. Föülről nézve hosszúkás tojásforma, elöl hegyesebb, mint hátul. Hossza: 1·46 mm; legnagyobb magassága 0·73 mm. Belső szerveiben semmi feltünőbbet nem találtam.

Hím. Pánczélja oldalról nézve szabályos veseforma, elöl azonban keskenyebb, mint hátul s egyszersmind élesebben kerekített. Hátoldala közepén a legemelkedettebb. Hasoldala közepén vájt s a mélyedés éles szög alatt megy át a többi, egyenes részletbe. Föülről nézve hosszúkás tojásforma, de valamivel keskenyebb, mint a nőstény. Hossza: 1·46 mm; legnagyobb magassága: 0·85 mm. Második állkapcsi párjának jobb tapogatója sarlóforma, két izú; alapize igen széles, egy oldali és egy szegélyes sörtevel, csucsza keskeny, hullámos szegélyű, csúcsán egy világos karommal. A baloldali tapogató keskeny, megnyúlt, két izú, alapizén egy csúcs-sörte van; csucsza végső harmadában hullámos és egy hegyes, egyenes karommal végződik. Villája meglehetősen vastag, csak gyengén ívelt. Kivezető készüléke 6 tüskekoszorút zár magába. Közösülő szerve sarú forma, belső oldalán levélforma nyujtvánnyal. Az ondóvezeték többszörösen hurkolt.

Több példánya állott rendelkezésemre, a melyeket FRANCÉ R. gyűjtött a keszthelyi partokon 1893. évi augusztus havában.

A nőstény és hím pánczéljának alakja s a hím közösülő szervének szerkezete után az eddig ismert fajoktól könnyen megkülönböztethető.

5. *Cypridopsis verrucosa* n. sp.

Pánczélja oldalról nézve magas zsemleforma, elöl és hátul majdnem egyenlően lejtős, legmagasabb közepén; hasoldala köze-

pén alig észrevehetően vájt. Fölülete gömbforma kiemelkedésekkel fedett, a melyek szemölcsös külsőt kölcsönöznek s e mellett tömötten szőrös. A szőrök szabálytalan állásúak. Fölülről nézve keskeny, tojásforma, hátul szélesebb mint elől. Első állkapcsának első ági csúcsizén 6 erős tüske emelkedik. Egyebekben a *Cypridopsis Newtoni*-hoz hasonlít. Hossza : 0·68 mm ; legnagyobb magassága : 0·44 mm. Színe zöldesszürke.

Egyetlen nőstény példánya állott rendelkezésemre, a melyet dr. VÁNGEL J. gyűjtött a kenesei partokon, a parttól 4—8 méter távolságban, 1893. évi június havában.

Az eddig ismert fajoktól pánczéljának formája és szerkezete miatt különbözik.

6. *Cypris incongruens* RAMDH.

var. *balatonica* n. var.

Főbb jellemeiben egyezik a törzsalakkal, eltér ettől azonban abban, hogy pánczélja jobb felének szegélye kis kerekített fogacskákkal fegyverzett, továbbá villája keskeny és oldalsörtéje a csúcs közelébe huzódott; továbbá csúcskarmai sokkal hosszabbak. Hossza 1·2—1·4 mm ; magassága : 0·64—0·7 mm.

Több nőstény példány állott rendelkezésemre, a melyeket dr. VÁNGEL J. gyűjtött Vörösberénynél, a parttól 10 mtr. távolságban, 1893. évi szeptember havában.



ADALÉK AZ ÉLESZTŐSEJTEK ISMERETÉHEZ.

LIEBERMANN LEO és BITTÓ BÉLÁ-tól.

NÄGELI és Löw * szerint az élesztősejtek burka cellulose-féléből áll, mely azonban több tulajdonságában elüt a rendes cellulosetól. Vízrel való hosszas főzés alkalmával átváltozik nyálkás (helyesebben gummiszerű) anyaggá (Sprosspilzschleim, verschleimende cellulose, Pilz-cellulose) és a rendes cellulose-erectioit nem adja. **

Ismételve NÄGELI és Löw kísérleteit, ezekkel megegyező eredményeket kaptunk, nevezetesen sikerült az élesztő hosszas forralása útján nyert vizes kivonatból oly anyagot előállítani, mely a gummifélék fontosabb reactioit adta és hígított ásványi savakkal kezelve, lassan bár, de mégis átváltozott czukorrá.

Ez az anyag azonban nem volt tiszta, hanem úgy mint a NÄGELI és Löw által előállított is, tartalmazott nitrogent.

NÄGELI és Löw a cellulose-t az élesztőből eredeti állapotban is előállították SCHLOSSBERGER eljárásának módosításával olyképen, hogy eczetsav helyett mérsékelt erős meleg sósavat alkalmaztak, arról azonban, hogy az így előállított anyag a cellulose jellemző reactioit adta-e vagy sem, említést nem tesznek.

Egy másik egyszerűbb eljárás alkalmazásával sikerült nekünk az élesztő cellulose-t tisztán előállítani és a jellemző cellulose-reactioikat is megkapni.

* Annal. d. Chem. u. Pharm. 193, p. 322.

** Meg kell jegyezni, hogy véleményünk szerint nem lehet biztosan tudni, vajjon csakugyan a cellulose-e az, mely ilyen nyálkás anyaggá változik, vagy pedig úgy áll-e a dolog, hogy ezen nyálkás anyag a cellulose mellett fordul-e elő a burokban.

A cellulose előállítására a tiszta, keményítőmentes élesztőt (sajtolt spiritus-élesztő) sósavval (1 : 1) és igen kevés chlorsavas kálival vízfürdön több óráig digeráltuk. * Ezután a chlort a vízfürdön elűztük s a folyadékot addig hagytuk, míg az éppen barnulni kezdett; — ezután felhígítottuk vízzel és decantatio útján kimostuk a maradékot, melyet aztán $1\frac{1}{4}$ -os eczetsavval és azután $1\frac{1}{4}\%$ -os kálilúggal főztünk, illetőleg vontunk ki egy-egy félóráig. — A szükséges mosások mindig ülepítés és decantatio útján történtek. A kimosott anyagot végre alkohollal és ætherrel mostuk.

Az ily módon előállított anyag nitrogent csak nyomokban tartalmazott és csak 1·8% hamut hagyott hátra.

A 105 foknál szárított anyag elemzésének eredménye a következő:

0·162 grm. hamumentes anyag adott:

0·098 H_2 O-t és 0·263 CO_2 -t vagyis

$$C = 44\cdot25 \%$$

$$H = 6\cdot66 \text{ „}$$

A theoria szerint

$$C = 44\cdot44 \%$$

$$H = 6\cdot17 \text{ „}$$

A chlorsavas kálival kezelt élesztő, valamint az előállított cellulose igen szépen adják a cellulose-reactiót. (RADLKOFER-féle reactio jodtartalmu chlorzinkoldattal.)

De sikerült a cellulose jellemző jodreactióját az élesztősejteken is megkapni, ha az élesztőt előbb tömény alkoholos kalilúggal közönséges hőmérséknél digeráltuk és azután absolut alkohollal kimostuk; mely eljárást MANGIN ** ajánlott olyan cellulose-félékre melyek a reactiókat közvetlenül nem adják.

Ezek után áttértünk az ALTMANN *** által előállított «nuclein-sav»-nak a vizsgálatára, a melynek természetére a megelőzőkben közölt eredmények világot vetnek.

* A chlorsavas káliból csak néhány jegezetet adtunk 3—4-szer a keverékhez.

** Compt. rend. T 113, 1069.

*** Archiv f. Anatomie u. Physiologie, physiol. Abtheilung. Külön lenyomat. 1889.

A nucleinsavban már többen constatáltak egy szénhydratot, melyről felteszik, hogy a nucleinsav tömeceéhez tartozik, melyből savakkali főzés által lehasítható volna.

Tekintve, hogy a nucleinsav előállítása lényegében nem áll egyébből, mint az élesztőnek kivonásából kaliluggal, a kivonatnak eczetsavvali túlsavanyításából és azután sósavval és alkohollal való lecsapásból, nagyon valószínű, hogy ez utóbbi csapadékban található szénhydrat, az élesztő burok celluloséje vagy azon gummi-szerű anyagból származik, a melyet NÄGELI és Löw egyszerű vízzel való főzésnél nyertek s melynek létezését a saját kísérleteink is igazolják.

Úgy vélekedtünk: ha áll ezen feltevés, akkor a nucleinsavból, mely savakkal főzve redukáló anyagot (szénhydrátot) ad, ilyet többé nem kaphatunk, ha előbb kifőzzük hosszasan vízzel, mert az által eltávolítjuk a gummiszerű anyagot (Sprosspilzschleim) épen úgy mint az élesztőből magából. Kísérleteink csakugyan ki is mutatták ezt.

A nucleinsav vízzel való hosszas főzés után (tízszor új vízzel kifőzve 3—4 napon át) hígított kénsavval többé redukáló anyagot nem adott, holott erős czukorreacziót kaptunk akkor, ha ugyanazon nucleinsavat közvetlenül híg kénsavval kezeltük.

Véleményünk szerint az élesztőből előállított nucleinsavban található szénhydrat tehát nem tartozik ezen savnak tömeceéhez, vagy eddig legalább semmi sem bizonyítja, hogy oda tartoznék, hanem a fentemlitett úton belekerült keverék alkatrésze, épen úgy a mint keverék alkatrésznek tartjuk az úgynevezett xanthin-teszteket is, melyeket sikerült $\frac{1}{10}$ normalkénsavval, sőt egyszerű forró vízzel is a nucleinsavból kivonni.

Az eredeti élesztő maga is úgy viselkedett, hogy híg savakkal főzve, belőle redukáló anyagot kaptunk. Ha azonban ezt megelőzőleg vízzel főztük hosszasan, 8—10-szer napokon át, akkor savakkal főzve, redukáló anyagot többé már nem tudtunk kimutatni.

ADATOK A FÉNY CHEMIAI HATÁSÁHOZ.

Dr. HANKÓ VILMOS-tól.

A fény chemiai hatására vonatkozólag KLINGER, CIAMICIAN BACKLAND, RICHARDSON stb. végeztek igen érdekes vizsgálatokat. A vizsgálat eredményében valamennyi vizsgáló találkozott egymással; valamennyien konstatálták a fény oxydáló tulajdonságát.

BACKLAND¹ a sósav vizes oldatát vizsgálván, úgy találta, hogy a sósav a napfény hatásának kitéve, levegő jelenlétében oxydálódik; sötétben nem változik. RICHARDSON² szerint az oxydáció annál gyorsabban megy végbe, minél több oxigén van jelen. ARMSTRONG³ szerint arra, hogy az oxydáció végbemenjen, nemcsak oxigén, hanem víz is kell, mert csakis a vizet tartalmazó gázok oxydálódnak.

Sok chemikust foglalkoztatott az *ammoniák oxydációjának* kérdése is; a sok chemikus közül azonban csak alig egy-kettő gondolt arra, hogy a napfénynek is része lehet az oxydációban.

KUHLMANN 300 fokra hevített platina-taplón ammoniák és levegő keveréket vezetett keresztül; salétromsav és alsalétromsav képződését konstatálta.

SCHÖNBEIN⁴ szerint a platina-tapló az ammoniákat már a közönséges hőmérsékleten is képes oxydálni; magasabb hőmérsékleten még a tömör platina, sőt a réz is oxydálja az ammoniákat.

TUTTLE rézreszelékre ammoniákat öntött s az egészet több

¹ Beibl. z. Ann. d. Phys. u. Chem. 1886.

² Ber. XX. 762. l. Vegytani Lapok 1888.

³ Vegytani Lapok, 1888, 79. l.

⁴ Annal. Chem. Pharm. 124. k.

napon keresztül a levegőn hagyta; a folyadékban salétromossav volt kimutatható.

BAUMERT a salétromsav képződését az ammoniák-ozon által való oxydációjának tulajdonítja.

BOHLIG¹ szerint a természetben föllelhető nitriteknek és nitrátoknak főforrása az ammoniák oxydációja ozon által.

CARIUS,² hogy az ozonnak az ammoniákra való hatását észlelhesse, híg ammoniák oldaton 30 órán át ozonos oxygént vezetett keresztül. A 30 óra elteltével az oldat feltűnően mutatta a nitrít és nitrát reakciókat. Carius azt hiszi, hogy a természetben képződő nitritek és nitrátok nagy részben ilyen oxydáció termékei; képződhetnek azonban ammoniákból az elektromosság hatására is.

W. WEITH és A. WEBER³ kísérleteikkel megerősítik Carius vizsgálatainak eredményét. Szerintük a hidrogén superoxydnak is jelentékeny szerepe van az ammoniák oxydációjában.

SCHLÖSING⁴ szerint az ammoniák oxydációja mikroorganizmusoknak a munkája; ha ezek megsemmisíttetnek, az oxydáció megakadályozható. A fény kedvez az oxydációnak. KAPPEL⁵ úgy találta, hogy az ammoniákos víz ammoniákja réz és levegő jelenlétében salétromossavvá és salétromsavvá oxydálódik. A levegő kizárásával az oxydáció tökéletlenebb. A melegség és kárbontatok jelenléte gyorsítja a hatást.

HOZZEAU⁶ azt tapasztalta, hogy az ammoniák tartalmú kútvíz üvegpalackba zárva és a fény hatásának kitéve rövid idő alatt elveszíti ammoniákját; erre vezet vissza a folyóvizek csekély ammoniák tartalmát. Az ammoniák lépten-nyomon észlelhető oxydációját STOKLASA is a fény hatásának tulajdonítja. Tavasszal és nyáron, midőn a napsugarak fényintenzitása legnagyobb, a fénysugarak a levegőben, kútvizekben foglalt ammoniákat salétromsavvá oxydálják. Ez adja a kulesot kezünkbe azon kérdés megfejtéséhez, miért

¹ Liebig's Annalen, 125. k.

² Liebig's Annalen, 174. k.

³ Berichte d. d. Chem. Ges. 1874.

⁴ Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, 1885.

⁵ Ugyanitt, 1882.

⁶ Ugyanitt, 1885.

tartalmaz a légköri csapadékoknak, a nyitott kutaknak vize a nyári hónapokban több salétromsavat és kevesebb ammoniákat, mint a téli hónapokban.

HOPPE-SEYLER* ammoniákos vizet hydrogen superoxyd jelenlétében befőzvé, a vízben nitratre talált. Platina jelenlétében az oxydáció főzés nélkül is megtörténik.

A tárgy irodalma a fennebbiekből kitetszőleg arról tesz tanúbizonyságot, hogy a kérdés még egyáltalában nincsen tisztázva. Nem látszott előttem háládatlan feladatnak az ammoniák oxydációjának kérdésével egy kissé tüzetesebben foglalkozni.

Hogy a természetes vizeknek a levegőn való bepárolgásakor nitritek és nitrátok nem képződnek, azt tudjuk NEUMANN ZSIGMOND** vizsgálataiból. A légritkított térben bepárologatott, eredetileg nitrit és nitrátmentes vízben csakugyan egyszer sem találtam nitritet vagy nitrátot. Ha azonban a vizeket tágnnyilású edényekben órák során párologtattam, a vízben majdnem mindig kimutathattam a nitritek jelenlétét.

Hogy megtudjam, honnan került a nitrit a vízbe, vajjon nem-e a környező levegőből — melyet a hevítő gáz égésének termékei bőségesen ellátnak nitrogén-oxydokkal — a láng közelében desztillált vízzel telt széles porcellán csészéket helyeztem el; ha a levegőből, a gáz égés-termékeiből került ez a forralt vízbe, bizonyára a csészék víztartalmának is fog jutni belőle. A párolgás befejezésével még nyomát sem találtam a csészék vizében a nitritnek; ha azonban a csészék tartalmát körülbelül $\frac{1}{10}$ -ed részére bepárologtattam, a visszamaradt víz felismerhetőleg mutatta a nitrit-reakciót. Ez a kérdés még eldöntésre vár.

Két-két ezer gramm desztillált vizet olyan levegőn, melyben ammoniákat párologtattam el, nyitott edényekben állni hagytam. 24 óra elteltével a víz tisztán mutatta az ammoniák reakcióit. Az egyik edényt homokfürdőre, a másikat vízfürdőre helyeztem és hevitettem. A vizeket tizedrészükre bepárologatván, megvizsgáltam nitrit és nitrát tartalmukra. Mindkettőben feltaláltam a nitrit

* Ugyanitt. 1885, 272. l.

** A nitrátok és nitritek képződése a víz párolgása közben. Pótfüzetek. 1889.

nyomát. A homokfürdőn gyorsabban bepárolgatott víz határozottabban mutatta a nitrit-reakciót mint az, a melyet vízfürdőn párolgattam be. A kísérletet kétszer ismételve, ugyanazon eredményre jutottam.

Felemlítendőnek tartom, hogy ammoniákra NESSLER-féle oldattal, salétromossavra a GRIESS-féle kémlelőszerrel: a sulfanilsav és naphthylamin kénsavas oldatainak keverékével, a salétromsavra diphenylamin-oldattal vizsgáltam.

Két-két ezer gramm néhány csepp ammoniákkal kevert desztillált vizet direkt napfényen és sötétben térfogatának tizedrészére bepárolgattam. Az eredeti térfogatokra felhígított vizeket megvizsgáltam nitrit-tartalmukra. A napfényen bepárolgatott víz sokkal élénkebben mutatta a nitrit-reakciót mint az, a melyet sötétben párolgattam be. A napfényen befőzött folyadék megpirosodásának fokából ítélve abban legalább is háromszor annyi nitrit lehetett, mint a sötétben befőzöttben. Ugyanezen körülmények között a vízvezetés vizéből, úgyszintén egy szilárd részekben gazdag ásványvizből is bepárolgattam 2—2000 grammot. A napfényen bepárolgatott vizeknél a megpirosodás jóval előbb következett be és erősebb volt, mint azoknál, a melyek bepárolgatását sötétben végeztem. A hasonló körülmények között bepárolgatott vizek között a desztillált vízben volt a legkevesebb nitrit; a vízvezetés vizében több, az ásványos vízben legtöbb.

A sötétben bepárolgatott ammoniákos vizek nitrit-tartalmát fokozni lehet ozonos oxigén bevezetése által; legalább erre utalt a kémlelőszerrel való keverés után a szín erőteljesebb volta.

Jellemző, hogy a direkt napfénynek kitett edényekben a nitrit reakciója erősebben mutatkozott, mint abban, a mely csak szétszórt fényben állott; a tágabb nyílású edényekben bepárolgatott vizeknél erősebben, mint azokban, a melyeket szűkebb nyílású edényekben főztem be. A lombikban gyorsan bepárolgatott ammoniás víz eredeti térfogatára felhígítva, még nyomát sem mutatta a nitritnek. Úgy látszik, hogy a vízfelület növelése szintén kedvez az ammoniák oxydációjának.

Ammoniák és nitrit-tartalmú keserűvizet napfényen, nyitott edényben huzamosabb ideig főztem. A főzés folyamán az ammo-

niák eltűnt, a nitrit egy része pedig nitráttá oxydálódott. Sötétben befőzve a víz, a nitrátnak még nyomát sem mutatta.

Nagyobb mennyiségű desztillált vizet ammoniákkal kevertem s az így elkészített vizet különböző edényekbe töltöttem. Az edények egy részét megtöltöttem színültig vízzel, majd levegőmentesen elzártam; a másikat színültig töltöttem, de nem zártam el; a harmadikat csak $\frac{1}{3}$ -ad részéig töltöttem meg. 30 nap elteltével a vizeket megvizsgáltam nitrit-tartalomra. A teljesen zárt edényekben még nyoma sem mutatkozott a nitritnek; nem találtam nitritet a sötétben elhelyezett edények egyikében sem. A világosságon tartott nyitott edényekben, különösen ha azok csak részben voltak megtölve, a nitrit-nyomok világosan kivehetők voltak.

Kísérleteimet — melyeket lehető röviden írtam le — minden esetben háromszor ismételttem, a legnagyobb gondot fordítva arra, hogy az edények tiszták, ammoniákmentes desztillált vízzel sokszor kimosottak legyenek, a kémlelőszerek — különösen a kénsav — alétromossavat és salétromsavat ne tartalmazzanak. Ezen vizsgálatnál felhasznált minden chemiai anyag Mercktől való.

Kísérleteim rendén konstatálni vélem, hogy az ammoniák oxydációját legjobban elősegítő tényezők: az *oxygén*, a *fény* és a *melegség*. Ezen tényezők közül kettő is elég arra, hogy az ammoniák oxydációjá végbemenjen. Oxydálódik az ammoniák az *oxygén* és a *fény* vagy az *oxygén* és a *meleg* hatására is. A három tényező közül tehát csak az oxygén az, a mely multhatatlanul szükséges az ammoniák oxydálására.

Vizsgálataimat folytatni fogom; mindenekelőtt az ammoniáknak és az abból képződő nitriteknek mennyiségi meghatározása által fogom azokat kiegészíteni. Ezek meghatározására az Illosvay tanár úr által kipróbált kolorimetriás módszereket fogom felhasználni.

1894. APRILIS 2.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. MARGÓ TIVADAR t. t. előterjeszti előzetes közleményét «*az ausztráliai Ceratodus pontosabb ismeretéhez.*»

(L. a 156. lapon.)

2. HÖGYES ENDRE r. t. a következő dolgozatokat mutatja be:

a) TANGL FERENCZ és HARLEY VAUGHAN részéről: «*Vizsgálatok a máj cukorképző képességéről.*»

(L. a 164. lapon.)

b) NAGY BÉLA részéről: «*Az idegsejtek elváltozásáról veszettség folytán.*»

3. HELLER ÁGOST r. t. előterjeszti HEGYFOKY KABOS értekezését «*a levegő alsó és felső áramlatainak viszonyáról.*»

ADATOK

AZ AUSZTRÁLIAI CERATODUS PONTOSABB ISMERETÉHEZ.

Önálló vizsgálatok alapján.

(Előzetes közlemény.)

MARGÓ TIVADAR, t. tagtól.

Az újabbkori ichthyologiai felfedezések között egyike a legfontosabbaknak az óriás kétlégmentű hálnak — a *Ceratodus*-nak — WILLIAM FORSTER által Ausztrália délkeleti részén Queensland folyóiban való feltalálása, melyet azután GERARD KREFFT¹ a feltaláló tiszteletére 1870-ben «*Ceratodus Forsteri*»-nek nevezett el.

Ez nemcsak azért birt jelentőséggel, mert már az első vizsgálatnál kiderült, hogy legközelebb rokonságban áll a *Lepidosiren* és *Protopterus* kétlégmentű halakkal, hanem főleg azért, mert fogazata annyira hasonló az AGASSIZ² által először leírt palaeozoi (devoni) ásatag *Ceratodus*-éhoz, hogy épen e nagy hasonlóság indította a még jelenleg élő hasonló ausztráliai hálnak első leíróját arra, hogy azt a «*Ceratodus*» nemhez sorolja.

Nemsokára a világ minden művelt nemzete nyelvén³ ez érdekes, a halak és az amphibiumok közt egyik fontosabb átmenetet képező állatról egymás után jelentek meg rövid ismertetések és kisebb-nagyobb értekezések, melyek közül különösen GÜNTHER ALBERT⁴ alapvető munkája érdemel említést. Ő volt ugyanis az

¹ KREFFT GERARD, Description of a gigantic Amphibian allied to the Genus *Lepidosiren* from the Wide Bay District Queensland. — Proceed. of the Zoological Society of London. 1870. p. 221.

² AGASSIZ L., Recherches sur les poissons fossiles. Tome III. p. 129.

³ Uj állat. Term. tud. közl. 3. köt. 1871.

⁴ GÜNTHER ALBERT. Description of *Ceratodus*. Phil. Trans. Roy. Soc. London. 1871. p. 511—571.

első, ki először behatóan és részletesen vizsgálta úgy az egész állat külső alaki sajátosságait, mint egyes szerveinek boncztani szerkezetét, hogy mindezek alapján rendszertani helyzetét megállapíthassa. A többi közt nevezett bűvár a KREFFT által leirt *Ceratodus Forsteri* fajon kívül, a pikkelyek száma, nagysága és szerkezete szerint még egy más új fajt, a «*Ceratodus miolepis*-t állított fel.

GÜNTHER-nek, valamint a többi újabb szerzőknek, kik leginkább csak az állat egyes részeinek vagy szerveinek leírásával foglalkoztak, vizsgálataik és kutatásaik sok tekintetben hézagosa és kiegészítésre várnak, mert nem képeznek összefüggő egészet. Ezen kívül még ugyanazon tárgyra vonatkozó tanulmányaik eredménye, vagy az azokból levont következtetések sem egyeznek meg, sőt igen gyakran lényegesen eltérnek egymástól.

E fontos körülmények indítottak engem arra, hogy a kétlégtetű halakkal részletesen foglalkozzam. Nevezetesen azon vizsgálati terv kivitelét tűztem ki, hogy a Ceratodust a tudományos állattan és az összehasonlító boncztan álláspontjának megfelelően minden tekintetben pontosan átvizsgáljam, a más bűvároktól eddig közzétett észleleteket tüzetes bírálat alá vegyem és hogy így önálló vizsgálataim és beható kutatásaim alapján oly alapvető szakmunkát dolgozzak ki, melyben nemcsak e kétlégtetű hal külső alakjának pontos leírása, egyes szervei morfológiai szerkezetének részletesebb ismertetése legyen, hanem még mindezek alapján, a mennyire lehetséges, a többi gerincesekhez — különösen pedig a többi halak és amphibiumokhoz — való viszonya és rokonsága kimutatassék, és végül, hogy mindezek alapján az állat rendszertani helyzetét véglegesen megállapíthassam.

Kitűzött czélom minél biztosabb eléréséhez, mindenekelőtt megfelelő vizsgálati anyagról kellett gondoskodni, melynek beszerzése, tekintve ez állat nagy ritkaságát és drágaságát,* nem csekély fáradsággal, költséggel és még nagyobb idővesztéssel járt. Csak 1878-ban sikerült egy elég jól conservált s a durvább morfológiai vizsgálatokra alkalmas Ceratodust kapnom. Ezen egy példány azon-

* Az időben egy-egy példány ára 100—150 forint volt. Jelenleg azonban már 60—70 frtért is kaphatni.

ban még arra sem volt elegendő, hogy a *Ceratodus* faji jellegeit pontosabban megállapíthattam volna; annál kevésbbé arra, hogy e két faj közt létező viszonyt, illetőleg az azonosságot kimutathassam. Több, különböző nagyságú, korú és ivarú egyént kellett tehát beszereznem, a mi pedig hosszú időt, sőt éveket vett igénybe. Csak miután nagyobb számú példányt vizsgáltam át tüzetesen, készítettem el munkám egyik nagyobb részével oly mértékben, hogy azt sajtó alá rendezhettem, a mint ezt a tud. Akadémia almanachjában és a tud. egyetem irodalmi munkásságának hivatalos kimutatásában szerencsém volt jelezni.

E tárgyra vonatkozó vizsgálódásaimat továbbá nagy mértékben nehezítették és gátolták a tanári állásomhoz kötött rendkívüli teendők is. A vezetésem alatt lévő állattani és összehasonlító boncz-tani intézet ugyanis beadott tervem szerint 1886-ban új, a tudomány követelményeinek megfelelő otthont kapott. Az új intézetbe való áthurczolkodás, annak belső berendezése, a nagyszámú múzeumi tárgyaknak a tudomány és a szemlélő oktatás legújabb követelményeinek megfelelő felállítása és rendezése — nemkülönben az új alaplertár elkészítése — oly mértékben vették igénybe összes időmet, — a szünidőt is bele számítva, — hogy a legjobb akarat mellett sem voltam képes, — ha csak vizsgálataimat apróbb közlemények alakjában nem akartam közzétenni, — hogy a már 1890-ben elkészült munkámat, melyen (1878 óta) gyakori megszakításokkal dolgozom, egy nagyobb monographiában összefoglalva közrebocsáthattam volna.

Ehhez járul végre azon fontos körülmény, hogy a legújabb időben dr. SEMON RICHARD,⁶ jenai egyetemi tanár «Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel» című irodalmi vállalatot indított, melynek eddig csak is a *Ceratodus* leírását tartalmazó kötet első füzete jelent meg a múlt év végén, melyben SEMON-tól e kétlégzetű hal embryonalis fejlődése van részletesen kidolgozva.

Mindezen okoknál fogva — miután egész munkám első részét

* Dr. R. SEMON, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipels I. Bd. *Ceratodus*. 1. Liefg. mit Atlas, Jena, 1893. 4^o.

kéziratban csak később nyújthatom be — szükségesnek tartom a *prioritás* biztosítása czéljából az eddigi vizsgálataim legfőbb eredményeit röviden összefoglalva ezen előzetes közleményben a tek. Akadémia elé azon kéressel terjeszteni, hogy kinyomatását elrendelni méltóztassék.

Vizsgálati eredményeim a következők:

1. A *Ceratodus Forsteri* Kreffl, és a *Ceratodus miolepis*. A. Günther egy és ugyanazon faj, a mennyiben az Ausztráliából eddig ismert példányok mind a KREFFT által leirt *Ceratodus Forsteri* nevű fajhoz tartoznak.

E halaknál ugyanis a pikkelyek száma és nagysága nem állandó, hanem a példányok szerint felette változó és így annál kevésbbé képezhet egyedüli fajkülönböztető jelleget, mert az egész állatok alakja, egyes szerveiknek bonczatani szerkezete lényegileg nem különbözik. Nevezetesen találtam az állítólagos *Ceratodus miolepis* fajhoz tartozó példányokat, melyeknél a törzs közepén lévő körben elhelyezett pikkelysor 21 pikkelyből állott, míg más példányoknál csak 20, 19; — nemkülönben a *Ceratodus Forsteri*-fajnál a törzs közepe táján 18, egész 20 pikkely volt kifejlődve.

E jelenségnek — a pikkelysorok szám és nagyság szerinti változékonyságának — (a mely különben más halaknál, pl. a pontyoknál is észlelhető) valódi okát mindeddig nem ismerjük. Valószínű, hogy ez localis, vagy a táplálkozásra befolyó tényezők eredménye; épen azért e külső eltérések nem lehetnek oly lényegesek és állandók, hogy azokra mint ALBERT GÜNTHER tevé, egy külön fajnak, a «*Ceratodus miolepis*»-nek, de még csak egy állandó fajváltozatnak is felállítását okszerűleg alapítani lehetne.

2. A test növekedését illetve, a különböző nagyságú példányokon megejtett pontos mérések alapján nyert számarányokból sikerült constatálnom, hogy a *Ceratodus*-nál a test hossza és magassága közt, valamint a törzs és fark hossza közt határozott összefüggés — bizonyos arány vagy viszony áll fenn. Mentől nagyobb a test hosszúsága, aránylagosan annál kisebb a törzs magassága és minél inkább növekszik a törzs hossza, annál rövidebb a farké. Vagyis a test hossza fordított viszonyban áll annak magasságához, — a törzs hossza pedig soha sem növekszik egyenlő arányban a fark hosszával.

Ebből azután következik, hogy a magasabb és rövidebb hátú egyének fiatalabbak; a nyúlánkab és hosszabb hátúak pedig idősebbek, — továbbá, hogy a test hosszúsága nem annyira a fark meghosszabbodásának, mint inkább a törzs növekedésének a kifolyása és végül minél hosszabb a *Ceratodus* törzse, — aránylag annál rövidebb a farka és annál idősebb.

3. *A pikkelyek nagyságára, elhelyezésére és szerkezetére nézve bizonyos szabály uralkodik, a mennyiben minél nagyobbak, annál közelebb esnek a fejhez, annál bonyolultabb a szerkezetük.*

A jól kifejlődött nagyobb pikkelyeken *öt különböző, u. m. centrál, praecentrál, postcentrál és két lateral részt találunk* s ezek mindegyike ismét több egyszerű lemezkéből van összetéve, a melyeket rostos porcszövet — mintegy suturákkal — köt össze.

A praecentrál lemezkéken lévő apró fogak kiálló végsűcsait valódi zománcréteg borítja.

A *centrál rész* a legállandóbb, és egyszersmind a legvastagabb része a pikkelynek; ez mindig legelőször fejlődik a melyhez később a többi lemezek lassanként hozzárakodnak. — *A pikkelyeknek a postcentrál vagyis kiálló hátsó részén a külső hámréteg alatt — az irha subepidermoidál rétegében — finom hajszál vér- edény-hálózat észlelhető.*

4. *A lateral szervekre** (organa lateralia) vonatkozólag vizsgálódásaim megerősítik, hogy e szervek *topographiai berendezésére és finomabb szerkezetére* a *Ceratodusok* általán véve megegyeznek a *Selachius* halakkal, különösen pedig a *Chimaerákkal* és a *Protopterussal*, csak hogy ez utóbbinál, ép úgy, mint a legtöbb más halnál, sokkal egyszerűbbek azok, és csekélyebb számúak, mint a *Ceratodus*nál. Ezeknél ugyanis a *lateral szervek összes rendszere sokkal fejlettebb fokon áll, mint bármely más halnál*, a mennyiben a rendszernek mindkét főrésze — úgy a törzs-, mint a fejrész — nagy mértékben és igen dúsan van kifejlődve. *A törzs mindkét oldalán, nemcsak a linea lateralis mentén, az oldali csatornában*

* Sajátszerű külérvéki szervek a halak és fiatal amphibiúmok bőrfelületén, melyek külön sorokban vagy szétszórvva a hámrétegben vagy ez alatt fekvő parányi kehelyidomú idegvégződések, u. n. idegdombocskák vagy idegsomokból (Nervenbügel) állanak.

(canalis lateralis) rejlő nagyobb ideg-végszerveket (idegdombocskákat, Nerven hügel) képező *fő lateral szervek* egész sorozata, hanem ezeken kívül még a *dorsal lateral szervek* — az oldali vonal felett — valamint a *ventral lateral szervek* — az oldali vonal alatt — nagy számmal találhatók; bár ezek sokkal kisebbek, mint a főlateral szervek s csak az epidermis képezte elágazott csatornában rejlenek, vagy egészen kis izolált csoportokban fekszenek.

A *fején lévő lateral szervek* szintén nagy számmal találhatók a hámréteg alatt lévő csatornában, részint *páros sorozatokat* vagy *sűrű csoportokat* képezve, — milyen a *halántéki*, az *operculo mandibular* vagyis az állkapcsi, a *szemüreg feletti* és *szemüreg alatti* sorozat, — részint *páratlanokat*; u. m.: a *nyakszírti szervek* csoportja, meg a két *szemüreg közt* lévő csoport.

Megjegyzendő továbbá, hogy a lateral szervek berendezését vagy csoportosítását tekintve, a Ceratodusnál az EISEG és mások által⁸ némely fiatal halnál észlelt tagoltságnak vagyis segmentálásnak még a legcsekélyebb nyomát sem észleltem.

5. A *Ceratodusoknál a száj mellett létező* és a fej két oldalán a szájszeglet táján *nyíló tömlő*, melyet GÜNTHER egyszerű zárt tömlőnek tart, nézetem szerint *nem egyéb, mint az első kopoltyú* — vagyis *zsigerhasadék maradványa, tehát homolog a Plagios-toma és a Ganoïd halak (Polypterus, Acipenser) spiraculumával*. Valószínű, hogy e képlet a Ceratodusnál az álcza vagy embryonalis korszakban a szájüreggel nyílt közlekedésben áll, később azonban visszafejlődve, a szájüregtől teljesen lefűződik.

6. A *Ceratodus csontvázára vonatkozó vizsgálataim* GÜNTHER vizsgálataival megegyeznek. *Végtagját* azonban összehasonlító bonctani szempontból — GEGENBAUER ellenében — a gerinces állatok *ösvégtagjának* (archipterygium) kell tekintenem, a melyre az összes jelenleg élő gerincesek végtagjainak szerkezete legjobban vezethető vissza. Feltevésemben megerősít azon fontos tény, hogy a főtengely mindig legállandóbb része a végtagnak, míg a melléktengelyek sok változatosságot és ingadozást mutatnak.

* EISEG, Die Seitenorgane und die becherförmigen Organe der Capitelliden, Mittheil. a. d. Zoolog. Station zu Neapel I. 2. Heft. 1878. p. 310. — EMERY Dr. C. Le specie del genere fierasfer nel golfo di Napoli etc. Leipzig. 1880. p. 47. (atherina halnál).

7. A *Ceratodus* és *Protopterus* vörös vérsejtjei ugy nagyság, mint alak és szerkezet tekintetében csak kevésé térnek el egymástól. — Mikroskopi méreteim alapján a *Ceratodus* vérsejtjei középértékben $\frac{3}{2}$ mm. hosszúak és $\frac{1}{4}$ mm. szélesek, míg a *Protopterus*uséi nem egészen $\frac{3}{2}$ mm. hosszúak és $\frac{1}{6}$ mm. szélesek; tehát *térfogatra nézve majdnem egyenlők*, csakhogy a *Protopterus* vérsejtjei harántirányban valamivel szélesebbek. — A kétlégzetű halakhoz e tekintetben legközelebb állanak az *Urodélá*-k, különösen pedig a *Triton cristatus* (valamivel kisebb vérsejtekkel) és a *Salamandra maculosa* (valamivel nagyobb vérsejtekkel). A *Perennibranchiátáknál* már sokkal nagyobbak a vörös vérsejtek, mint a *Ceratodus*nál, az *Anuráké* (békák) pedig sokkal kisebbek.

A *Selachius* halak vérsejtjei elég közel állanak ugyan a *Ceratodus*éhoz, de ez utóbbinál még is nagyobbak és kivált hosszabbak, mint a *Selachius*oknál. Végre a *Ganoid* halak, melyek bár sok más tekintetben közeli rokonságban vannak a *Ceratodus*sal, még is sokkal kisebb vérsejtjeik által távolabb állanak a *Ceratodus* haltól, mint a *Selachius*ok.

7. A *Ceratodus* kiválasztó és ivarszerveinek szerkezete sok tekintetben emlékeztet az *amphibiumokéra*, főleg pedig az *Urodélá*-kéhez, a mennyiben a *Ceratodus*nál is csak az *ősvesék közép-része* (*mesonephros*) van kifejlődve.

A BEDDARD⁹ által leirt kétféle peték létezését egyszerűen tévedésnek kell nyilvánítanom; az általa megkülönböztetett «nagy és kis petéket» találni ugyan az ovárium különböző helyein; ezek azonban nem lényegileg, hanem csak érettségük fokára nézve térnek el egymástól. A már fejlettebb ováriumi peték mind meglehetősen nagyok, s nemcsak alakra és szerkezetre, de fejlődésre nézve is egymással megegyezők, és hasonlók az *Amphibium*ok petéihez.

9. A *Ceratodus* nem kizárólag növényevő hal, — mint GÜNTHER A. és más búvárok hiszik — hanem állatokból ép úgy táplálkozik, mint növényekből. A gyomor és bél tartalmában ugyanis, a különféle növénylevelek és moszatokon kívül, még számos mikros-

* BEDDARD. Observations on the ovarian ovum of *Lepidosiren* (*Protopterus*). Proceed, of the Zool. Soc. London. 1886. p. 272—292. II. Tábl.) Ugyanaz: Note on the ovarium of *Dipnoi*. (Ugyanott.)

kopikus nagyságú édesvizi csigát és kagylót, továbbá rovar, féreg és apró rákok chitinállományú héjmaradványait vagy egyes részeit találtam. Ezt különben az állat fogazata és tápláló csövének szerkezete is elárulja.

10. GÜNTHER A., és mások *ama véleményét*, hogy a *Ceratodus* halak vizen kívül még csak rövid ideig sem élhetnek, — már morfológiai tulajdonságaikból következtetve sem oszthatom. Sokkal valószínűbb, hogy uszóidomú végtagjai, ha nem is alkalmasak a szárazföldön való megélhetésre, még is eléggé megfelelők a nedves, iszapos vagy fűvel, mohával benőtt partokon a csuszató mozgásra és a lassú tovahaladásra, a mire evezőalakú uszói (úgy hiszem) elég czélszerűek. E mellett szól az a tapasztalásom is, hogy az általam megvizsgált számos (14) példány mindegyikének hasi részén a hámképletek egészen le voltak kopva a pikkelyekről, míg oldal felé mindinkább sértetlenebb, a hátán pedig teljesen ép volt a pikkelyek hámtakarója.

VIZSGÁLATOK

A MÁJ CZUKORKÉPZŐ MŰKÖDÉSÉRŐL.

Dr. TANGL FERENCZ és dr. HARLEY VAUGHAN-tól.*

Alig szenved többé kétséget, hogy a vérben található szőlőcukor főleg a májban képződik. BERNARD CL. e nagy s annyira megtámadott felfedezése igaznak bizonyult. A módszerek, melyeknek segítségével a máj czukorképző képességét bebizonyították, majdnem valamennyien a kapuviszér s májviszér vérenek összehasonlításán alapulnak s mely összehasonlító vizsgálatnak legtöbbje a máj visszérben több czukor jelenlétét mutatta ki. Lényegesen kiegészítik ezen módszerek szolgáltatata adatokat azon vizsgáló eljárások, melyek e máj kirekesztésén a vérkeringésből alapulnak. Ha a máj a czukorképző szerv, kirekesztése után a czukornak a vérből el kell tűnnie. BOCK és HOFFMANN¹ végezték az első ilyen vizsgálatokat. Az aorta vagy art. coeliaca mesent. sup. — a kapuviszér s májviszerek által a véna cava inf. máj feletti részletének s az ezen erek mellett fekvő nyirokerek lekötésével rekesztették ki a májat. A carotis vére 45—80 percz múlva czukortalan volt. Természetesen az állatok sem éltek túl tovább ezen rendkívül súlyos beavatkozást.

BOCK és HOFFMANN házi nyulakon végezték vizsgálataikat. SEEGEN,² a kinek a vércukorról s a máj czukorképző képességéről a legterjedelmesebb vizsgálatai vannak, kutyákon végzett hasonló kísérleteket. Ő a mellkasban közvetlenül a diaphragma felett kötötte le az aortát s vena cava-t s így rekesztette ki e májat a

* Közlemény a m. kir. állatorvosi akadémia élettani intézetéből.

¹ BOCK u. HOFFMANN: Experimentelle Studien üb. Diabetes. Berlin 1874.

² SEEGEN: Studien über Stoffwechsel im Thierkörper. Berlin, 1887, pag. 518.

vérkeringésből. Az állatai 40—70 perczig éltek túl az operatiót. MINKOWSKI¹ ludak máját irtotta ki s azt találta, hogy a vérből a cukor egészen eltűnt.

Tudtunkkal még nem léteznek eddigelé kísérletek arra vonatkozólag, hogy milyen a vér czukortartalma, ha a máj a vérkeringésből legnagyobb részt ki van rekesztve, s az állat hosszabb ideig marad életben. A máj teljes kirekesztése a vérkeringésből csakis B. és H. vagy SEEGEN módszerével lehetséges, a többi eljárás nem szünteti meg teljesen a vérkeringést a májban, illetőleg nem akadályozza meg teljesen, hogy a májból vér jusson a nagy vérkörbe. Egyik ilyen eljárás a SLOSSE-féle² t. i. a 3 bélütér lekötése. Nem szenved kétséget, hogy ezen operatióval a májba csak minimalis vér juthat, jó részt anastomosisok oly üterek útján, melyek az aortából erednek s összeköttetésbe lépnek gyomor és bélütereivel. Első sorban számba jönnek itt az arteriæ œsophageæ, melyek még a mellkasban erednek s az art. coronariæ ventr. sinistr. anastomosisálnak, az arteriæ phrenicæ posticiæ, melyektől direct ágak mennek a máj tokjába, a máj szalagjaiba, azután a gyomor és œsophagus falába s esetleg még az arteriæ abdominalesek anastomosisai az art. phrenicæ-vel.³ A májba azonban még vér juthat a vena cavaból és regurgitatio által a venæ hepaticæ útján is, a minek következménye lehet, hogy összekeveredik a májvisszerek vére az üres visszér vérevel. (Direct injectiók útján meg lehet arról győződni, hogy a 3 bélütér lekötése után is mindig jut még folyadék az aortából a májba, bár minden esetben csak kis mennyiségben, úgy hogy a mikroszkópos erekben csak igen keveset találunk a befecskendezett folyadékból.) Ezen minimalis vér, mely ilyen úton a májba juthat, mindenesetre elégtelen arra, hogy a máj rendes működését végezze. Ezt határozottan kimutatták SLOSSE⁴ vizsgálatai.

¹ MINKOWSKI: Ueber den Einfluss der Leberextirpation auf den Stoffwechsel. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. XX. köt. p. 41.

² SLOSSE: Der Harn nach Unterbindung der drei Darmarterien. Dubois Arch. 1890, p. 482.

³ ELLENBERGER und BAUM: System. und topographische Anatomie des Hundes. Berlin, 1891, p. 405, 409 és 412.

⁴ SLOSSE: Die künstliche Verarmung der Leber an Glycogen. Dubois Archiv, 1890, Suppl. p. 162.

Ő ilyen lekötések után azt találta, hogy a májban a glycogen mennyisége tetemesen csökkent, annál többet, minél tovább élt az állat; nem kevésbé fogyott a húgyany* mennyisége is a vizeletben, a minék magyarázatát igen könnyen adhatjuk, mióta SCHRÖDER vizsgálatai alapján tudjuk, hogy a húgyany legnagyobb része a májban képződik. Már ezek után is elvárható volt, hogy úgy mint a glycogen- és húgyanyképződés, a cukorképződés is a májban ezen beavatkozás után tetemesen csökkenni fog, s hogy ennek megfelelőleg a vérben a cukor meg fog fogyni. Ezen feltevés helyességéről közvetlen vizsgálatokkal meggyőződni, már annyival is érdekesebbnek ígérkezett, mert BOCK és HOFFMANN azt állítják, hogy a vérben a cukor alig fogy, ha a máj tökéletes kirekesztésekor az operációban csak egy kis hiba is követtetett el, ha pl. a vena cava nem volt teljesen elzárva. Ebből azonban az következne, hogy a máj igen nagy fokban akadályozott, minimális vérkeringéssel is képes kellő mennyiségű cukrot képezni. Ilyen körülmények között tehát más tényezőnek kellene befolyással lennie a máj cukorképző képességére, mint a húgyany- és glycogenképező képességére, mert a húgyany és glycogen ilyen beavatkozás után tényleg sokkal kevesebb képződik.

Ez indított bennünket arra, hogy a kérdést megvizsgáljuk. A kísérleteket kutyákon végeztük; a házi nyúl azért nem igen alkalmas erre, mert nem bocsátható ki belőle annyi vér, hogy elég pontos analysiseket lehetne végezni. A kicsiny, 6—10 kilós kutyák legalkalmasabbak, a mennyiben ezeken a műtét sokkal könnyebb mint a nagyobb állatokon. A kutyákat chloroformmal altattuk. A béluterek felkeresése és lekötése ugyanezen módon történt, melyet egyikünk (Tangl) használt már házinyulakon, midőn a béluterek lekötésének hatását a gázcserére vizsgálta. A különbség csak annyiban volt, hogy a bélutereket mindjárt állandó ligatúrával láttuk el. Közvetlenül az uterek lekötése előtt, miután már kikerestettek, s a fonal is már körülöttük volt, az egyik carotisból vért bocsátottunk. Az uterek lekötése után bevarrtuk a sebet, az állatot szabadon hagytuk s megfigyeltük. Az állatok rendszeren 6—7 óráig éltek még, a haldokló állatból azután — ugyanabból a caro-

* SLOSSE: i. h.

tisből — ismét vért bocsátottunk ki. Minden esetben bonczolással győződünk meg arról, hogy tényleg a bélütereget kötöttük volt le.

Igyekezettünk mindenek előtt az volt, az analysálandó vér mennyiségét lehetőleg pontosan meghatározni. E célra a carotisból úgy az első mint a második vérvételkor mindig körülbelül 60 cmétert bocsátottunk közvetlenül egy burettába, melynek alsó vége kautsukcső közvetítésével a carotisba kötött kanüllel volt összekötve. A burettából tized köbcentimetryi pontossággal meghatározható mennyiséget eresztettünk azután ki feldolgozás céljából, A vércukor quantitativ meghatározására a vérből a fehérműyeket WEYERT-féle eljárással távolítottuk el. A burettából tehát minden egyes vérpróbából kétszer 25—25 centimétert bocsátottunk $\frac{3}{4}$ l. 95%-os alkoholba, az utóbbinak folytonos rázása közben. Mind-egyik vérpróbából így két analysist végeztünk s minthogy a bélüterek lekötése előtt s a lekötés után a haldokló állatból vettünk vért, minden kísérletre ilyen módon 4 analysis esik, a mi már az ellenőrzés végett kívánatos volt. Magának a czukor quantitativ meghatározása az ALIHN-féle methodussal történt, más methodus a WEYERT-féle eljárásnál nem is igen használható. Megjegyezzük, hogy nagy súlyt fektettünk arra, hogy különösen az egy kísérlethez tartozó vérpróbák az analysiseknél tökéletesen egyformán kezeltesenek (így pl. a csapadékok kimosása, a Fehling-féle oldat mennyisége, a főzés időtartama stb. mind tökéletesen egyenlők voltak). A legtöbb kísérlet vérpróbái az alkoholban több hónapig állottak s naponkint többször felrázattak — a mi a czukor teljes kivonását mindenesetre csak előmozdította. Összesen 8 kísérletet végeztünk; ezek közül 5-öt használhatunk; a többi 3 részben a kísérletnél, részben az analysiseknél elkövetett hiba miatt nem használható.

Az operált állatok a műtétet 5—7 óráig élték túl, illetőleg ebben az időben már haldokoltak; a második vérbocsátás végett nem lehetett a halálíg várni. A symptomák, melyeket ezen állatokon észleltünk, nagyjában ugyanazok, melyeket SLOSSÉ leirt. 1—2 órával az operatio után alig látni valami rendellenest az állaton. Az erős hányó inger, mely mindjárt e műtét után mutatkozik, jó részt a chloroform narkosis s a sulyos operatio közvetlen — sok-

szertü — hatása. Később az állat mindinkább bágyadt lesz, járás közben elszédül, féloldalt dül, s néha, de nem minden esetben, mulékony görcsök mutatkoznak. Majdnem sohasem maradt el a többször ismétlődő hányás, s nagy erőlködés közben bélsár kiürítés. A gyengeség s comatosus állapot mindinkább fokozódik, az állat állandóan féloldalt fekszik. A bőr feltűnően hideg s ennek megfelelőleg a végbél hőmérsék állandóan igen alacsony. Nehány kísérletben meghatároztuk a végbél hőmérsékét a lekötés pillanatában s a haldokló állatban. Már közvetlenül a ligatura összehuzása előtt a végbél hőmérsék csak 36,7—34,8°C volt; a haldokló állatban pedig 32,8—25,6°C között ingadozott. SLOSSE felemlíti, hogy még akkor is, midőn a bőr már hideg tapintatú, a végbélben a hőmérsék 40—41°C volt. Ezen ellenmondás a mi észleleteinkkel érthetetlen előttünk. — Az egész kórkép, melyet ezen állatok mutatnak, tényleg azt a gyanut ébreszti, mint azt SLOSSE is megjegyzi, mintha az állat testében mérég készülne, mely a központi idegrendszerre hat.

A mi a vér czukortartalmának megváltozását illeti, a következő táblázat mutatja :

A kísérlet száma	A béluterek lekötésének ideje	A második vér próba vételének ideje	A vér czukortartalma a béluterek lekötése előtt	A vér czukortartalma a béluterek lekötése után	A czukor fogyás értéke
I.	11 ó. 30 p.	6 ó. 30 p.	0·050%	0·004%	92,0%
II.	12 ó. 30 p.	7 ó. 30 p.	0·145%	0·059%	59,31%
III.	12 ó.	6 ó.	0·032%	0·007%	78,13%
IV.	1 ó.	6 ó. 15 p.	0·042%	0·024%	42,86%
V.	11 ó. 30 p.	5 ó. 30 p.	0·044%	0·015%	65,91%

Úgy a mint azt elvártuk, a 3 belüterà lekötése után a vérben a cukor tetemesen megfogyott, de teljesen sohasem tűnt el. Nem tűnt el különben SEEGEN kísérleteiben sem, ott is csak 47,8—72,6%-kal fogyott meg; BOCK és HOFFMANN kísérleteiben a vérből a cukor egészen eltűnt.

Annak magyarázata, hogy miért nem tűnt el egészen a vérből a cukor, nem okoz nehézséget. Nem nehéz ugyanis befecskenedésekkel meggyőződni arról, hogy a három belüterà lekötése daczára vér bejuthat a májba s ki is juthat belőle, s mint azt fent már említettük is, a hol az utat meg is jelöltük, melyen át vér eljuthat a májba. Különben egyéb tünetek, kórboncztani leletek is bizonyítják, hogy a 3 belüterà által ellátott szervekbe lekötésük után is még juthat vér. A gyomor és bél nyálkahártyája minden esetben többé-kevésbé nagy echymosisokat mutatott, s nagy terjedelemben sötét véres nyálkával volt fedve. A vérzések a capillaris erekből történtek, a mint azt a szövettani vizsgálatok, melyeknek valamennyi kirekesztett szervet alávétettünk, bizonyították. Ép úgy mint a gyomor, bél nyálkahártyájának capillarisai, úgy a májnak capillarisai is juthat vér, de természetesen csak kevés, sőt valószínűleg egyes részletek egészen vértelenek lesznek. E mellett szólnak azon szétszórt nekrotikus góczok, melyeket a májban majd kisebb, majd nagyobb terjedelemben találhatni.

A májsejteknek a működése, s így a czukorképződés a májban tehát nincsen teljesen beszüntetve, csak nagy mértékben csökkentve. Ugyanez áll a glycogentre nézve is, mely SLOSSE vizsgálatai szerint erősen megfogy a májban, de nem tűnik el teljesen.

Nem erősítik meg tehát vizsgálataink BOCK és HOFFMANN állítását, hogy a vér czukortartalma alig mutat változást, ha nincs absolute tökéletesen kirekesztve a máj-, a vér- és nyirokkeringésből. — Ezen szerzők s a mi tapasztalataink közt létező ellenmondás magyarázatát leli nézetünk szerint azon körülményben, hogy a mi állataink sokkal hosszabb ideig maradtak életben, mint B. és H. állatai. Közvetlenül a belüterek lekötése után tetemesen kevesebb cukor jut a májból a keringő vérbe a fent említett mellékutakon s így ha a vércukor oxydálása a rendes mértékben történne, mindjárt tetemesen meg kellene fogynia. De még e máj tökéletes kirekesztése után is eltart egy ideig, míg a cukor teljesen

eltűnik a vérből; így BOCK és HOFFMANN szerint a vér csak 45 percz, vagy 80 percz mulva lett csak tökéletesen czukormentes; ezért talált SEEGEN is 40—60 percz mulva (körülbelül ennyi ideig éltek túl állatai az operatiót) a vena cava s aorta alakötése által eszközölt máj kirekesztés után is még, ha jóval kevesebb czukrot a vérben. A czukornak ezen aránylag hosszabb ideig tartó eltűnése a vérből nem lehet feltűnő, mióta SLOSSE és TANGL vizsgálatai kimutatták, hogy a bélüterek lekötése után az oxydatio az egész szervezetben folytonosan csökken, mert ezen beavatkozással természetesen az egész szervezet anyagforgalma nagy mértékben károsul. Könnyen érthető, hogy ily körülmények között a vércukor sem oxydálódik a kellő módon, megmarad a vérben s így megeshetik, hogy daczára annak, hogy a bélüterek lekötése után mindjárt kevesebb czukor jut a vérbe, a mennyisége egy ideig mégis alig fog csökkenni. Hozzájárulhat még az is, hogy rövid ideig a lekötés után aránylag még mindig több czukor kerülhet ki a májból mint később, midőn a májsejtek egy része nekrotizál s így működését teljesen beszünteti. Minél később vizsgáljuk tehát a vért az üterek lekötése után, annál kevesebb czukrot kellene találnunk. Bizonyos mértékig a mi kísérleteink meg is felelnek a várákozásnak mert a legkevesebb czukrot annak az állatnak a vérében találtunk, mely legtovább élt a lekötés után. Így pl. az I. kísérletben, a hol az állat 7 óráig élt, a czukor 92%-kal fogyott; a IV. kísérletben, a hol az állat csak 5 $\frac{1}{4}$ óráig élt, csak 42,86%-kal. De nem minden kísérlet eredménye felel meg e szabálynak; nem szabad azonban felednünk, hogy e kísérleti feltételek az egyes állatokban korántsem egyenlők: Így az anastomosisok, melyeken át vér juthat még a májba, valószínűleg nincsenek minden állatban egyformán kifejlődve; azután a splanchnikus idegek az operatióal az egyik állatban erősebben sérülhetnek meg mint a másokban, a mi nagy befolyással van a vérkeringési viszonyokra. Nem szabad továbbá felednünk, hogy ennek megfelelőleg az általános zavarok, melyek az egész szervezet

¹ SLOSSE: Athemgrösse des Darms und seiner Drüsen. Dubois Arch. 1890. Suppl. p. 164.

² TANGL: A bélüterek lekötésének hatása a lélekzésre és a hasüri emésztő szervek gázcseréjének nagysága. Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből. I. köt. 1. füz.

anyagforgalmában létrejönnek, sem fejlődnek ki egyenlő gyorsan s egyenlő intenzitással, a mit már azon körülmény is bizonyít, hogy az állatok a béluterek lekötése után különböző hosszú ideig élhetnek. (Igy pl. SLOSSE egy kuttyája 4 óráig élt csak, egy másik pedig még 14 óráig.) Ezekről az általános zavarokról pedig, mint már említettük, szintén függhet, hogy mennyi cukor oxydáltatik a szervezetben vagy is, hogy mennyi cukor fogy el a vérből.

Vizsgálatainkból mindezek után, azt hisszük, *szemben* BOCK és HOFFMANN állításával, annyit mindenesetre következtethetünk, hogy a 3 bélüteg lekötése után, midőn a májban a vérkeringés majdnem teljesen, de még sem egészen, megszűnik, a vérben a cukor erősen megfogy. Miután valamennyi kirekesztett szerv közül a máj az egyedüli, melyben egyéb vizsgálatok tanúsága szerint cukor képződhetik, a cukor ezen fogyását a máj czukorképző működése csökkenésének kell betudnunk, a mit a máj szövettani elváltozása is megerősít. Vizsgálataink kiegészítik tehát SLOSSE vizsgálatait, melyekkel megállapította, hogy a béluterek alákötése után a májban a glycogen és huyanyképződés tetemesen alászáll.

Jól tudjuk, hogy a kísérleteink szolgáltatotta adatok nem teljesen tiszták, ép oly kevéssé, mint a többi kirekesztő methodussal végzett kísérletekéi, mert ép úgy mint ezek igen nagy vérkeringési s anyagforgalmi zavarokat okoznak az egész szervezetben. Tiszta adatokat a májsejtek működéséről talán csak majd olyan kísérleti berendezéssel lehet nyerni, melylyel egyedül a májsejtek működése van megakadályozva a nélkül, hogy vérkeringési zavarok okoztatnának. Ilyen sokat ígérő methodust a legujabb időkben PICK,¹ s töle függetlenül DENYS s STUBBE² mutattak, a mely sokkal könnyebben keresztülvihető, mint az ujabban ismét felelevenített³ ECK-féle vérszipolymütét, a mely különben szintén a minket érdeklő kérdésben igen fontos s érdekes adatokat nyújthat.

¹ PICK: Versuche über die functionelle Ausschaltung der Leber bei Säugethieren. Arch. f. experim. Pathol. und Pharmac. XXXII. köt. p. 382.

² DENYS et STUBBE: Etudes sur «l'acholie» ou «cholémie» expérimentale. La Cellule IX. köt. 2. fasc. p. 447.

³ HAHN, MASSEN, NENCKI u. PAWLOW: Die Eck'sche Fistel zwischen der unteren Hohlvene und der Pfortader und ihre Folgen für den Organismus. Arch. f. exp. Pathol. und Pharmac. XXXII. köt. p. 161.

VIZSGÁLATOK

A VÉKONYBÉL-BOLYHOK SZERKEZETÉRŐL.

Dr. ROSZNER ALADÁR-tól.*

(IV. tábla)

a) Bevezetés. Irodalom.

Azon jelentékeny szerepnél fogva, mely a vékonybél bolyhainak a test táplálkozásánál jutott, érdemesnek tartottam dr. THANHOFFER LAJOS egyetemi tanár és intézeti főnököm felszólítására ezen bolyhok szövetének szerkezetét kutatásaim tárgyává tenni, fő figyelmemet a bolyhokban levő izomelemekre fordítván, mivel ezeket illetőleg az ezen szakmába vágó irodalomban számos, egymással homlokegyenest ellenkező kijelentésre akadtam. Ezen ellenkező vélemények kiegyenlítése és a helyes nézet kiderítése képezte célját azon vizsgálati sorozatnak, melyet THANHOFFER tanár úr engedelmével a budapesti kir. tud. egyetem II. boncztani intézetében kezdtem meg, s a melynek eredményeit a jelen alkalommal adom át a nyilvánosságnak.

Régóta ösmeretes tény, hogy a vékonybélnek bársonyszerű alakját számtalan, a duodenumtól az ileo-coecalis billentyűig terjedő kis nyálkahártya függelék okozza, a melyeket általában bolyhoknak szoktak nevezni. A táplálék-anyagot a bélből ezek a bolyhok veszik fel, s ilyen táplálékfelvétel közben a bolyhokon mozgásokat észleltek.

Franciaia physiologusok voltak az elsők, a kik ezen mozgásokat észlelték, s már 1842 és 1843-ban jelent meg két értekezés e tárgyról, az egyiknek közrebocsájtoja LACAUCHIE,¹ a másik GRUBY

* Közlemény a budapesti kir. tud. egyetem II. boncztani intézetéből.

¹ Comptes rendus de l'Académie 1843. Tome 16. Pag. 1128.

(tulajdonkép budapesti származásu magyar ember) és DELAFOND¹ közös megfigyeléséről szól. LACAUCHIE a bolyhok megrövidülését és felületük ránczosodását észlelte, míg GRUEY és DELAFOND háromféle mozgást láttak, ugymint megrövidülést, befűződést és ingaszerű mozgást. A mozgások okáról nem nyilatkoznak.

BRÜCKE² személyesen meggyőződve a mozgásokról, metszetekeket készített és így sikerült neki a boholy hosszszanti tengelyével párhuzamosan elhelyezett síma izomsejteket kimutatni, a melyek a mozgásokat okozzák. Ezen izmok létezését azóta minden bűvár elősmeri, s ezek BRÜCKE-féle izmoknak neveztetnek.

A BRÜCKE-féle izmok KÖLLIKER³ szerint a muscularis muco-saeból indulnak ki a boholy csúcsa felé, s BASCH⁴ állítása szerint egy centralisabbán és egy peripherikusabbhn levő zonában vannak elhelyezve. Hasonlókat találtak KLEIN és VERNON⁵ míg HIS észlelte először, hogy a síma izomsejt-nyalábok oldal felé is küldve izomsejteket, ezeknek közvetítésével egymással összefüggésben is vannak.

Míg így a BRÜCKE-féle izom létezésében a kutatók mind egyetértenek, másként áll a dolog a harántos irányban elhelyezett izmokkal. DONDERS⁶ vélt először ilyeneket látni, de VERNON állítása szerint ezek csak az egymással összefüggésben levő BRÜCKE-féle izmok összekötő sejtjei. 1860-ban MOLESCHOTT⁷ állítá egészen határozottan, hogy vannak olyan síma izomsejtek, melyek a boholy peripheriáján harántos irányban vannak elhelyezve s ezen nézetét THANHOFFER,⁸ TOLDT, FORTUNATOW⁹ és THANHOFFER tanítványainak,

¹ Comptes rendus de l'Acad. 1843. Tome 16. Pag. 1195.

² Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Wien, 1851. Bd VI. S. 214.

³ Verhandl. der physik. mediz. Gesellschaft. Würzburg, 1853. IV. Seite 35.

⁴ Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissenschaften. Wien, 1865. LI. Seite 5.

⁵ Strickers Handbuch der Gewebelehre. S. 408.

⁶ Lehrbuch der Physiologie. 1856. II. 319.

⁷ Untersuchungen zur Naturlehre. Bd VI.

⁸ Akad. értekezések, 1873 III. köt. X. szám és Pfügers Archiv, 1874. Band VIII.

⁹ Pfügers Archiv, 1877. Bd XIV.

UHLYÁRIK és TOTHNAK¹ vizsgálatai megerősítik, míg KÖLLIKER² és FREY³ tagadták. Ez utóbbiakhoz csatlakoztak SPEE FERDINÁND gróf,⁴ s újabban főleg KULTSCHITZKY⁵ és J. P. MALL.⁶ KULTSCHITZKY ezen állítólagos harántos irányú izomrostokat apochromattal vizsgálva, őket a boholy-kötőszövet hosszúra kinyújtott sejtjeinek tartja, s hasonló nézetet vall J. P. MALL is.

Igy állanak a dolgok ma a harántos irányú izmokkal, a szövet-búvárok egy része elfogadja létezésüket, más része épen olyan határozottan tagadja. Ezen zavarba igyekeztem vizsgálataim által némi világosságot hozni s igyekeztem dolgomat minden előleges elfogultság nélkül végezni. Mielőtt az eredményekre áttérnék, néhány szót akarok szentelni a technikai eljárásnak, a melyet alkalmaztam.

b) Vizsgálati módok.

Vizsgálati anyagul legfőként a kutyabél szolgált, a melyben a bolyhok izomelemei a legjobban vannak kifejlődve, de észlelésemet más proveneciájú belekre is kiterjesztettem s vizsgáltam úgy az ember, mint a nyúl, tengeri malacz, egér, macska, sőt még a csirke beleit is.

A sejtek rögzítésére és a szövetek keményítésére a legkitünőbb szolgálatokat az absolut alcohol tette, jól volt még alkalmazható a 2^o/_{oo} sublimat oldat és az 1% hyperosmium sav is, míg a többi rögzítő és keményítő eljárásokat kipróbálásuk után a célnak kevésbé megfelelőknek és kevésbé megbízhatóknak találtam és ezért később igénybe se vettem.

Az összes anyagot celloidinba ágyazva metéltem fel az intézetnek REICHERT-féle nagy microtomjával, s az így készült met-

¹ Mathematikai és Természettudományi Értesítő, 1888. VI. kötet, 8—9. füzet.

² Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 1867. S. 408.

³ Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. S. 447.

⁴ Archiv für Anatomie u. Physiologie, 1835. S. 160.

⁵ Archiv für Mikroskopische Anatomie, 1888. Bd XXXI. S. 21.

⁶ Abhandlungen der math.-phys. Classe der kön. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, 1887. Bd XIV. No 3.

szetek, bár vastagabbak, mint a minőket paraffin beúgyazással lehet nyerni, a czélnak megfelelő finomságúak voltak.

A metszetek festésére az eddigi vizsgálatoknál főleg a carmin, hæmatoxylin, picrinsav és ezek combinatiói lettek használva, én azonban ezektől eltérve, a legszebb készítményeket az EHRlich-BRONDI-HEIDENHAIN-féle festékösszetétellel és a safraninnal csináltam, de mindezeket messze túlszárnyalja a használhatóságban az eosin-hæmatoxylinos kettős festés. Ezen kettős festést szövettani czélokra RENAUT ajánlotta főleg s úgy alkalmazza, hogy a picrocarmin módjára az eosinhoz hæmatoxyint ad s ezen keverékkel festi a szöveteket. Ettől eltérőleg én a vizsgálataimnál a két festőanyagot mindig külön-külön alkalmaztam s az eredmény inkább kielégített, mint a RENAUT-féle folyadék használatánál.

A microtommal készített metszeteket borszeszben tartogatam, festés előtt ezek vízben jól ki lettek mosva s úgy kerültek tömény vizes eosin-oldatba, a hol circa $\frac{1}{2}$ óráig maradnak. Onnan, miután vízben jól kimosatva megszabadultak a feles mennyiségű eosintól, 1— $1\frac{1}{2}$ perczre hæmatoxylinbe, s innen huzamosabb időre, $\frac{1}{2}$ órára, vagy még többre, tiszta vízbe lesznek téve. Ezen idő alatt a vizet 2—3 ízben meg lehet ujitani. A vízben az a metszet, a mely betételkor még világos piros, lassankint a szabad szemnek sötét kékké lesz. A vitzelenítés absolut alcoholal történik lehető rövid idő alatt, 1 percz elég, mert ha tovább vannak az így festett szeletek absolut alcoholban, akkor ez az eosint kivonja s már 5 percz mulva a metszetek nem csak a szabad, hanem a mikroskoppal fegyverzett szemnek is olyanok, mintha eosinban nem is lettek volna. A vitzelenítés beállta után bergamotta olajba jönnek a metszetek s innen kanadai balzsamba lesznek elteve. Ez utóbbi eltevő folyadék alkalmazásánál azon módot követtem, a melyet THANHOFFER tanár úr már 1876-lan alkalmazott a tenyészbenaságra vonatkozó vizsgálatainál, tudniillik a kanadai balzsam felmelegítve lesz használva, s kihülés után ott a hol a fedőlemez szélén túl érve a levegővel érintkezik, megkeményedik, s a készítmények egymásra rakhatók anélkül, hogy úgy összeragadnának, a mint a hideg kanadai balzsam használatánál néha még több hónap lefolyása után is összeragadni szoktak. Ezen eljárás eddig csak fog- és csontcsiszolatok eltevésénél volt alkalmazva, de némi óvatosság mellett

bárminő szövet eltevésére alkalmas. Ilyen meleg kanadai balzsamban elzárt vékonybél készítményeket a Természettudományi Társulat élettani szakosztályának múlt év április havi ülésén mutatott be THANHOFFER tanár úr, s az eljárást azóta csak annyiban módosítottam, hogy a készítményeket még a kanadai balzsam kihülése előtt egy 40—50 ° C. hőmérsékletre melegített melegítő szekrénybe zártam be 24 órára s csak azután hagytam kihűlni.

c) Észleletek.

Ezeknek előrebocsájtása után térjünk át azon tényekre, a melyeket a fent leírt módon készített praeparatumokon észleltem.

J. P. MALL részben chromsavas kalioldatban, részben 10% konyhasóoldatban macerálva a vékonybelet, elérte azt, hogy e bél falzatát alkotó rétegeket egymástól elkülöníthette s így a vékonybelet, kívülről befelé haladva, a következő rétegekből állítja össze: *a*) savós hártya, *b*) izomréteg, a mely hosszszanti irányú és körkörös irányú lefutású izomsejtekből van összetéve, *c*) tunica submucosa, *d*) muscularis mucosæ, *e*) stratum fibrosum, *f*) stratum granulosum, *g*) a tulajdonképeni nyálkahártya, mely a kryptákat és a bolyhokat tartalmazza, *h*) egy a bolyhokat borító vékony hártya, az u. n. alapi hártya és végre *i*) az epithel réteg. Mint említve volt, MALL ezen rétegeket hosszadalmas, rázással összekötött maceratio útján egymástól elkülönítve szétfejtette, de e rétegek mikroszkop alatt is jól láthatók, s ezen beosztást elfogadom én is.

A jelen észleléseknél a bolyhok szerkezetéről lévén szó, az első három réteget, azt hiszem, mellőzhetem, mivel a bolyhokkal direct összefüggésben nincsenek, de nem hagyhatom szó nélkül a negyediket, a muscularis mucosæ-t, mivel a régibb észlelések ezt már a bolyhok szövetével összefüggésbe hozzák. KÖLLIKER ugyanis azt állítja, hogy a bolyhokban levő BRÜCKE-féle izmok a muscularis mucosából veszik eredetüket, s ezen véleményen voltak a többi szövetbuvárok is, s így tanítják most is; evvel ellentétben MALL egy stratum fibrosumot talált, mely a muscularis mucosæ-ra rásimulva, minden összeköttetést a bolyhok izomzata és a muscularis mucosæ között megakadályoz, chemiai szereknek ellentáll, eczetsavban nem duzzad, 10%-os kalilúg tönkre nem teszi s ezért a rugalmas szö-

vethez sorozza. Az eosin-hæmatoxylinnal kezelt vékony metszeten jól látható, hogy a tulajdonképeni nyálkahártya rétege és a muscularis mucosæ között az érintkezési határon egy réteg van, a mely nehezebben festődik mint a sima izomsejtek, tudniillik halavány piros marad s benne sejtmagvak, melyek ezen festési módnál a hæmatoxylin által indigó színűre festetvén, különben igen élénken szembetűnők, teljesen hiányzanak. A festésnél így viselkedő réteget rugalmas rostokból összetettnak kell tartanuk. Nagyon sok készítmény átvizsgálása után állíthatom, hogy egyszer sem láttam ezen rétegben a sima izomsejtek pálczika alakú sejtmagvait, valamint hogy nem láttam ezen rétegen keresztül batoló izomsejteket sem, s így el sem fogadhatom azon állítást, hogy a BRÜCKE-féle izmok a muscularis mucosából vennék eredetüket. Nézetem szerint a muscularis mucosæ izomsejtjei és a bolyhok izmai egymással a köztük levő stratum fibrosum következtében nem érintkezhetnek, s miután közöttük semmi összefüggés nincs, teljesen különálló képletek.

A stratum fibrosum után a stratum granulosum következik, a mely egy befelé, a krypták felé levő, s több-sorosan elhelyezett kerek sejtekből álló réteg, melynek jellemző tulajdonsága, hogy sima izomelemeket egyáltalán nem tartalmaz, hanem pusztán több rétegben elhelyezett leucocytákból áll. Ezen leucocyták csak lazán vannak egymáshoz kapcsolva, közöttük csak kevés kötőszöveti szál húzódik át, úgy, hogy ezen réteg a mechanikus behatások irányában aránylag kevés ellentállást képes kifejteni. A microtommal metelve béldarabokat, igen sokszor megesik, hogy a metszetek szétszakadnak, s a szakadás csaknem rendszeren ezen rétegen keresztül történik, a mi szintén ezen rétegnek aránylag csekély ellentálló képességéről tanuskodik. Ezen réteget úgy tekinthetjük, mint a bél folliculusainak lapszerinti kiterjeszkedését, s ezt részint abból következtethetjük, hogy sejtelemeik hasonlóak, részint pedig abból, hogy sikerült metszeten látható, a mint a stratum granulosum directe egybefoly a folliculusokkal. Ezen aránylag puha összeállású rétegbe mintegy benyomva vannak a crypták vakon végződő csövei.

A cryptákat és bolyhokat egymástól elválasztani nehéz s egy rétegnek szokás őket venni. J. P. MALL a cryptákról azt állítja,

hogy ezeknek vakon végződő csövei leterjednek a stratum fibrosumig. Ezen állítása ellenkezik saját vizsgálataim eredményével; nem láttam oly tömlőt, a melynek a feneke elérte volna a rostos réteget. A tömlők mind a szemcsés rétegben végződnek úgy, hogy a tömlő feneke és a rostos réteg között még 2—3 réteg leucocytá van. A crypták magok betüremkedéseket képeznek egy alapállományba, a melyet leucocyták, nagy mennyiségű kötőszöveti sejtek, elastin és mind ezek között sima izomsejtek, képeznek. Ezen utóbb említett sejtelemelek, a sima izomsejtek, ezen rétegben mindig megtalálhatók, ellentétben a szemcsés réteggel a hol mindig hiányzanak. A mi az izomrostok számát illeti, az nem nagy. A crypták között az izmok nem találhatók oly vaskos nyalábokban, mint a bolyhokban, a nyalábok keskenyek s csak kevés rostból állnak, azonban a mint felfelé, a bolyhok felé haladunk, úgy az izomnyalábok száma, mint a nyalábokat képező izomsejtek száma is folytonosan nagyobbodik, azonban oly nagy számmal, mint a bolyhokban, soha se lehet a crypták között izmokat látni. Némely észlelők hajlandók elfogadni azon nézetet, hogy a crypták között csak relative kevés volna az izom, absolute véve azonban ha nem is több, de van annyi, mint a bolyhokban. Hogy mennyire igaz ezen állítás, azt nem kutattam, de nem is tartom valószínűnek.

A crypták a bolyhok tövében nyúlnak a bél üregébe, oly módon, hogy két-három s talán még több ilyen tömlő is összefolyva egy közös nyílással bír, a hogyan ezt több készítményben sikerült látnom. Ebből magyarázható azon körülmény, hogy minden metszeten az átmetszett tömlők száma a szemcsés réteghez közelebb eső rétegben aránytalanul nagyobb, mint fölebb, a tömlők szájadzásához közelebb levő részekben.

A crypták alapállományával szorosan összefüggnek a bolyhok, úgy hogy lehetetlen pontosan meghatározni, mi tartozik már a bolyhokhoz és mi még a crypták alapállományához. A bolyhok alapvázát többé-kevésbé hosszúkás alakú kötőszöveti sejtek képezik, melyek egy két vagy több nyúlvánnyal bírnak. A boholy külső részén, a peripheriáján, az egynyúlványú és két-nyúlványú sejtek szoktak előfordulni, de az egynyúlványúak száma jóval kevesebb (1. ábra *a*); annál nagyobb számban vannak a kétnyúlványúak (1. ábra *b*), a melyeknek két nyúlványa a sejtnek

ellenkező polusain lévén, az illető sejtek megnyúlt orsó alakúak s ezért röviden orsósejteknek fogjuk őket nevezni. A boholy peripheriáján az orsósejtek a boholyra harántosan vannak elhelyezve, s egymással nyulványaik közvetítésével kapcsolatban vannak (2. ábra *a*). A boholy belsejében a kötőszöveti sejtek viszonya más. Itt is vannak ugyan orsósejtek, de korántsem oly túlnyomó számban, mint a peripherián, a belsőbb részekben szaporodik az egynyulvánnyú sejtek száma és soknyulvánnyú kötőszöveti sejtek is találhatóak nagy számban. (4. ábra *d*). A sok nyulvánnyal ellátott sejtek nagyjából csillag alakúak, nyulványaik majd egyenesek, majd kanyargósak. Ezen nyulványok által a csillag alakú kötőszöveti sejt több más hasonló sejtrel áll összefüggésben s ezek ily módon egy alapvázat képeznek, a melybe a többi, a boholyban található sejtek behelyezve vannak. Ezen többi sejtek főként leucocyták (4. ábra *a*), izomsejtek (3. ábra *b*, és 4. ábra *b*) és a leucocytáknál jóval nagyobb, a festés alkalmával élénkebben festődő gömbölyded sejtek, (különösen szépen lesznek festve az EHRlich-BIONDI-HEIDENHAIN-féle festékösszetétellel) a melyeknek működését és hivatását egyelőre homály fűdi.

A boholy közepét középponti tápnedv-csatorna foglalja el, kísérve egy arteria, és ritkán egy, rendesen azonban két vena által. A centralis chylus-csatorna belső falát lapos endothel sejtek borítják, a mint azt HIS, RECKLINGHAUSEN, THANHOFFER és WINIWARTEK kimutatták. Környékében vannak elhelyezve a síma izomsejtek, a melyek a boholy alapjától, a boholy hosszanti tengelyével párhuzamosan a csúcs felé vonulnak. Általános vélemény az, hogy ezen izomnyalábok elrendezésében két zonát lehetne megkülönböztetni, úgymint egy külső, peripherikusabb zonát, a mely számosabb, de gyengébb nyalábokból áll, és egy belsőt, a mely a középponti tápnedv-csatornát kísérve, számra nézve ugyan kevesebb, de annál vastagabb és erősebb izomnyaláb által képezhetnék. Ezen elhelyezésre is igyekeztem figyelmemet kiterjeszteni, azonban az elrendezésre vonatkozólag semmiféle szabályosságot se tudtam találni. Vannak készítményeim, a melyek a fent említett elrendezést mutatják, de vannak evvel szemben éppen az ellenkezőt mutató készítményeim, a melyeknek megtekintése után joggal lehetne szabályul állítani fel azt, hogy a peripherikus zonában vannak a

vaskosabb izomnyalábok, és vannak végül olyan készítmények is, a hol a nyalábok hozzávetőleg mind egyforma erősek lévén, úgy vannak egyenletesen elszórva, hogy semmi szabály sem állítható fel a nyalábok elrendeződésére nézve.

A kötegekben álló izomsejtek végig húzódnak az egész bolyhon, miközben oldalra is egy-egy izomsejtet bocsájtva s más nyalábok hasonló sejtjeivel összekapaszkodva, egész hálózatot képeznek, azonban a boholy hosszanti tengelyéhez képest nagyjából mindig megtartják párhuzamos elhelyezésüket. Végig húzódnak a bolyhon, felérnek ennek csúcsáig és itt ecetszerűen szétágazva, az egyes sejtek részint egymással lépnek összeköttetésbe, bolthajtás módjára érintkezvén egymással, részint finom szálaeskákban végződnek, a melyek a boholyt borító hártáéhoz tapadva, támasztó pontokat képeznek az egyes nyaláboknak, hogy az utóbbiak összehúzódásuk alkalmával ezen szálak segítségével az egész bolyhot mozgásba hozhassák. Ezen nyalábok minden körülmények között párhuzamosak a boholy hosszanti tengelyével. Összehúzódott bolyhokon láthatni, hogy a chylusedények és vérerek, a melyek kinyújtott boholyban a boholy hosszával párhuzamosak, itt hurokokat képeznek, a melyek ferdén, sőt néha harántosan vannak elhelyezve; evvel ellentétben a sima izomnyalábokon ilyen kiöblösödések, kacs-képzések, irányeltérések soha sem láthatók. A magyarázata ennek egyszerű. A chylusedények és vérerek olyan hosszúak, mint a megnyúlt boholy, és hosszúságuk nem változik akkor sem, a mikor a boholy összehúzódik, mivel alkotó állományuk nem contractilis; ezért a kisebb területen úgy helyezkednek el, hogy gomolyagokat, kacsokat, és kiöblösödésekét képeznek a boholy ránczaiba. Az izomelemeknek ilyesmire contractilitásuk folytán nincs szükségük, összehúzódnak s a sejtek hosszanti iránya olyan marad, a minő volt, s csakugyan ennek megfelelően a nyúlt bolyhokban hosszabb, de vékonyabb sejtek, az összehúzódott bolyhokban rövid, vastag, hasas sejtek láthatók.

Mig a boholyban található sima izomsejtek ezen osztálya lehetőleg párhuzamosan fut le a boholy hosszanti tengelyével, addig egy másik osztály harántosan van elhelyezve és ezen harántos elhelyezést lehetőleg olyan szívósan tartja meg, mint a hosszanti sejtek az ő irányukat. Ezen harántos irányú izomrostok épen úgy, a mint

a fentebb említett orsóalakú kötőszöveti sejtek, ez utóbbiakkal együtt a bolyhoknak peripheriáján található és a mennyire itélni lehet, rendszeren egy, ritkán két rétegben vannak elhelyezve oly módon, hogy e két fajta sejtek a boholy körül egy köpönyeg felét képeznek, vagy, hogy jó hasonlattal éljünk, körülveszik a bolyhot úgy, mint a keztyü-ujjak a kéz ujjait. Ezt először THANHOFFER állította és mutatta ki, míg a két-réteges elhelyezést TÓTH és UHLYÁRIK készítményein lehetett jól látni.

A síma izomsejteket az orsó alakú kötőszöveti sejtektől csak nehezen lehet megkülönböztetni. Általában mondhatjuk, hogy nemcsak a sejtmag hosszabb pálczikaszerű a síma izomsejtben, hanem a sejtek maguk is valamivel hosszabbak, mint a kötőszöveti sejtek s még az utóbbiak jól látható nyúlványokkal bírnak, addig az izomsejteken ilyen vékony nyúlványok, a melyeknél fogva egymással érintkeznének, alig vannak, vagy jobban mondva nem is fordulnak elő, hanem a sejtek végei direct érintkezésben vannak egymással. A festés alkalmával az eosin-hæmatoxylinnel festett készítményeken az izomsejtek állománya a rózsaszinben pompázó kötőszöveti sejtek állományával szemben egy csekély, de a gyakorlott szem által eléggé felismerhető narancsszínű árnyalattal bír.

Azon hasonlatosság, a mely ezen sejtek között alakra nézve van, sok bűvárt tévedésbe hozott, és mivel a harántos irányú kötőszöveti sejtek száma jóval nagyobb, mint az izomsejtek száma (2. ábra), ez is hozzájárulhatott azon téves felfogáshoz és állításhoz, hogy a már MOLESCHOTT által leirt izomsejtek nem is léteznek és hogy a mit MOLESCHOTT látott, az nem volna más, mint a kötőszöveti sejtek rétege. S valóban, ha pusztán carminnal vagy hæmatoxylinnal, vagy picrocarminnal festett készítményeket lát az ember, hajlandó azt állítani, hogy ott minden sejt kötőszöveti, annyira hasonlítanak egymáshoz, de az eosin-hæmatoxylinnel festett készítményeken már a színelkülönbség is, bármily csekély és nehezen észrevehető legyen is ez, figyelmessé tesz a két fajta sejtre. A harántos irányú síma izomsejtek mindig csakis a boholy felületesebb rétegeiben található, a boholy belsejében soha. Ezen felületes fekvésüknél fogva sok metszetben nem is láthatók; ha tudniillik a metszés nem épen a felhámréteg alatt, hanem valami-

vel mélyebben találta a boholyt, akkor hiába keresünk MOLESCHOTT-féle izmot, itt csak BRÜCKE-féle izom található, ellenben ha közvetlenül a boholy felhám-rétege alá esik a metszés, akkor harántos irányú rostokat találunk s csak ritkán, szerencsés metszetekben, találunk hosszanti irányúakat is, a mint arra THANHOFFER tanár úr figyelmeztetett először. A mélyebb rétegben átmetszett bolyhokban is vannak ugyan harántos, illetve az egész boholyhoz viszonyítva körkörös-irányú izomsejtek a metszetben, de ezek, mivel a boholy szélén fekszenek, ilyenkor harántul át vannak metszve. A sima izomsejteknek ilyen átmetszetei igen aprók és mivel a sejtek nem nyalábokban, hanem egyenkint állnak, a festés által létrehozható szinkülönbség sem látható a kétféle sejt között. Ez az oka annak, hogy az ilyen sima izomsejtek magvai a boholystroma magvaihoz, illetve a sejtek maguk a kötőszöveti sejtekhez lettek sorozva. Jól láthatók azonban olyankor, a mikor a boholy a metszés által ferdén lett találva. Az ilyen metszeteken láthatók azután a boholy összes izomelemei, úgy a hosszanti irányú BRÜCKE-féle izmok (2. ábra *b*), mint a körkörösén elhelyezett harántos irányú MOLESCHOTT-féle izmok is (2. ábra *c*). Ezen harántos irányú izom-sejtekre nézve még megjegyezzük, hogy jóval kisebbek és rövidebbek, mint a hosszanti irányú izomsejtek. Az utóbbiaknál a sejtállomány a sejtmaghoz képest is sokkal jobban van kifejlődve, mint a harántos-irányúaknál, a melyeknél a mag körül a sejtállomány maga igen kevés. Megjegyzendő azonban, hogy egyes kivételes esetekben a harántos irányú izomsejtek között is fordulnak elő nagyobbak, több sejtállományyal, s ezek néha épen olyan nagyok, mint az illető boholyban levő hosszanti irányú izomsejtek, azonban ezek, mint mondám, csak ritka kivételek.

A bolyhoékban található izomelemekre nézve elmondott dolgokat még egyszer áttekintve, KÖLLIKER, SPEE, KULTSCHITZKY, J. P. MALL és a többiekkel szemben kénytelen vagyok a régi MOLESCHOTT-féle nézethez csatlakozni és TOLDT, THANHOFFER és FORTUNATOW állításait megerősíteni. A boholynak periferiáján *vannak harántos izomsejtek*, habár nem oly mennyiségben, mint azt az utóbb említett histologusok vélték. Ezen izomsejtek számos orsó alakú kötőszöveti sejt között vannak elszórva, s ámbár ezekhez rendkívül hasonlítanak, mégis alaki és festődési különbségek által

megkülönböztethetők. Első észlelőjük MOLESCHOTT volt s ezért épen olyan joggal érdemlik meg a «*Molcschott-féle izom*» nevet, mint a BRÜCKE által felfedezett BRÜCKE-féle izmok az ő nevüket. Közülök az utóbb említett csoport minden kétségen kívül a boholy megrövidülését okozza, az előbb említett MOLESCHOTT-féle izmok csoportjának működése pedig az, hogy gyűrűszerűen húzza össze a felszívódásra, és ez által az egész emberi és állati test táplálkozására annyira fontos e szerveket.

Az itt felsorolt boholy-alkotó szövetelemeket mind, és ennél fogva a bolyhot egészében egy finom, alakatlan hártya borítja, melyet *alapi hártýának* (*membran basement, Bowmann*) nevezünk, szintén egyike azon képződményeknek, a melyeknek létezését nem mindenki fogadja el, hanem határozottan tagadják. Az eosin-hæmatoxylines festésnél ez az alapi hártya kékes színt vesz fel, s mivel készítményeimen majdnem kivétel nélkül jól látható, létezéséről meg vagyok győződve.

Az alapi hártýán ül a bolyhokat borító epithel-sejtek rétege, a mely a boholyról tovább húzódva, a crypták üregét is kibéleli. Alakjuk nagyjából cylindricus, az alapi hártya felé levő végük valamivel keskenyebb, mint a másik, a mely a bél ürege felé néz, s így inkább tompa kúpalakúnak mondhatók. A bélnek ürege felé néző végükön jól megkülönböztethető kettős sejtszéllel bírnak, a mely a bolyhokon levő epithel-sejteken valamivel magasabb, mint azon epithel-sejtek kettős széle, a mely sejtek a crypták üregét bélelik ki. Ezen kettős szélén a sejteknek bizonyos körülmények között csíkolatokat lehet látni, a mi arra enged következtetni, hogy ezen epithel-sejtek csillószőrös hámsejtek. Ezen csillószőrös hám mozgásait először a budapesti egyetem élettani intézetében észlelték THANHOFFER és GELEI, még pedig béka bélben, s utánok mások is látták.

A hámsejtek magassága váltakozó; összehúzódott és ennél fogva alacsony bolyhokon a hámsejtek magasabbak, és keresztmetszetük kisebb, a mikor azonban a boholy megnyúlik, a hámsejtek magasságukból veszítenek, alacsonyabbak lesznek, azonban keresztmetszetük nagyobbodik, tehát a sejtek szélesebbekké is lesznek. A sejtek szélességi átméretének ezen változása több, mint a minimális szélességnek a fele, a magassági átméternél ellenben

kevesebb, mint a minimalis fele, s ezekből látható, hogy az epithel sejtek eléggé tág határok között mozgó alakváltozásokra képesítettek.

Az epithel-sejtek között nagy számmal találhatók kehelysejtek is. Ezen kehelysejtek alakját a legjobban talán a tojás alakjához hasonlíthatni, s úgy vannak elhelyezve, hogy az ovoid keskenyebb vége az alapi hártya felé van. Rendes körülmények között eosin-haematoxylines festés alkalmazásánál a sejtfal kékes színűvé lesz, a sejttállomány maga ellenben piros színű marad. Bizonyos körülmények között azonban más képet nyújtanak, daczára annak, hogy a festés és a kezelés ugyanaz maradt. Ez valószínűleg a functionalis változások eredménye.

Végeredmények.

1. A muscularis mucosæ és a mucosa között még két réteg, u. m. a stratum fibrosum és a stratum granulosum van elhelyezve.

2. A muscularis mucosæ izmai és a mucosa izomemelei semmiféle összeköttetésben sem lehetnek, mert a közöttük elhelyezett stratum fibrosum bárminemű összefüggést megakadályoz.

3. A boholy peripheriáján sok, harántos irányban elhelyezett síma izomsejt van.

4. A boholy peripheriáján a síma izomsejtek között számra nézve ezeknél még több, szintén harántosan elhelyezett orsó alakú kötőszöveti sejt is van.

5. A boholy belsejében harántosan elhelyezett síma izomsejtet nem lehet találni, ellenben ugyanolyan irányú orsó alakú kötőszöveti sejtek előfordulnak a boholy belsejében is.

6. A harántos irányú síma izomsejtek és orsóalakú kötőszöveti sejtek nemcsak alakra különböznek, hanem festés által kimutatható különbség is van közöttük.

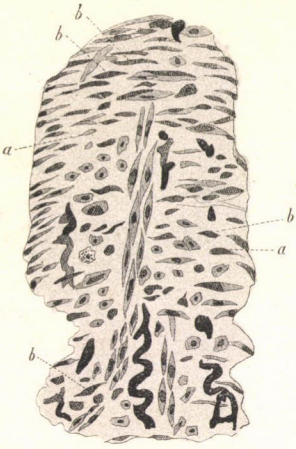
7. A BRÜCKE-féle izmok elrendezésében semmiféle szabályosság nem észlelhető, s ezért nem lehet elfogadni az elrendeződést két zonába.

8. A boholy felületét borító alapi hárttyát festés által jól ki lehet mutatni.

9. A boholy epithel-sejtjei között külön festéssel ritka esetekben a kehelysejteket és az alapi hárttyát is fel lehet tüntetni.

*

Észleléseimről és azok eredményeiről ily módon számot adván, nem mulaszthatom el az alkalmat, hogy köszönetemet ne fejezném ki dr. THANHOFFER LAJOS tanár úrnak, a ki nemcsak a vizsgálatokhoz szükséges anyagot és eszközöket bocsátotta rendelkezésemre, hanem bő tapasztalataival és ismereteivel is mindenkor támogatott. Köszönetemet kell kifejeznem dr. ROTTMAN ELEMÉR barátomnak is, a kivel társaságban kezdtem meg a vizsgálatokat, de a kit ezeknek folytatása és befejezésében később különböző körülmények akadályoztak.



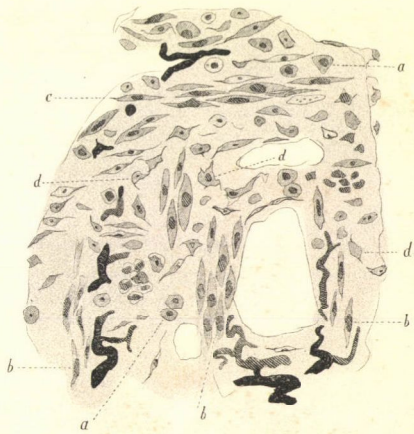
1



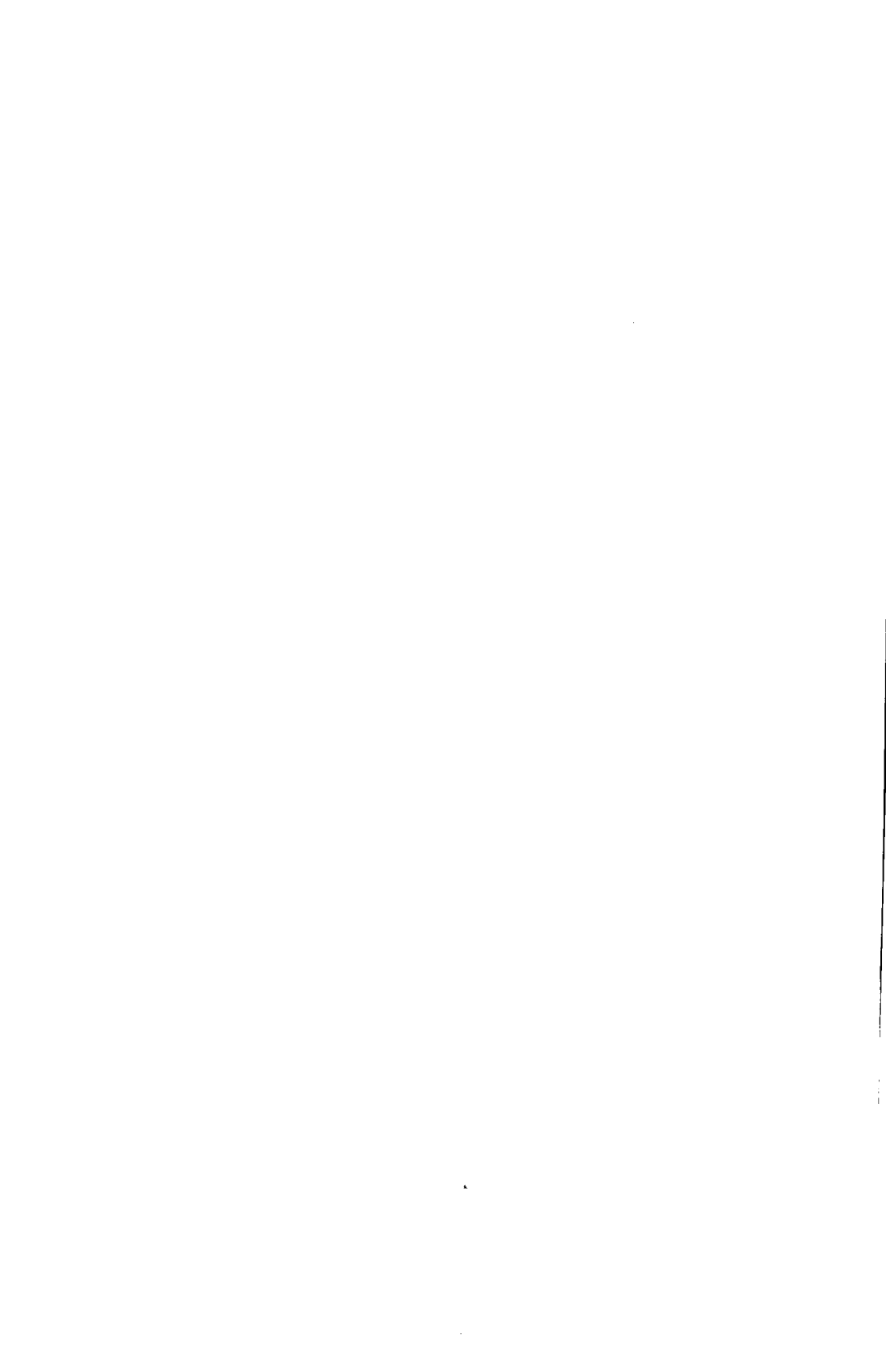
2



3



4



1894. APRILIS 11.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

Osztályelnök úr e szavakkal nyitja meg az ülést:

«Benső gyászérzettől meghatva, nyitom meg az Akadémia III. osztályának ezt a rendkívüli ülését, melyre egyik legérdemesebb tagjának, felejthetetlen társunknak és osztályunk buzgó titkárának, SZABÓ JÓZSEF-nek elhunya adott szomorú alkalmat. Akadémiánknak 1858 óta levelező, 1867 óta rendes és 1888 óta igazgató-tagja volt; utolsó leheletéig lelkesedéssel és kiváló sikerrel mozdította elő hazai közművelődésünket a legkülönfélébb téreken, és szakmájának egyik úttörője és megalapítója volt hazánkban. Osztályunkra nézve elvesztése annyival gyászosabb, mert ügyeinek 24 éven át gondos, fáradhatatlan és tapintatos vezetője volt.

Úgy hiszem a t. osztály érzületét híven tolmácsolom, mikor javaslatba hozom, méltóztassék kimondani:

1. Hogy az osztály az elhunyt emlékét, a tudomány és különösen az Akadémia körül szerzett nagy érdemeit jegyzőkönyvében megörökíti és az erről szóló kivonatot a gyászoló családnak megküldi;

2. hogy ravatalára az osztály nevében koszorút tesz le;

3. hogy az osztály, az Akadémia palotájából kiindulva, testületileg részt vesz a gyásztiszteleten és megbízza az osztályelnököt, hogy ravatalánál az Akadémia nevében búcsút vegyen;

4. hogy az elhunyt érdemeit méltányló emlékbeszéd megtartásáról gondoskodik;

5. hogy az összes Akadémiát legközelebbi ülésén fölkéri, tegyen a nagygyűlésnek előterjesztést az elhunyt arcképének képes termünkben leendő felfüggesztése iránt.

Báró Eötvös Loránd akadémiai elnök úr e javaslatokat nemcsak elfogadja, hanem azzal a kijelentéssel toldja meg, hogy az összes Akadémia mélyen részt vesz az osztály gyászában; a gyászszertartáson testületileg jelenik meg; az elhunyt ravatalára az egész Akadémia nevében koszorút helyez és gyászjelentést ad ki az Akadémiát ért nagy veszteségről.

Az ülés osztályelnök úr javaslatait egyhangúlag elfogadja, elnök úr kijelentéseit pedig köszönettel tudomásul veszi.

1894. ÁPRILIS 23.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. HELLER ÁGOST r. t. előadja székfoglaló értekezését «*az energia-tan alapjairól.*»

2. KLUG NÁNDOR l. t. bemutatja «*Vizsgálatok a gyomor-emésztés köréből*» című dolgozatát.

(L. a 190. lapon.)

3. Ugyanez előterjeszti a következő közleményeket.

a) Dr. ÓNODI ADOLF részéről: «*A gége beidegzésének boncz-, élet- és kórtanához.*»

(L. a 195. lapon.)

b) Dr. LANDAUER ÁRMIN részéről: «*Adatok a víz szerepéhez a szervezetben.*»

(L. a 197. lapon.)

c) Dr. DONOGÁNY Z. és TIBÁLD M. részéről: «*Az alkohol befolyása a fehérje szétesésére.*»

(L. a 200. lapon.)

4. ILOSVAY LAJOS l. t. előterjeszti közleményét: «*Adalék a levegő összetételéhez.*»

(L. a 202. lapon.)

5. THAN KÁROLY r. t. bemutatja dr. BITTÓ BÉLA dolgozatát «*A növényrészek lecithin-tartalmának meghatározásáról.*»

(L. a 205. lapon.)

VIZSGÁLATOK A GYOMOREMÉSZTÉS KÖRÉBŐL.

KLUG NÁNDOR I. tagtól.

(Kivonat.)

A gyomorban lefolyó fehérjeemésztés előhaladása feltételeinek megítélésére igen különböző eljárások szolgálnak, melyek azonban vagy nem engednek kielégítő pontosságot, vagy oly hosszadalmasak, hogy e miatt kiterjedt emésztési vizsgálatokra nem használhatók. Ezért általában vizsgálat alá vettem a biuret-kémlést az iránt, vajjon mennyiben használható ez a fehérjék és emésztés terményei mennyiségének meghatározására és miután hasznavehetőségéről meggyőződtem spektrophotometrikus úton kísérlettem meg e kémléssel a fehérjék, albumosok és peptonok mennyiségét oldatokban meghatározni.

E célra a GLAU-féle spektrophotometert használtam oly módon, a mint ezt festékek mennyiségének meghatározására használni szokták.

A biuret-kémlést úgy csinálom, hogy a kérdéses folyadékból mérőüvegbe 4 kcm-t, hozzá féltömör natronlúg oldatból 2 kcm-t és 10% kénsavas rézégoldatból 6 cseppet adok, az egészet jól összerázom és alkalmas szűrőpapíron átszűröm. A kénsavas réz-éleg feleslege szűréskor mint üledék visszamarad a szűrőpapíron. A tiszta folyadékot üvegteknőben helyezem a spektrophotometer elé. A biuret-kémlés által nyert anyag a színek zöld részét nyeli el a legjobban. A spektrophotometert azért úgy állítottam be, hogy a színeknek $D_{\rho\delta E} - D 100 E$ közé eső részét, a D és E közé eső résznek E -ig terjedő utolsó negyedét használom a vizsgálatra. Ez eljárás segedelmével határoztam meg a serumalbumin, syntonin, kasein, tojásfehérje, serumglobulin, hemialbumose és a pepton elszörpölési viszonyát.

Kitűnt, hogy a spektrophotometrikus eljárás felette pontos

meghatározásokat enged meg és hogy a fehérjék biuretkemlésének fényelnyelő képessége nem egyforma: legnagyobb a serumalbumin, legkisebb a pepton fényelnyelő képessége. Feltűnő egyszersmind a syntonin és casein, másfelől a hemialbumose és serumglobulin biuretkemlésének megegyező fényelnyelő képessége. Arra lehetne gondolni, hogy ez onnan van, mivel a változás, melyet a fehérjének a natronlúg behatása alatt el kell szenvednie, hogy a biuretreaktíót adja, az egyes fehérjeneműeknél különböző gyorsasággal foly le. Ezt azonban kizárja az a körülmény, hogy mindannyi fehérjét 24 órán át egyenlő mennyiségű hig natronlúgoldatban tartottam, mielőtt velök a biuretreaktíót megcsináltam volna; a változás beálltára tehát mindegyik fehérjének hosszú időt hagytam. Nem maradt fenn más, mint feltenni azt, hogy a syntoninban és caseinban, illetőleg a serumglobulinban és hemialbumoseben a biuret gyöke egyenlő mennyiségben fordul elő. Midőn tehát a gyomoremésztés alatt a fehérjékből albumosok lesznek, ezek elemei a serumglobulin-éhoz hasonló kapcsolatba lépnek egymással és így a vér fehérjéihez hasonlókká lesznek.

Az emésztés előhaladásának meghatározása céljából a spektrophotometrikus eljárást úgy használtam, hogy a gyomornedvet majd emésztés után az emésztett folyadékot is átszűrtem, a szüredéket felforraltam és natronlúggal közömbösítettem. Lehülés és átszűrés után a folyadék syntonin és albumose mentes volt, és csupán hemialbumose-t és peptont tartalmazott, így használtam azután a biuretreaktíót a törlési együttható meghatározására.

Mint hogy a megemésztett fehérjeoldatok viszonylagos tömörségének legegyszerűbb kifejezői a törlési együtthatók, azért emésztési vizsgálataimban ezek jelzésére szoritkoztam, tettem ezt annál is inkább, mivel az az emésztés alatt képződött hemialbumose és pepton együttes mennyiségével megközelítőleg meg is egyezik.

Ezen eljárással kísértem meg a gyomoremésztés lefolyását és feltételeit tanulmányozni.

Mindenekelőtt az irányban tettem vizsgálatokat, vajjon a gyomor mindkétféle mirigyei a fundus és pylorus mirigyek váladéka emészt-e fehérjét. A vizsgálat annál indokoltabb volt, mivel a vizsgálok nagyrésze a pylorus mirigyeket nyálkát és nem pepsint elválasztó mirigyeknek mondja.

Mindenekelőtt vizsgálatokat tettem az iránt, vajjon melyik fehérje legalkalmasabb az emésztési kísérletekre. Kitént, hogy a gyomornedv a rostanyagot és nyers tojásfehérjét közel egyenlően jól emészt meg, ellenben sokkal rosszabbul a keményre főtt tojásfehérjét; a különbség oka azonban nem a pepsinnek, hanem a sósavnak a fehérjékre való különböző hatóképességében van.

A 0·3% *HCl*, a friss rostanyagból old a legtöbbet, a főtt tojásfehérjéből pedig a legkevesebbet.

De éppen ezért a főtt tojásfehérje emésztési kísérletekre a legalkalmasabb, mivel a sósav magában a főtt tojásfehérjét alig, vagy éppen nem oldja és így ha a gyomornedvben emésztésnek kitett főtt tojásfehérje ama nedv törlési együttthatóját fokozza, akkor ez határozottan emésztésre vall.

A gyomornedvet úgy készítettem, hogy a fundus és pylorus-táj száraz nyálkahártyájából 5 gm-ot, 200—200 kcm. 0·3% sósavas vízben tettem ki külön-külön 24 órán át 40 C°-ú hőmérséknek. Az ezután átszűrt folyadék volt az emésztésre szolgáló első nedv. Ennek beszűrése után, a nyálkahártya maradékából másod és harmad ízben is készítettem nedvet, ez annál inkább volt szükséges, mivel, ha ez utóbb nyert kivonat is emésztett, az emésztést nem lehetett beivódott pepsin hatásának tulajdonítani, hanem csak olyanak, mely ott a nyálkahártyában készült.

Mindenekelőtt az tűnt ki, hogy mindkét nyálkahártyából készített első nedv kevesebbet emésztett a beléje adott tojásfehérjéből, mint a második vagy harmadik nedv. Ennek oka abban van, hogy az I-ső nedv készítése alkalmával képződő gyomornedv a nyálkahártyából sok albumint oldott, evvel inkább telítve volt.

Midőn tehát gyomornyálkahártyából nedvet készítünk, helyes az első nedvet, mint hasznavehetetlent elönteni és a nyálkahártya maradékából készített második nedvet használni az emésztésre. Azt is látjuk tehát, hogy a pylorus nyálkahártyából készített első nedv keveset, vagy semmit sem emésztett a tojásfehérjéből s ebben találjuk magyarázatát annak, miért tagadta a vizsgálók nagy része, hogy a pylorus mirigyek pepsint képeznek.

Ezen nedv egyszersmind nehezebben szűrhető, mint a fundus nyálkahártyából készített első nedv, vagy mint a pylorus nyálkahártya maradékából készített 2-ik nedv,

Az első nedvben t. i. sok a mucin, mely a nyálkahártyát kiterjedten bevonó hámsejtekből került oda. Ellenben kitünő jó fehérje-emésztőnek bizonyult a pylorus nyálkahártyából készített 2-ik és 3-ik nedv, ennek emésztő hatása csak kevéssel gyengébb a fundus nyálkahártya 2-ik nedvéénél. Ily módon megvizsgáltam az ember, ló, kutya, disznó és marhagyomor pylorus nyálkahártya mesterséges nedvének emésztő képességét s ezt minden esetben jó emésztő nedvnek találtam, miért is nem lehet kétség az iránt, hogy a pylorus mirigyek sejtsjei pepsint készítenek.

Ezek után olyan kísérleteket tettem, melyekkel a gyomor fundus és pylorus mirigyekben foglalt pepsin mennyiségét határoztam meg.

E végből lemért súlyú összeapritott friss fundus és pylorus nyálkahártyát 0.4% sósavat tartalmazó vízben, melyhez a rohadás meggátlása végett thymolt adtam, tettem emésztőkemenczébe, 10 napig tartott emésztés után az üledékről leszűrtem a folyadékot és kénsavas ammoniákkal telítettem. Az erre nagy rögökben kiváló üledéket külön szűrőpapíron gyűjtöttem.

Innen mindkét üledéket külön-külön 4% sósavas víz és thymol hozzáadása után újból 21 napig tartó emésztésnek tettem ki. Azután mindkét folyadékot átszűrtem és kénsavas ammoniákkal újból telítettem. A most kapott üledék, kénsavas ammoniák mellett, pepsinből állott, mivel a hosszasan tartott emésztés közben mind a fehérjék kénsavas ammoniakban nem oldódó peptonná lettek.

Az üledéket ismert súlyú szűrőpapíron gyűjtöttem és azt szivattyú alatt szárítottam.

633 gm. marhagyomor fundus és ugyanannyi súlyú pylorus nyálkahártyából így kapott száraz üledék 22.246 illetőleg 14.016 gm-ot tett. Levonva belőle a benne foglalt kénsavas ammoniakot, tett a fundus nyálkahártyából nyert pepsin 5.050 gm-ot. A fundus és pylorus nyálkahártyából vett egyenlő súlyú részletekből előállított pepsin mennyisége tehát úgy aránylott egymáshoz, mint 1 : 0.69-hez.

Hasonló módon disznógyomorral eljárva ugyanazon arányt úgy találtam, mint 1 : 62-hez.

Ezek szerint a pylorus nyálkahártya pepsintartalma a fundus

nyálkahártya pepsintartalmának 67, illetőleg 62%-ának felel meg, mi a mirigyek e két nyálkahártyarészletben való elrendeződése arányával megegyezik: a fundus nyálkahártya ugyanolyan súlyrészében több a mirigysejt, mint a pylorus nyálkahártyájában.

Ezek szerint a pepsin direkt meghatározása is azt igazolja, hogy a pylorus mirigyek sejtjei pepsint készítenek. Minthogy a pylorus mirigyek váladéka magában alkalikus, pylorus nyálkahártyából sódaoldattal alkalikus kivonatot is készítettem és ezzel kísértem meg az emésztést fehérjére, zsirra és főtt keményítőre. A vizsgálatokból kitűnt, hogy az alkalikus kivonatnak semmi emésztő hatása nincsen. Vizsgálataim végeredménye tehát oda szól, hogy a pylorus-mirigyek pepsint elválasztanak, mely a fundus-mirigyek szabad sósavával fehérjét emészt, ellenben nem foglalatik váladékukban semmi szénhydratot vagy zsirt emésztő enzim.

ADATOK A GÉGE BEIDEGZÉSÉNEK BONCZ-, ÉLET- ÉS KÓRTANÁHOZ.

Dr. ONODI ADOLF egyet. m. tanártól

A M. Tud. Akadémia math. és term. tud. bizottsága bizta meg a szerzőt azon önálló vizsgálatok alapján készítendő munkával, melyet jelenleg 11 fejezetben készen terjeszt az Akadémia elé.

A gége beidegzésének boncztana két fejezetben van feldolgozva; az első az emberi gége idegeivel foglalkozik, feltárja az eddigi vizsgálatokat és a saját vizsgálataival elért eredményeket. Szerző több összekötő idegszálat ismert fel, melyek a haránt kannaizom területében összekötik felületesen és mélyen a felső gégeideget az alsó gégeideggel; a második fejezet különösen foglalkozik a középső gégeideggel, melyet szerző nyúlnál és kutyánál konstatál, csak hogy utóbbinál egy összekötő ág alakjában, mely a bolygóideg garatágától megy a felső gégeideg külső ágához, ezen tény megerősítést nyer BAUM és ELLENBERGER vizsgálataival. A harmadik fejezet a felső gégeidegre vonatkozó kísérleti eredményeket tartalmazza, melyek azt mutatják, hogy az teljesen érző jelleggel felruházott ideg, csupán külső ága mozgató ideg és a gyűrűpaizsizmot látja el. EXNER azon állítását, hogy a többi gégeizom beidegzésében is részt vesz, kísérletei alapján megczáfolja. A negyedik fejezet a középső gégeideg létezését bizonyítja élettani kísérlete alapján. Az ötödik fejezet az alsó gégeideg élettani jelentőségével foglalkozik és kísérletek alapján kimutatja, hogy az csupán mozgató jellegű ideg és a gyűrűpaizsizom kivételével az összes gégeizmok egyedüli beidegzője. Tagadja a centripetalis rostok jelenlétét. A hatodik fejezet különböző élettani vizsgálatokról számol be, melyeket szerző a gége izmait és

* A budapesti tud. egyetem élettani intézetben készült dolgozat.

idegeitilletőleg végzett. Vizsgálta az idegek és izmok villamos ingerelhetőségét az életben és a halál után és altató szerek behatása után. Vizsgálat alá vette az egyes gégeizmok különböző elhalási viszonyait. A vizsgálatok azt mutatták, hogy halál után az ideg hamarabb veszi el villamos ingerelhetőségét, mint az izmok, és hogy az egyes izmok közül a hangrést tágító izom hamarabb hal el mint a szűkítő bármelyike. Eszközölt kísérleteket, s melyek által JELLENFY azt az állítását megecfázolta, hogy a tágító izom képes egyszersmind mint szűkítő izom működni. A hetedik fejezet az alsó gégeideggel különített ágaival tett kísérleteket tárgyalja. Szerző először különítette el az élő állatban az alsó gégeideg egyes ágait. Az így elkülönített ágakon számos kísérletet végzett, melyek arra az eredményre vezettek, hogy az egyes idegágak között a hangrést tágító izmok részére rendelt idegek hamarabb veszítik el vezetőképességüket, mint a hangrést szűkítő izmok idegei. A nyolczadik fejezet az együttérző idegen végzett kísérleteket tartalmazza. Ezen vizsgálatok kiderítették, hogy az alsó nyaki dúczot a felső mellkasi dúczczal összekötő határkötegben és a karfonatból jövő összekötő ágban léteznek rostok, melyek a gége beidegzésében részt vesznek. A kilenczedik fejezet a tizenegyedik agyidegpár, az u. n. járulékos idegnek a gégehez való viszonyával foglalkozik. Ezen vizsgálatok eredménye az, hogy a járulékos idegnek a gége izmainak beidegzésében semmi része sincsen. A tizedik fejezet tárgyalja azon agykísérleteket, melyeket szerző a gége központi beidegzés felismerése céljából tett. Ezen kísérletek eredménye az, hogy az ismert kéregközéppontokon kívül léteznek még egyéb középpontok is, melyek az agydúczokban vannak elhelyezve. Szerzőnek sikerült az élő állatban az ikertelepet elkülönítve átmetzeni, mire a hangképzés megszűnt. A tizenegyedik fejezet kórtani adatokat szolgáltat a hangrést tágító izmok kórtanának magyarázatához. A hangszalagok medián állásának kórtanát illető vitás kérdések és magyarázatok bírálati fejtegetése után szerző az első kórboneztani bizonyítékot nyújtja arra nézve, hogy a hangrést tágító izmok idegei hamarabb szenvednek és fájulnak el, mint a hangrést szűkítő izmok idegei.

A munkát tizenöt ábra egészíti ki, melyek a beidegzést és a kísérleti készítményeket tüntetik fel.

ADATOK A VÍZ SZEREPÉHEZ A SZERVEZETBEN.

(A rendes vízszükséglet elvonásának befolyása a szervezet anyagforgalmára, kutyán tett vizsgálatok alapján.)

Dr. LANDAUER ÁRMIN-tól.

(Kivonat.)

Szerző ezen kérdésre vonatkozólag előbb megejtett vizsgálatai, melyeket egereken végzett, arra utaltak, hogy a vízszükséglet részletes elvonását rendszeren nagyobbfokú tápanyagfelvétel követi, mely körülmény fokozódott anyagcsereére látszott utalni, melynek czélja az elvont víz bizonyos részét fokozódott anyagcsere következtében nagyobb mértékben termelt víz által pótolni, hogy így az állatok a szervezet megkárosulása nélkül tovább élhessenek.

E tapasztalatok arra indították szerzőt, hogy a rendes vízszükséglet elvonásának befolyását a fehérjeszétesésre és a szénsavkiválasztásra megvizsgálja.

A vízelvonásra, különösen pedig a részletes vízelvonásra bekövetkező anyagcserebeli változások behatóbb vizsgálása czéljából kísérleteit hússal táplált kutyán folytatta, még pedig főleg két irányban.

Kísérletei egyik részében különösen a kiválasztott nitrogént, a phosphorsavat, kénsavat és a chlórókat, kísérletei másik részében pedig a kiválasztott szénsav mennyiségét határozta meg.

A fehérje-szétesés vizsgálására irányított kísérletében úgy járt el, hogy a hús és kevés zsírral táplált mintegy 8 kilogramm súlyu kutyát nitrogén-egyensúlyba hozta, ez alatt meghatározta az állat rendes vízszükségletét, erre vonta el több (5—9) napon át a különböző kísérleti sorozatokban a rendes vízszükségletet különböző mértékben. A vízelvonás tartama után pedig ismét visszaadta az állatnak a rendes vízszükségletnek megfelelő vizet. Ez alatt határozta meg szerző naponta a vizelet által kiválasztott bomláster-

ményeket, melyek mennyiségét a vízelvonás befolyására a rendesenél megszorodva találta.

A vízelvonásnak a szénsav kiválasztására gyakorolt befolyásának vizsgálására az előbbihez hasonló módon táplált 2¹/₂ kgmos kutya szolgált.

Kísérlet közben meghatározta a Pettenkoffer és Voit lélelközökészülékei mintájára szerkesztett készülékben a kiválasztott szénsav mennyiségét, s ezt kísérleti sorozataiban a vízelvonás folytán megszorodva találta.

Vizsgálatainak főbb eredményei a következőkben foglalhatók össze :

1. A rendes vízszükséglet részletes elvonása fokozza az anyagforgalmat, nevezetesen a fehérjeszétesést, erre utal :

a) a vizelet alkatrészei, nevezetesen : a nitrogén, phosphorsav, kénsav és chlorsók, továbbá

b) a kiválasztott szénsav abszolút mennyiségének növekedése.

2. A bomlástermékek abszolút mennyiségének növekedése észlelhető a vízelvonás tartama alatt és után.

3. A vízelvonás által megindított nagyobb fokú fehérjeszétésés időbeli lefolyásának, ingadozásának megítélésére, úgy a vízelvonás tartama alatt, valamint azután, a phosphorsav mennyiségének változása használható fel legalkalmasabban.

A phosphorsav mennyiségének változása ugyanis arra utal, hogy vízelvonás következtében a fehérjeszétésés fokozódása már az első napon indul meg, — ezentúl bizonyos fokig nő, majd ismét kezd a rendes felé térni. Továbbá a vízelvonás megszűnésével, például azáltal, hogy a szervezet ismét a rendes vízszükségletet visszanyeri, a kiválasztott phosphorsav mennyisége arra utal, hogy a fehérjeszétésés folytonosan a rendes felé közeledik.

4. A fehérjeszétésés említett lefolyásától különbözik a nitrogén kiválasztása, úgy a vízelvonás tartama alatt, valamint azután, a mennyiben a vízelvonás kezdetén (1—3 napon) a fokozott fehérjeszétésés daczára, a nitrogén kiválasztása csekély mértékben csökken ; a vízelvonás további tartama alatt azonban a vizelet mennyiségének csökkent volta mellett, a kiválasztott nitrogén abszolút mennyisége folytonosan fokozódik.

Vízelvonás után, midőn az állatnak a rendes vízmennyiséget

adjuk, vagy a vízivást az állat tetszésére bizzuk, a kiválasztott nitrogén mennyisége kezdetben — noha a fehérje-szétesés tovább nem nő — a vízelvonás alatt észlelt maximalis növekedésnél nagyobb mértékben fokozódik, csak ezentúl csökken lassan. Ez újabb emelkedést okozó nitrogén legnagyobb része még a vízelvonás tartama alatt nagyobb mértékben szétesett fehérjékből keletkezett és utólag, a szervezetbe került relativ vagy abszolút nagyobb mennyiségű víz által ki lett mosva. Az utószak elején nagyobb mennyiségben megjelenő nitrogén kisebb része, — mely az utószak kezdetén észlelhető phosphorsavtöbbletnek felel meg, — a vízelvonás utóhatásaképpen fennálló utólagos fehérjeszétesésből ered.

5. A vízelvonás tartama alatt a rendesnél nagyobb mértékben szétesett fehérje mennyiségének mértékét képezi tehát a vízelvonás tartama alatti nitrogénszaporodás, valamint az utószakban kimosás folytán előkerült nitrogéntöbblet.

6. A nagyobbfokú vízelvonás által megindított szénsavkiválasztás egészben véve megerősíti azt, a mit a fehérjeszétesésre nézve tapasztaltunk, nevezetesen azt is, hogy a vízelvonás utóhatással jár, melynél fogva a szervezetben, bizonyos ideig még a rendesnél több bomlástermény keletkezik.

7. A részletes vízelvonás következtében a szervezetben rendesnél több víz is keletkezik, mely a vízelvonás által létrehozott vízhiány bizonyos részének pótlására szolgál.

Az eddigiekből tehát következik, hogy az, a mit előbbi dolgozatában a vízelvonás hatásaképpen zabbal élő egerekre vonatkozólag szerző tapasztalt, — érvényes a nagy, hússal táplálkozó állati szervezetre is.

8. E vizsgálatok végre arra is utalnak, hogy azon soványító és egyéb gyógymódok, melyek egyik főelvét a víznek lehető elvonása képezi, a milyenek az «Oertl»- és a «Schroth»-féle kúrák, nemcsak a fokozott vízvesztés, hanem az által is hatnak, hogy a szervezetben a rendesnél élénkebb anyagszétesést tartanak fenn.

AZ
ALKOHOL BEFOLYÁSA A FEHÉRJE SZÉTESÉSÉRE.

Dr. DONOGANY Z. és TIBÁLD M.-től.

Az alkohol anyagforgalmi hatásának megismerése már hosszú idők óta foglalkoztatja a vizsgálókat. A kérdés aktualis jelentősége még mai napon is teljesen fennáll, mivel az eddigi vizsgálatok meglehetősen ellentmondók lévén, általánosan elfogadott nézet nem lép előtérbe.

Ez volt az oka annak, hogy szerzők, felhasználva az eddigi anyagforgalmi kísérletek által czélszerűnek mutatkozott eljárásokat, minden elővigyázati rendszabályt szigorúan megtartva, kísérleti alapon az alkohol anyagforgalmi hatását újból tanulmány tárgyává tették.

A kísérletek kutyákkal végeztettek, az állat olyan kalitkába volt elzárva, a melyből minden vizeletet pontosan össze lehetett gyűjteni. A táplálék száraz hús és kétszersültből állott, kellő gond fordítatván arra, hogy mindennap ugyanazon táplálék nyujtassék, s hogy kellő tápanyag jusson a szervezetbe.

Az állat testsúlyát mindennap megmérték, szintűgy a 24 óra alatt kiválasztott vizelet mennyiségét és ebben az összes $N_1P_2O_5$ és kénsavat; néhány kísérletben a húgsavat is meghatározták.

Minden kísérlet három szakaszra oszlik, az első szakaszban az állat N -egyensúlyba jut, azután következik a kísérleti nap (mert a kísérlet mindig csak egy napig tartott, illetőleg az alkoholnak csak egyszeri nyujtására szorítkozott), a melyen az állat alkoholt kapott; ezután következett az utolsó szakasz, melyben ismét helyreállott a N egyensúly.

Megjegyzendő, hogy minden szakaszban az állat ugyanannyi vizet kapott naponta, s az alkohol-napon gondot fordítottak arra is, hogy több folyadékot ne vegyen magához.

Az alkoholt kis és nagy adagban nyújtották. Az adag meghatározására vonatkozólag az állat testsúlya volt irányadó, egy kilogramm testsúlyra vonatkozólag $1\frac{1}{2}$ —2 kem. alkohol közepes, 2—3 kem. pedig nagy adagként szerepelvén. Az adagokra vonatkozólag a fen jelzett határokon túl nem mentek, mert $\frac{1}{2}$ kem. már hatástalannak bizonyult; 3 kem. pedig erősebb mérgezési tüneteket hozott létre.

Eredményeik a következők:

1. Az alkoholnak az anyagforgalomra jelentékeny befolyása van. Legkisebb ható anyaga növeli a nitrogénkiválasztást, a növekedés esetükben 3·4% (pro klgrm testsúly 4 ctgrm) tett ki, nagy adagok azonban mindig csökkentették a kiválasztást; ezen csökkenés sokkal jelentékenyebb fokot ért el, mivel átlagban 12% (pro kgm. testsúly 41 ctgm.) tesz.

2. A húgysavnak mennyisége nemcsak abszolút értékben, hanem az *N*-hez viszonyítva is fokozódott átlag 37·8%-kal kis alkoholadagoknál, míg nagy adagokra a húgysav mennyisége lényeges változást nem szenvedett.

3. A P_2O_5 ingadozása együtt tart a nitrogén mennyiségének változásával.

4. Az összes kén mennyisége kicsiny és közepes adagoknál mintegy 12%-kal növekedett, nagy adagoknál pedig 13%-kal csökkent, megfelelőleg a nitrogénmennyiség ingadozásának.

5. Kis adag alkohol fokozza, nagy adag pedig csökkenti a kiválasztott vizelet mennyiségét.

ADALÉK A LEVEGŐ ÖSSZETÉTELÉHEZ.

ILOSVAY LAJOS I. tagtól.

A torjai бүдös barlang gázainak vizsgálata alkalmával azt találtam, hogy a szénbioxyd réteg felett felfogott levegőben az oxygen térfogatszázaléka rendszeren jóval kevesebb, mint a Bunsen-féle adatokból számított százalék középértéke, azaz : 20,96 %.

Harminczkét meghatározásban csak 5 esetben volt több mint 20,86 %, a többiben mindig kevesebb és a barlang legbelső részéből gyűjtött levegőben 20,23—20,35 százalékra is leszállott.

Minthogy ugyanazon napon lehetőleg ugyanazon időben gyűjtött levegőpróbák elemzése szerint, az oxygen mennyisége a barlang szájától befelé haladva csökkent, föltehettem, hogy a gázban levő, oxydálható hydrogensulphid emészti fel az oxygen bizonyos mennyiségét, mely a levegőhöz keveredve legnagyobb mennyiségben a barlang fenekén lehet jelen ; de különböző napokon gyűjtött levegő vizsgálatából föltehettem volna azt is, hogy a levegő összetétele bizonyos szűk határok között megváltozik. Ilyen természetű tapasztalatok, szép számmal vannak följegyezve s legyen elég csak Ph. v. Jolly* és E. W. Morley** közleményére hivatkoznom.

Ph. v. Jolly úgy találta, hogy déli szelekkel érkezett levegő oxygéntartalma csekélyebb, Morley pedig arra a következtetésre jutott, hogy az oxygéntartalom csökkenése mindannyiszor bekövetkezik, valahányszor magasabb levegőrétegből hidegebb levegőáram ereszkedik alá.

A barlang előtt 1053·7 m. magasságban 1884. aug. 2-án gyűjtött levegőben 20,83, a Bálványos és Zsombori patak vízvázasztóján 921·8 m. magasságban fekvő házak előtt 1884 augusztus 3-án gyűjtött levegőben 20,84—20,88 térfogatszázalék oxygen találtam.

E meghatározásoknál mind a barlangban, mind a rajta kívül

* Jahresbericht über die Fortschritte etc. 1879 s. 207.

** " " " " " 208.

felfogott levegőt a szénbioxyd eltávolítása végett Bunsen utasítása szerint az endiometerben 7%-os natriumhydroxyddal hagytam a hydrogen beocsátása előtt állani. Tekintve, hogy ezek az oxgyénmennyiségek is kevesebbek, mint azok, melyeket Bunsen általában a föld különböző helyén dolgozó bűvár talált, főképen azért, hogy a módszer iránt megnyugvást találjak, 1893 június havában a budapesti levegőt is (a kir. József műegyetem udvarán felfogva) ugyanolyan eljárás szerint, mint az előbb említetteket, megelemeztem.

Az elemzésre szánt levegő térfogata nedvesen volt lemérve és normál köbcéntiméterre átszámítva, 43,49—67,39 cm³ között változott. A levegő az endiometerben, a hydrogennel való elegyítés előtt 7%-os natriumhydroxyd oldattal 2—3 óráig állott. A nyomást minden elemzésemnél 0°-ra számítottam át s a «javításokhoz» a Bunsen Gasometrische Methoden című munkájában közölt táblázatok adatait használtam.

Íme az eredmények :

Kísérleti sorszám :	1893-ban mikor volt a levegő felfogva?	Az oxgyén térfogat százaléka :
1.	Június 17.	20, 937
2.		20, 814
3.		20, 860
4.		20, 840
5.	Június 18.	20, 816
6.		20, 850
7.		20, 870
8.		20, 848
9.	Június 19.	20, 854
10.		20, 860
11.		20, 880
Középértékben		20, 857

E kísérletek középértéke szerint a száraz szénbioxydtól mentes levegőben volt:

$$\begin{array}{r} \text{Oxygen} = 20,86 \text{ térfogatszázalék} \\ \text{Nitrogen} = 79,14 \quad \text{''} \\ \hline 100,00 \end{array}$$

A legkisebb és a legnagyobb érték között a különbség 0.123% elég nagy; de az egyes kísérletek adata — kivéve az elsőét — a középértéktől legfeljebb csak +0,023 és —0,043 térfogatszázalékkal különbözik. És az eltérés olyan csekély, hogy az elemzésnél követett módszer alkalmazhatósága ellen kifogást emelni nem lehet, noha a Bunsentől felemlített pontosságot (0,01 térfogatszázalék) elérnem egyszer sem sikerült.

Tapasztalván, hogy a budapesti levegő oxygéntartalma is 20,96 térfogatszázalék alatt marad, az 1893 június 18-án felfogott s natriumhydroxyd felett tartott levegőt úgy elemeztem meg, hogy a gázokat nedvesen mértem, de az eudiometercsőben natriumhydroxyd nem volt.

A kísérletek eredménye:

Kísérletek sorszáma:	Az oxygen térfogatszázaléka
1. --- --- --- --- --- --- --- ---	20,840
2. --- --- --- --- --- --- --- ---	20,835
3. --- --- --- --- --- --- --- ---	20,867
	Középértékben 20,847

Ez adatok szerint az 1893-ik év június 18-án felfogott levegőben volt:

$$\begin{array}{r} \text{Oxygen} = 20,85 \text{ térfogatszázalék} \\ \text{Nitrogen} = 79,15 \quad \text{''} \\ \hline = 100,00 \end{array}$$

Több kísérletet nem végeztem, mert már e három is eléggé igazolta, hogy a natriumhydroxyd jelenlétében végzett elemzések megbízhatók.

A Búdöshegyen és Budapesten különböző időben gyűjtött levegő elemzési adatai nem alkalmasok arra, hogy belőlök a levegő összetételének ingadozását bizonyító következtetéseket vonjunk le; azonban elég figyelemre méltók, hogy nyilvánosságra kerüljenek.

Tervem, hogy időről-időre végzendő meghatározásokkal a budapesti levegő összetételéről teljesebb képet nyújtsak.

A NÖVÉNYRÉSZEK LECITHIN-TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSÁRÓL.

BITTÓ BÉLÁ-tól.

A legelső, a magvak lecithintartalmának meghatározására irányuló kísérleteknél csakis ætherrel való kivonást használták, olyképen, hogy a phosphorsav tartalmából számították ki a jelenlevő lecithin mennyiséget. Később JAKOBSON * ezen módszert olyképen modifikálta, hogy a magvakat előbb alkohollal vonta ki, azután ezen kivonatot besűrítette, és újra ætherrel kezelte, kivonta, ezen ætheres kivonatot használta azután a lecithin illetve a phosphorsav meghatározására. A meghatározást magát pedig olyképen fogatosította, hogy a nyert kivonatot szóda és salétrom keverékével megolvasztotta; az olvadékot vízben oldotta, és salétromsavval való megsavanyítás és forralás után molybdænsavas ammonnal kezelte. A molybdæn csapadékot a szokott módon ammoniakban oldotta és a phosphorsavat magnesiámmixturával leválasztotta. A nyert pyrophosphorsavas magnesia csapadékmennyisége sokszorozva 7·2703-ral adja a jelenlevő lecithin mennyiséget.

Az ily módon nyert számok azonban a korábbi, mások által találtaktól lényegesen eltértek. JACOBSON ép azért kezdetben azt vélte, hogy az ő általa talált számok csakis azért oly magasak, mert más, részben talán nucleinszerű phosphortartalmú vegyületek is vonatnak ki és kerülnek meghatározás alá. Csak később figyelmeztettek SCHULZE és STEIGER ** arra, hogy a vonadékban, de meg ma-

* Ueber Pflanzenfette Inaug. Diss. Königsberg I. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIII. 38.

** E. SCHULZE u. E. STEIGER Ueber den Lecithingehalt d. Pflanzensamen. Z. f. phys. Chemie XIII. p. 365.

gukban a növényekben is ez időszerint még számbavehető mennyiségben egyéb phosphorsav (illetve phosphor) tartalmú vegyületeket kimutatni nem is lehetett, ha phosphorsavas sóktól, melyek sem ætherben sem alkoholban nem oldódnak, eltekintünk. Ugyancsak az ő vizsgálataiból tudjuk, hogy a lecithinnek egy része az ætherrel való kezelésnél oldhatatlan marad, és csak akkor oldódik könnyebben, midőn már a magból alkohollal kivonatott. Figyelembe véve azt, hogy a növények alkohol és ætherben oldható részeiben ez időszerint más phosphorsavtartalmú organikus vegyületet mint a lecithint *számbavehető* mennyiségben kimutatni nem lehetett, továbbá azt, hogy a phosphorsavas sók sem ætherben, sem alkoholban nem oldódnak, kétségtelenné vált, hogy a JACOBSON által a növények lecithintartalmának meghatározására ajánlott módszer még egyszerűsíthető is, olyképen, hogy ætherrel való kivonás után az anyagot alkohollal kifőzzük (SCHULZE és STEIGER szerint kétszer egy-egy órán át) és az így nyert kivonatokat egyesítve, eszközöljük a phosphorsav meghatározását.*

SCHULZE és STEIGER ** szerint ezen egyszerűsített módszer be is vált, minthogy ők ily módon ugyanazon számokhoz jutottak, mint az ætherrel, majd az alkoholos kivonatnak ætherrel való kivonása és az így nyert két ætheres kivonat alkalmazása mellett.***

*

Újabban magamnak is több ízben volt alkalmam lecithin meghatározásokat eszközölni SCHULZE és STEIGER módszere szerint. Ily módon azonban többször oly kis számokat kaptam, egyes növényanyagvak lecithintartalmának kifejezésére, miszerint daczára a

* Az itt felsoroltakat illetőleg közelebbi tájékozás szerezhető SCHULZE és STEIGER már fentebb is idézett értekezésében, úgy szintén egy E. SCHULZE és S. FRANKFURT-tól legújabbán a «Landwirthschaftliche Versuchsstationen» című folyóiratban megjelent tanulmányban: «Ueber den Lecithingehalt einiger vegetabilischer Substanzen» (I. Bd. XLIII. p. 307.).

** Lásd a nevezettek már fentebb is több ízben idézett értekezését.

*** Mely utóbbi módszerrel csak addig kísérleteztek, míg arról nem szereztek maguknak bizonyosságot, hogy ily módon egyéb phosphortartalmú vegyületek nem vonatkak ki; a mi mellett még azon körülmény is szólott, hogy a két módszer alkalmazása mellett azonos számokat kaptak.

szerzőktől módszerük helyessége mellett felhozott okoknak, ezen módszer használhatóságát kétségbe kellett vonnom.

Ezen kételyemben még azon körülmény is megerősített, hogy élettani kutatások közben nem egyszer volt alkalmam tapasztalni, miszerint a lecithin még alkohollal is csak gyakori, hosszas kifőzés által vonható ki, míg SCHULZE és STEIGER kétszeri egy-egy órán át tartó forralást, kifőzést alkohollal is elegendőnek tartanak arra, hogy a jelenlevő lecithin aetherbe át nem ment része teljesen kivonassék.

Hogy felfogásom helyességét, kételyeim jogosultságát bebizonyíthassam, nem kellett egyebet tennem mint néhány magban a lecithint SCHULZE és STEIGER szerint meghatároznom; azután megnézni, hogy ugyanazon körülmények között mennyi lecithint kapok ha azt a magot pl. 10-szer, huszszor vagy harminczszor vonom ki alkohollal. Ésekkor már az első magnál (*Capsicum annuum*) tapasztalhattam, hogy azon módszer mellett csak megközelítő eredményeket lehet kapni, mert míg SCHULZE és STEIGER szerint a 105°-nál szárított magra 0.435% lecithint kaptam, addig ezen szám a tizszeri kivonásnál már 0.926%-ra, huszonnégyszerinél 1.391%-ra, harminczsori kifőzés után pedig már 1.545 százalékra emelkedett; megjegyzem, hogy a harmincznél többszöri kifőzésnél számbavehető többletet nem kaptam*. Ebből tehát kitűnt, hogy a paprika már előbb aetherrel kivont magját is mintegy harminczszor kell kivonni, hogy az összes lecithin belőle megkapható legyen. Nem lesz érdektelen felemlítenem, hogy a paprika mag aetheres kivonából meghatározva és számítva az absolut száraz paprika mag lecithintartalmára 0.043%-ot kaptam. Ezen körülmény tehát szintén kétségtelenné tette JACOBSON-nak azon tapasztalatát, mely szerint a lecithinnek csak egy része vonható ki aetherrel, míg a többi csak a további kezelésnél válik le.

Mielőtt azonban az egyes növénymagvak lecithintartalmát előbb felsorolt tapasztalataim alkalmazása mellett foganatosítottam volna, az iránt is tettem kísérleteket, hogy nem lehetne-e az aethylalkoholt ezen kivonásoknál esetleg egy más, jobb oldószerral

* Tapasztalataim szerint elegendő, ha egy-egy kifőzés 8—10 perczig, legfeljebb egy negyedóra hosszat tart,

is helyettesíteni. Több oldószerral eszközölt kísérletek negatív eredményt adtak; ekkor azután a methylalkoholt kísérlettem meg. Megjegyzem, hogy ezen oldószert a nyersanyagból magam állítottam elő fractionált destillálás által. A kísérletezéshez pedig a 60° — 70° közt átmenő részt használtam. Ekkor azt tapasztaltam, hogy a lecithinnek egyik legjobb oldószere a methylalkohol, mely egyenlő időközben ugyanazon hőfoknál kétszer annyit old, mint a közönséges æthylalkohol.

Ezekután tehát szükségesnek találtam a növénymagvak lecithintartalmát mind a két kivonó szer alkalmazása mellett meghatározni, még pedig olyképen, hogy az ætherrel kivont (a lehető legfinomabbra őrölt) magvakat tízszer, huszonnégyszer és harmincszor æthylalkohollal és ugyanazon magmintákból hasonlóképp előkészített próbákat tízszer és huszszor főztem ki methylalkohollal.* Az itt nyert lecithin illetve *phosphor* százalékokat a következő táblázatban foglaltam össze. Tájékoztás céljából, még belevettem az illető magvakra SCHULZE és STEIGER által nyert értékeket is. A phosphort csak azért közlöm, mert ezt már előttem is tették más buvárok, bár mint a vizsgálataimból látható, ez nem helyes, mert egész mennyisége a lecithintől származik és így a phosphorsav közlése volna a megfelelő.

* Megjegyzem, hogy minden egyes meghatározáshoz külön adag magot vettem, mivel a pl. huszonnégyszer kivont meg hatszor alkohollal kifőzve s az ezen főzetből nyert $Mg_3P_2O_7$ -ből számított lecithint a 24-szeri kifőzés által nyerthez hozzá adva, mindíg kisebb számot kaptam a hibaforrások következtében, mint a directe harmincszor kifőzött magnál. A methylalkoholnál a huszszori kifőzés a határ, melyen túl az eltérések csak az analitikai hibahatáron belül mozognak.

Phosphor.

A mag neve	Az ætherrel való extrahálás után kifözve æthylalkohollal			Az ætherrel való extrahálás után kifözve methylalkohollal		Schulze és Steiger száma
	10-szer	24-szer	30-szor	10-szer	20-szer	
Capsicum annuum (paprika)	0·0356	0·0529	0·0588	0·0653	0·0712	—
Vicia sativa (bük-köny)	0·0497	0·0559	0·0622	0·0590	0·0684	0·047
Lupinus luteus (sárga lupina)	0·0619	0·0680	0·0742	0·0742	0·0804	0·0605
Soja hispida (sója bab)	0·0600	0·0660	0·0750	0·0720	0·0780	0·063
Triticum vulg. (buza)					0·0190	0·025
Hordeum distichum (árpa)					0·0259	0·028
Secale cereale (rozs)					0·0256	0·022
Zea mais (sárga tengeri)					0·0185	0·009
Szár az anyagra számított százalékokban kifejezve						

Lecithin.

A mag neve	Az ætherrel való extrahálás után kifözve æthylalkohollal			Az ætherrel való extrahálás után kifözve methylalkohollal		Schulze és Steiger száma
	10-szer	24-szer	30-szor	10-szer	20-szor	
Capsicum annuum (paprika)	0·926	1·391	1·545	1·699	1·854	—
Vicia sativa (bük-köny) ---	1·131	1·455	1·618	1·536	1·779	1·22
Lupinus luteus (sárga lupina)	1·610	1·771	1·939	1·939	2·093	1·57
Soja hispida (sója bab) ---	1·564	1·720	1·955	1·876	2·033	1·64
Triticum vulg. (buza) ---	—	—	—	—	0·495	0·65
Hordeum distichum (árpa) ---	—	—	—	—	0·676	0·74
Secale cereale (rozs) ---	—	—	—	—	0·677	0·57
Zea mais (sárga tengeri) ---	—	—	—	—	0·483	0·25
Szár az anyagra számított százalékokban						

Mint ezen táblázatokból látható, az ætherben oldható részeket nagyobb mennyiségben tartalmazó magvaknál általában több lecithint kaptam, mint SCHULZE és STEIGER; míg az ætherrel kivonható anyagokban szegény cerealiáknál kapott számaim már csak csekélyebb eltérést mutatnak a fentnevezett szerzőkétől.

A táblázatban foglaltakat illetőleg még csak a következőket óhajtanám megjegyezni, hogy t. i. a harminczsori æthylalkohollal és huszszori methylalkohollal való kivonás közt az eltérések a rendes határokon belül mozognak és sokkal kisebbek, semmint az általam ezen két módon és SCHULZE és STEIGER által talált számok közt, a mi nyilván arra mutat, hogy az általam talált számok a határértékekhez jóval közelebb állanak, mint a már többször említett SCHULZE és STEIGER-éi.

Ezen út a lecithin meghatározására nagyon is körülményes, nemcsak azért, mert maga ez a kifőzési folyamat is nagyon hosszadalmas, hanem még azért is, mert ha egyáltalában pontos meghatározásokat akarunk eszközölni, legalább is 15—20 gr-nyi anyag kell egy kísérletezéshez, a mi által, különösen olajdús magvaknál, igen nagy mennyiségű olaj kerül a soda és salétrommal való elégetésre, a mi nemcsak, hogy meglehetősen kellemetlen munka, hanem még a pontosság rovására is megy, minthogy ily nagy mennyiségű olaj elégetése sohasem eszközölhető oly simán, mint kisebb mennyiségeké. Az itt felsoroltak tehát kívánatosá tették, hogy a fentebb is említett meghatározási módot egyszerűsítsem és hogy arra törekedjem, miszerint, ha már az oly gyakori kifőzés nem is mellőzhető, legalább az ætherbe átmenő anyagokból elimináltassanak azok, a melyek itt, a lecithin meghatározása szempontjából számba nem jönnek. Ennek elérésére a legalkalmasabbnak látszott az ætherrel való extrahálás mellőzése, és a methylalkohol alkalmazása a kifőzésnél, mely utóbbi az ætherben oldható glycerideknek csak egy részét oldja, mi által azok részben kiküszöböltetnek, míg a lecithin aránylag könnyen oldatba megy.

Az utóbbi kísérleteknél tehát az egyes magféléket (melyeket természetesen mindig igen finoman kell őrölni), egyszerűen csak huszszor methylalkohollal főztem ki, mely alkalommal a következő phosphor, illetve lecithin mennyiségeket kaptam:

A mag neve	P	Lecithin
Capricum annuum (paprika)	0·0687	1·788
Vicia sativa (bükköny)	0·0621	1·618
Lupinus luteus (sárga lupina)	0·0746	1·933
Soja hispida (sója bab)	0·0750	1·955
Triticum vulg. (buza)	0·0222	0·578
Hordeum dist. (árpa)	0·0227	0·592
Secale cereale (rozs)	0·0256	0·667
Zea mais (sárga tengeri)	0·0185	0·482
	Száras anyagra számított százalékok	

Mint tehát ezen számokból látható, eltérések az így nyert ætherrel extrahált magvak methylalkohollal való kifőzésénél kapott értékek között alig vannak, a létezők is csak oly csekélyek, a melyek egy ily körülményes, hibaforrásoknak oly sok alkalommal alávetett módszernél mindig előfordulnak.

Hogy minden kétséget eloszlassak a tekintetben, hogy az így nyert phosphorsavtartalmú anyag csakugyan lecithin, szükségesnek tartottam azt még legalább qualitative megvizsgálni. Ezen vizsgálatnál a következőkép jártam el. Aetherrel, ugyszintén tizszer methyl vagy æthylalkohollal kivont magvakat még huszszor kiföztem alkohollal, az így nyert oldatot besűrítettem és használtam a vizsgálatra. Ha ezen anyagot, illetve maradékot teljesen beszárítjuk, azután ætherrel kivonjuk, ezen ætheres kivonatot vízzel keverjük, és a leválasztás után még többször vízzel kimossuk, azután elüzük, akkor a szemcsés maradék górcső alatt vízzel kezelve a jellemző myelin cseppekké való szétfolyást mutatja, jeléül annak, hogy lecithin-nel van dolgunk. Erről azonban még úgy is meggyőződhetünk, ha az ætheroldat maradékát elszappanosítjuk és a szappant megbontjuk; mert akkor a vizes oldatban a phosphorsav kimutatható, s mely csakis a glicerin-phosphorsavtól eredhet, mint

a lecithin egyik alkotó részétől. Másrészről pedig ezen elszappanosításnál rendszerint igen erős trimethylamin szag is lép fel, mely a cholin bomlásából keletkezik.

Mint hogy ily módon a zsírsavak, a trimethylamin és phosphorsav jelenléte ki van mutatva, mely utóbbi még különösen azért is, mert ætheres oldatból nyert maradék elszappanosítása által származik s így más vegyülettől mint lecithintől nem is eredhet, nem lehet kétség az iránt, hogy itt lecithinnel van dolgunk, mely utóbbi tudvalevőleg Diakonou* szerint az előbb említett vegyületekre bomlik.

Ámbár már ezen fejtegetéseim elején rámutattam azon körülményre, hogy a paprika magja mily eltérő mennyiségű lecithint ad, a szerint a mint a kivonást eszközöljük, mégis szükségesnek tartottam, hogy még legalább is egy oly magban határozzam meg a lecithintartalmat SCHULZE és STEIGER szerint, melyet a nevezettek is használtak az általuk eszközölt meghatározásoknál, hogy ily módon minden félreértés lehetőségét már előre is kizárjam. Erre legalkalmasabbnak látszott a lupina magja, a melyről nevezettek meghatározását ismerem irodalmilag. A lupina magot teljesen SCHULZE és STEIGER szerint kezelve, a következő számokat kaptam száraz anyagra vonatkoztatva :

lecithin : 1·692%

phosphor : 0·0648%

vagyis 0·13%-al többet, mint a mennyit annak idején a már több ízben említett szerzők találtak ; míg ugyanazon magminta az általam javaslatba hozott módosítással a következő számokat adta száraz anyagra vonatkoztatva :

ætherrel és 30-szor alkohollal kivonva : 1·939 %

“ és 20-szor methylalkohollal “ : 2·093 %

csak 20-szor “ “ : 1·933 %

Ezen számok egymástól való csekély eltérése bármely módosítás használatát is lehetővé teszi ; addigi tapasztalataim azonban a mellett szólnak, hogy különösen olajdús magvaknál, a melyeket még bármi okból a methyl vagy athylalkohollal való kifőzés előtt

* Tüb. med. chem. Unters. Heft 2. 1867 u. 3. 1868.

még ætherrel is extrahálunk, ezen æther kivonat külön való elégetése sódával és salétrommal nagyon czélszerű, mert ez rendesen sokkal kevesebb lecithint tartalmaz, mint a methyl- vagy æthylalkoholos kivonat és ennek következtében az elégetésnél esetleg elkövetett hiba is kisebb, mintha azt a nagy mennyiségű olajat az alkoholos kivonattal együtt égetjük el.

Azon körülmény, hogy a cerealiák nagyon kis mennyiségű lecithint tartalmaznak, kevés ætherrel kivonható anyag mellett kívánatosá tették, hogy még a tekintetben is kísérletet tegyek, hogy nem lehetne-e *legalább* a cerealiáknál egyszerűen háromszori methyl- vagy æthylalkohollal való kivonást alkalmazni a lecithin meghatározásánál. Ezen kísérletek azonban negatív eredményt adtak, a mennyiben mindkét esetben jóval kisebb számokat kaptam mint akár a pusztán huszszoros methylalkohollal akár az æther és ugyanannyiszor methylalkohollal történt kivonásnál. Kaptam ugyanis:

	3-szor methylalkohollal		3-szor æthylalkohollal	
	phosphor	lecithin	phosphor	lecithin
buza	0·0174	0·455	0·0142	0·371
rozs	0·0175	0·458	0·0143	0·374
sárga tengeri ...	0·0124	0·322	—	—
száraz anyagra számított százalékok				

Ezen meghatározásokból tehát az következik, hogy a helyes lecithin meghatározásoknál még a huszszori methylalkohollal való kivonástól sem térhetünk el; bár nem tartom kizártnak azt sem, hogy esetleg talán egyik vagy másik magnál pl. 16—18-szori extrahálás is elég lehet. Minden körülmények között azonban a huszszori kivonást kell határértékül felvennünk, mert általánosságban csak ezentúl nem volt phosphorsav kimutatható a kivonatokban.

Az itt tapasztaltak következtében tehát elesik az is, a mit a SCHULZE és STEIGER-féle módszert illetőleg ugyancsak E. SCHULZE és S. FRANKFURT * jegyeznek meg, hogy t. i. a háromszori kivonáson

* Landw. Versuchsstat. XLIII. p. 313.

túl vagy egyáltalán nem tudtak phosphort (helyesebben talán phosphorsavat) kimutatni vagy csak nyomokat, mert különben lehetetlen lenne, hogy akár methyl akár æthylalkohollal az általam ajánlott módosítással több lecithin legyen kapható, mint az ő módszerük segélyével.

Az itt említett tanulmányaim és kísérleteim véglegesen a következőkben foglalhatók össze :

Ha valamely növényi anyagot, vagy magvat ætherrel és azután 1—1 órán át kétszer még alkohollal is extraháltunk, akkor még csak a lecithin egy része vonatott ki.

A lecithin mennyileges meghatározhatása céljából az ætherrel való extrahálásán kívül az anyagot még legalább is harminczszor kell æthylalkohollal vagy 20-szor methyl-alkohollal kifőzni olyképen, hogy egy-egy kifőzés legalább 8—10 perczig tartson.

Ezen meghatározás egyszerűsíthető olyképen, hogy az anyagot csak huszszor methylalkohollal főzzük ki.

A KERESZTES VIRÁG ALKATÁRÓL BONCZTANI ALAPON.

KLEIN GYULA I. tagtól.

(V. és VI. tábla)

A «Vizsgálatok a növény levelek rendellenességeiről» szóló értekezésemben * említettem, hogy a boncztani módszer, mely az osztott és kettős levelek megkülönböztetésénél nekem oly jó szolgálatot tett, «helyesen alkalmazva talán tisztán morphologiai kérdésekben is sikerrel járhatna. Ezt megkísérlendő már 1892 ápril havában hozzáfogtam a keresztes virág boncztani alapon való megvizsgálásához, s már akkor megfelelő eredményre is jutottam. De szomorú körülmények gátoltak vizsgálatom befejezésében s miután jelenleg hosszabb útra készülök, — a nápolyi zoológiai stációra — egyelőre vizsgálataimat nem is folytathatom s azért az eddig elért eredményekről itt csak röviden akarok beszámolni, további közleményeket későbbre tartván fenn magamnak.

A keresztesek virága már igen gyakran képezte a vizsgálódás tárgyát, s mindamellet az alkatára vonatkozó nézeteket nem mondhatjuk véglegesen megállapítottaknak. Sőt ez alkat oly sokféle, egymásnak ellentmondó magyarázatra adott alkalmat, hogy új szempontból való vizsgálása nem lehet fölösleges, kivált ha ezáltal — mint az alább közlendőkből ki fog tűnni — eddig általánosan elfogadott nézetek változnak s más, már előbb nyilvánított felfogások megerősítést nyernek.

Vizsgálódásom módszere abban állott, hogy egymásutáni keresztszettek a virág tengelyen — vaczkon — keresztül vizs-

* Értekez. a természettud. köréből XXII. köt. 8. sz. 1892. 63. oldalon.

gáltam s a mellett kivált az egyes virágrészekbe benyúló edénynyalábok elrendezését és általános viselkedését vettem figyelembe.

Egyelőre csak a *Mathiola* (viola) és a *Cheiranthus* (sárga viola) virágait vizsgáltam meg behatóbban s néhány más «Crucifera»-t csak melesleg néztem meg. Az itt tárgyalandó viszonyok a violánál mutatkoznak legtisztábban s azért ezen növényenyl kezdem meg előterjesztésemet.

A *Mathiola* virágnyelén keresztül harántmetszetet készítve s gyenge nagyítás mellett vizsgálva, a központi bél körül elliptikus edénynyaláb testet látni, melyet a következőkben belső edénynyaláb-testnek fogok nevezni, míg a tőle elágazó és az egyes virágrészekbe benyúló részeit egyszerűen nyaláboknak fogom nevezni.

Közel a virághoz ezen belső edénynyaláb testben nyolez edény-csoport válik ki többé-kevésbé világosan különválva (1. ábra), s ezen nyolez edénycsoport a későbbben a négy kehelylevelbe és a négy szíromba nyomuló edénynyaláboknak felelnek meg. Ezen nyolez edénycsoportból az elliptikus edénynyalábtest hosszú tengelyének a két végén levő csoportok válnak el először, a két külső kehelylevel nyalábjaikat alkotva. A rajzok úgy vannak orientálva, mint a virág-diagrammoknál szokásos; tehát az irány felülalul megfelel a median, az irány jobb-bal pedig a transversál vonalnak.

Ennélfogva tehát legelőször a transversal kehelylevelekbe ágaznak el nyalábok (2. ábra *str.*), s így ezek volnának a külsők, a mi a most elfogadott felfogással ellenkezik, de egy régebbi nézettel megegyezik.* Tapasztalataink szerint azonban az előbb keletkezett levélképletekbe előbb is nyúlnak be nyalábok s így kénytelen vagyok a keresztvirágoknál a transversál kehelyleveleket külsőknek tekinteni.

A 2-ik ábrában a belső edénynyalábtest tompa hatszöget képez s a median vonalba eső szögeken a két következő (belső) kehelyleveleknek szóló nyalábok ágaznak el, a mi azonban csak későbbben és a négy szíromba menő nyalábokkal majdnem egyidejűleg történik (3. ábra *sm* és *p*).

* Ez előleges közleményemet lehetőleg rövidre akarván szabni, itt irodalmi adatok felsorolásától eltekintek.

Ugyanezen harántmetszet azonkívül még a két oldalt álló rövidebb porzót, a belenyúló nyalábjával mutatja (3. ábra *st¹*). A belső edénynyalábtest most két, a medián irányba eső íves részből áll, melynek mindegyike homályosan három részt enged megkülönböztetni. Ezekből később négy edénynyaláb válik el és pedig határozottan diagonális elrendezésben (4. ábra *st²*), a melyek a négy hosszabb porzóba lépnek be. Ezeknek nyalábjai a belső edénynyalábtesttől oly világosan diagonális irányban ágaznak el s egymástól való távolságuk olyan, hogy azon felfogás, mely szerint kettő-kettő ezen porzóból, külön-külön egy közös dudorból, mely később kettéhasadt, keletkeznék, boncztani alapon fenn nem tartható.

Ha mindamellett sok keresztvirágú növény van, a melynek virágjában a négy hosszabb porzóból kettő-kettő egymáshoz közelítve s látszólag a medián vonalba állítva található, így ez egy későbbi változás, mely sok kereszttes virág térbeli viszonyaiban, valamint a mézmirigyek nyomásában találja magyarázatát. A négy hosszabb porzó, kettesével való, látszólagos medián állását különben csak azon kereszttes virágok mutatják tisztán, melyek szirmai nyelesek, s melyeknek virágait zártaknak lehetne nevezni. Sok kereszttes azonban nyeletlen szirmokkal bir; ezeknek virágai nyitottak, szirmai szétterültek s itt a négy porzó tisztán diagonál állásban van, szétálló és a szirmoknak supponált.

Hogy a látszólag median állása a két-két hosszabb porzónak utólag beállt, azt a *Cheiranthus* tisztán mutatja (10—12. ábra). Ha itt fiatal bimbókat vizsgálunk, úgy a külső, a virágzati tengelytől elfordított virágrészek fejlettebbek (a rajzban alúl), mint az ellenkező oldalon s így ugyanazon harántmetszeten lent és fent különböző stádiumokat látunk.

A *Cheiranthus* különben egészen hasonló viszonyokat tüntet fel, mint a milyeneket eddig a *Mathiolá*-ról leírtam. Itt is először a transversál kehelylevelekbe lépnek be nyalábok, melyeket a medián kehelylevelkéi azonnal követnek. — A szirmokba lépő nyalábok kilépésük előtt külön-külön három ágra oszlanak; minden középső ág a szirmoknak szól, az oldalsók pedig a kehelylevelekbe mennek s így minden kehelylevélben alúl egy középső erősebb és két-két oldalsó gyengébb nyalábot találunk (10. ábra s).

Ugyancz áll a *Mathiolá*-ra nézve is, csakhogy az oldalsó nyalábok elágazását itt egyelőre nem vizsgáltam még behatóbban.

A szirmoknak és a két rövidebb porzónak szóló nyalábok elágazása után a belső edénnyalábttest a *Cheiranthus* vaczokjában négyszöges alakot mutat s a négy sarkon ezután kidudorodások keletkeznek, melyekből később a négy hosszabb porzó nyalábjai indulnak ki (10. ábra *st*³). Ezen nyalábok tehát kezdetben szintén diagonalisan állnak s csak későbbben számíttatnak kissé a medián vonal felé (11. ábra, *st*² alúl).

Azon föltevés támogatására, hogy a négy hosszabb porzó ketteje-ketteje egy-egy dudor hasadásából keletkezik, a *Cheiranthus*-ra nézve, azt említik, hogy a négy hosszabb porzó helyett gyakran 4—6, sőt több is található egy virágban. Ily eseteket magam is többször észleltem: így gyakran találtam virágokat, melyekben a külső félben két hosszabb porzó helyett 3, sőt egyszer négy is előfordult, vagy mind a két oldalon volt 3—3. Ezeket az eseteket is meg vizsgáltam boncztanilag és azt találtam, hogy itt is minden egyes porzónak a nyalábjá külön-külön ágazik el a belső edénnyalábttesttől (13. ábra *st*² fent és 14. ábra); sőt a fölösszámú porzónak a nyalábjá valamivel későbbben ágazik el, tehát magasabban áll a virágban s így nem igen keletkezhett valamely szomszédos porzó hasadásából.

Továbbá említik a *Vellá*-t, melynek hosszabb porzói párosan egyesítve vannak, a mit azután nem teljesen végbement hasadásnak tekintenek. Eddig ugyan még nem volt alkalmam *Vellá*-t vizsgálhatni, mindamellet azt hiszem, hogy itt a két-két porzónak az egyesítése csak utólag történik, s hogy a porzószál közös részében bizonyosan két edényláb lesz található. Ezen következtetésre engem azon észlelet indít, melyet még 1868-ban, mint műegyetemi hallgató Zürichben tettem, a hol a növénykertben az *Arabis albida* (*caucasica*) egy virágjában négy hosszabb porzó helyett ötöt találtam s ezek közül kettő szálaival $\frac{2}{3}$ -ad részben egyesítve voltak. A szál közös részében pedig két nyalábot találtam, míg az egyes szálaban csak egy nyaláb van.

A «dédoublement» és hasadásra vonatkozó felfogásomra nézve fent említett értekezésemre utalok (i. h. 56—63. old.) s itt még csak egy a *Cheiranthus*-ra vonatkozó észleletemet akarom

felemlíteni. Ezen növény — mint ismeretes — kertekben teljes virágokkal is található, s ha az ilyen példányokat tüzetesebben megvizsgáljuk, a négy szírom helyén, négy szíromlevél-csoportot találunk. Minden csoport számos szíromból áll, melyek alul egy rövid nyelecske által összetartatnak, úgy hogy a virág óvatos szétfejtésénél 4 szíromcsoportot nyerünk. Az ilyen virágokat boncztanilag vizsgálva az tűnik ki, hogy a belső edény-nyalábtesttől minden egyes csoport számára *egy-egy* erősebb nyaláb ágazik el, mely csak kilépését megelőzőleg több nyalábra oszlik, így mintegy mutatva, hogy a virág teljesevése ez esetben az eredeti szírmok hasadása által jön létre. Az ilyen virágok vaczokja sajátos elváltozást mutat, a mennyiben a szírmok helyein ki van szélesítve s ezért négysugarú (19. ábra) míg a rendes virágokban tompa csúcsú nyolczszöget képez. A virágrészek lehullása és a termő lemeztzése után loupe-val tekintve az ilyen vaczkot, rajta az egyes virágrészekbe kilépő nyalábokat, forradásaikon könnyen felismerhetni, s elrendezésök megfigyelhető, mint az a 18. és 19-ik ábrában kissé vázlatosan elő van tüntetve.

A *Cheiranthus* teljes virágaiban a többi virágrész többnyire változatlanul megvan, míg a *Muthiola* teljes virágaiban a kehelyleveleken kívül, rendszeren csak számos szírom fordul elő, itt tehát a virágnak teljes elmállása, lombos ággá való fejlődése fennáll.

A *Muthiolá*-hoz visszatérve s a négy hosszabb porzónak szóló nyalábok elágazása után következő viszonyokat megfigyelve, azt találjuk, hogy ekkor a belső edénynyalábtest rendszeren négy, kereszthez álló nyalábból áll (4. ábra). Ezekből a két oldalsó — transversál — későbbben mindinkább kifelé húzódik s a két termőlevél (carpellum) nyalábjaivá válik, míg a másik kettő — a median — íves alakot vesz fel, s belsejében egy-egy középső erősebb és két-két oldalsó gyengébb edénycsoportot mutat (5. ábra). Az oldalsó edénycsoportok későbbben az elébb említett a termőleveleknek szóló nyalábok felé ágaznak el (6. ábra), úgy hogy a termőlevél aljában, hasonlóképen, mint a kehelylevelekben, egy-egy középső erősebb s két-két oldalsó gyengébb nyalábút találunk (7. ábra). Ezalatt lassan a maghon üregei is keletkeznek s a rekeszfal tűnik elő, melyben ekkor két, aránylag igen nagy, íves edénynyaláb látható (7. ábra). Ezek fentebb is megvannak a keskenyebbé lett rekesz-

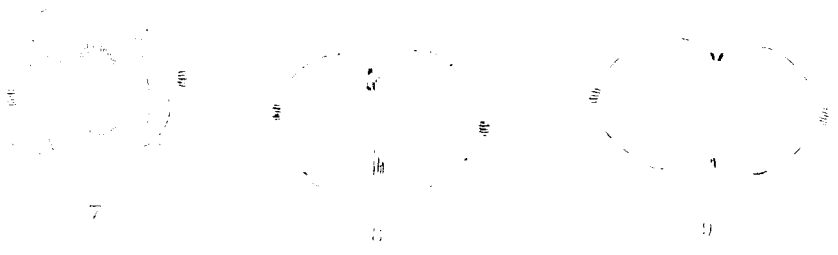
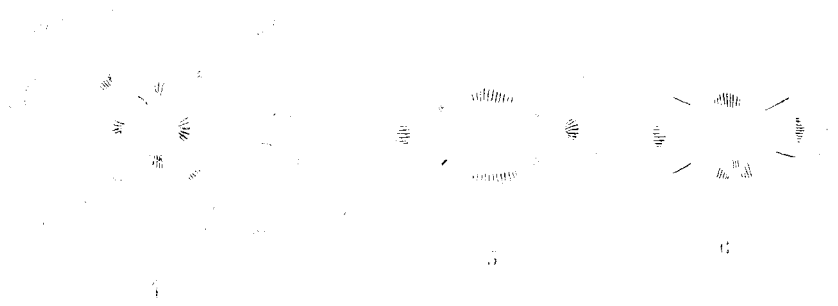
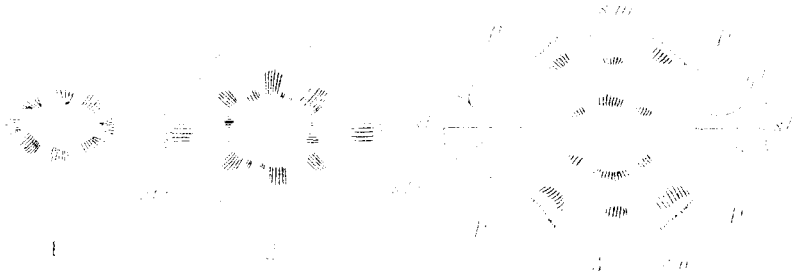
falakban (8. ábra) s csak későbbén húzódnak a maghon falának széle felé, míg a rekeszfal a közepén ketté válik, úgy hogy itt a maghon eredeti két rekesze egymással közlekedik (9. ábra). A magrügyek azon szöglethez állnak, melyet a termőlevelek a rekeszfallal képeznek.

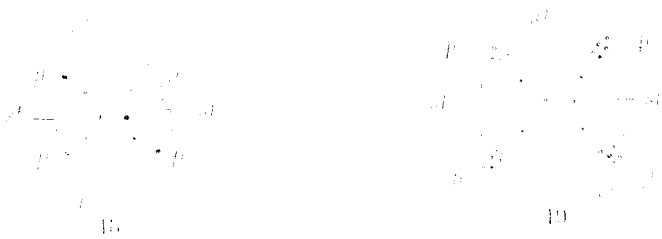
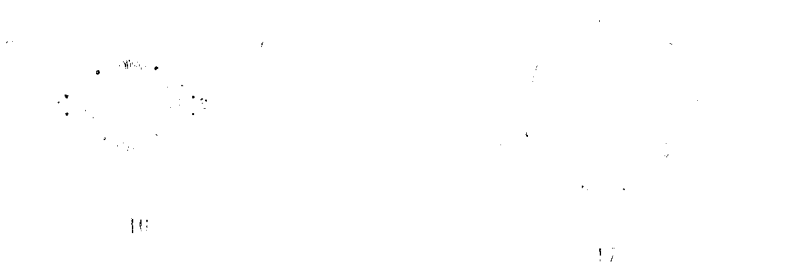
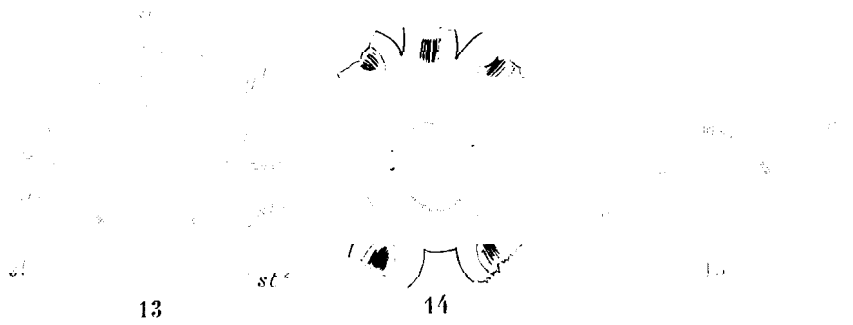
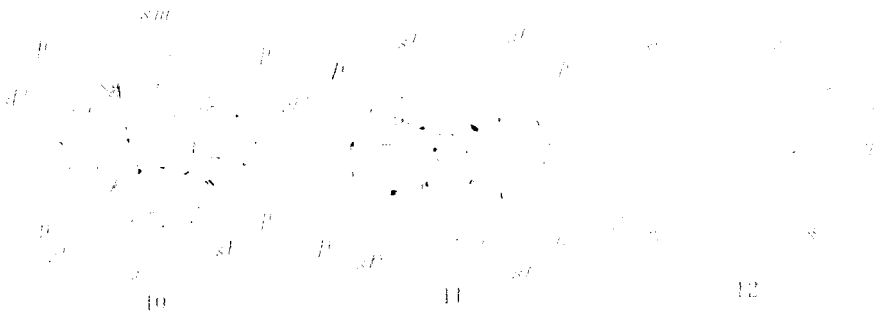
A legutóbb említett két nyaláb egész viselkedése : nagyságuk, helyzetük a termőlevelek széleinek érintő helyén, arra indít engem, hogy ezeket egy második — medián — termőlevél-pár nyalábjainak tekintsem, a mely termőlevelek valószínűleg a keresztesvirág térbeli viszonyai folytán — nem jutnak teljes kifejlődésre, s mint-hogy felületben nem nőhetnek, így a maghon üregek felé terjednek s a rekeszfalat hozzák létre. Ezen felfogást azon tény is támogatja, hogy ott, a hol a termőlevelek a széleikkel összenöve képezik a maghont, oly erős nyalábok, mint itt a rekeszfalban találni, nem fordulnak elő.

A *Cheiranthus*-ban a megfelelő viszonyok hasonlók. Itt a belső edénnyaláb test, a négy hosszabb porzó nyalábjainak elágazása után, gyűrűs alakot mutat, melyen a transversál irányban kidudorodások mutatkoznak (12. és 13. ábra). Ezen helyeken válnak el későbbén a két termőlevél nyalábjai, míg a két íves nyaláb fennmarad (15. ábra). Későbbén jelentkeznek a maghon üregei s ekkor minden termőlevélben szüntén egy-egy középső erősebb és két-két oldalsó gyengébb nyalábot látunk (16. ábra o.). A két medián nyaláb azonban itt mindjárt kezdetben a maghon szélén áll s későbbén is ott marad, míg a rekeszfal itt nem válik ketté a közepén (17. ábra).

Egy második termőlevél-pár létezését a keresztes virágban már más szerzők is állították, de EICHLER határozottan tagadta.*) Az én vizsgálataim alapján azt hiszem, az előbbi felfogáshoz kell visszatérnünk, a mely egyszersmind természetes magyarázatot is nyújt annak, hogy a *Nasturtium* és *Draba* egyes fajainál négy termőlevél állandóan lép fel, a mi a *Tetrapoma* és *Holarigidium* nemek felállítására szolgáltatott okot. — Mert itt is, mint a négy hosszabb porzónál hasadást föltenni, mint azt EICHLER teszi, talán

*) Eichler. Blüthendiagramme II. 202 old.





még sem megengedhető. Négy eredeti termőlevél képződését különben PAYER idevágó rajzai is gyaníttatják.

A mondottakat összefoglalva a kereszttes virág alaprajza következő alakot nyerne: két külső, transversál és két belső, medián kehelylevél után, négy diagonál állású szírom; erre a két rövidebb porzó transversál állásban, az androeceum külső körét képezve; aztán diagonál állásban a négy hosszabb porzó s végre két transversál, teljesen kifejlődött és két medián fejlődésében visszamaradt, a rekeszfalat képező termőlevél. — A külső porzókör kivételével tehát csupa négytagú kört nyerünk s azon körülmény, hogy a két rövidebb porzó táján a mézmirigyek föllépnek, némi magyarázatot szolgáltat arra nézve, hogy itt tér- és anyaghiány miatt nem képződhetett több, mint két porzó.

Egyelőre ennyit e tárgyról; mindenesetre folytatni szándékozom ebbeli vizsgálataimat s majd alkalmilag további adatokat teendek közzé.

Az ábrák magyarázata.

(A rajzok vázlatosak s azért p. a szűrők s egyéb részletek nincsenek bennök kitéüntetve.)

- str* = a külső kehelylevelek (sepala transversalia) edénnyalábjai.
sm = a belső " (" mediana) " "
p = a szírmok (petala) edénnyalábjai.
st¹ = a külső rövidebb porzók edénnyalábjai.
st² = a belső hosszabb " "
gl = a mézmirigyek (glandulae).
o = a termőlevelek nyalábjai.

1—9. ábra *Mathiola annua*.

Harántmetszetek a kocsánon, vaczkon és maghonon keresztül.

10—19. ábra. *Cheiranthus Cheiri*.

A 10—17. ábra. Harántmetszetek a vaczkon és maghonon keresztül.

18. ábra. Egy egyszerű elvirított virág vaczokja.

19. " " teljes " " " "

ADATOK AZ AEGYPTOMI, PALAESTINAI ÉS SYRIAI ROTATORIÁK ISMERETÉHEZ.

(VII. Tábla.)

BARROIS T. és DADAY JENŐ.
lille-i egyet. tanártól. akad. I. tagtól.

BARROIS T. a francia kormány megbízásából 1890. év folyamán tudományos kutató utazást tett Palæstinában, Syriában és Egyiptomban. Ezen utazása folyamában a faunát illető igen gazdag anyagot gyűjtött, a melynek feldolgozását részint maga eszközölte, részint specialistákkal eszközöltette. Az anyagban egyebek között sok és nem egy igen érdekes rotatoria-fajt is talált s azok egy részét maga determinálta, más részét közösen determináltuk s egyúttal felhatalmazott, hogy vizsgálataink közös eredményeit magyar nyelven publikálhassam mindkettőnk neve alatt.

Vizsgálataink eredményeinek közlésére különben nem csak az vezetett, hogy ennek révén néhány új fajnak leírását adhassuk, hanem első sorban és mindenekelőtt az a körülmény, hogy ezen az úton hozzájárulhatunk az említett geographiai és fauna területek rotatoria-faunájának ismeretéhez, adatokat nyújthatunk a rotatoriák zoogeographiai elterjedéséhez. Erre pedig annál nagyobb szükség van, mert ez ideig még csak töredékes adatok jelentek meg az említett területek rotatoria-faunája felől. A legelső adatokat EHRENBURG közölte a HEMPRICH társaságában megejtett keleti utazása alkalmával végzett tanulmányai alapján, a melyeket «Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen» című, 1838-ban megjelent művében is összefoglalt s a melyek szerint ő összesen kilencz fajt figyelt meg. További adatokat SCHMARDA L. publikált 1834-ben «Zur Naturgeschichte Egyptens» című dolgozatában s ebben 27 Rotatoria fajt jegyez fel, természetesen mindannyit Egyiptomból, a

melyek között több újat is ismertet. HUDSON és GOSSE nagy összefoglaló munkájában szintén találunk idevonatkozó adatokat, a melyek azonban újjat nem tartalmaznak s csak az előbb említett bűvárok vizsgálatainak eredményét összegezik.

A feldolgozott anyagot illetőleg hangsúlyoznunk kell azt, hogy az kizárólag borszeszben konzervált volt s ennek tulajdonítandó az, hogy a leírt fajok belszervei felől csak töredékes adatokat közölhetünk.

A talált fajok felsorolásánál a PLATE L.-től megjelölt rendszertani elveket tartottuk irányadóknak, de a családok keretét a HUDSON és GOSSE nagy munkája után vettük.

I. Ordo. DIGONONTA Plate.

Fam. PHILODINIDAE EHRB.

1. Sp. **Rotifer forficatus** n. sp.

Tab. VII. Fig. 3. 5. 6.

Pede cylindrico ; segmento penultimo pedis processibus duobus sat longis, lanceolatis, digitis duobus forficem formantibus.

Testének általános habitusát megállapítanunk nem sikerült, miután a vizsgált példányok valamennyije többé-kevésbé össze volt húzódva s a 3-ik ábra épen ilyent ábrázol. A test mellső részén négy éles redőt láttunk, a melyek valószínűleg az összehúzódásnak az eredményei. Állkapcsai teljesen a genusának típusát mutatják, három fogúak s némileg veseformák (Tab. VII. Fig. 5). Lábának utolsó előtti ízén két hatalmas, túskeforma nyújtvány emelkedik, a melyek oly hosszúak, mint a három utolsó testiz együtt. Az utolsó iz csúcsán két kis, egymás ellenében ivelt, hegyesen végződő ujjat különböztethettünk meg, melyek helyzetüknél és alakjuknál fogva egy ollónak száraitra emlékeztetnek (Fig. 6.) s épen ezért is neveztük e fajt *forficatus*-nak. Testének méreti viszonyait, összehúzódottsága miatt nem állapíthattuk meg.

A Houleh-tó fölületéről halászott anyagban igen gyakori s az eddig ismert fajoktól lábának és különösen ujjainak szerkezete alapján könnyen megkülönböztethető.

2. Sp. **Rotifer** sp.

Az Abbadi melletti vizekben s a Homs-tóban több példányt találtunk, de miután mindannyi teljesen összehúzódott állapotban volt, a fajt nem sikerült meghatározni s így csak jelezzük, hogy az említett termőhelyeken *Rotifer*-ek is élnek.

II. Ordo. MONOGONONTA Plate.

Fam. ASPLANCHNIDAE GOSSE-HUDS.

3. Sp. **Asplanchna syrinx**. EHRR.

Már *Schmarda* L. is ismerte és több termő helyen találta, nevezetesen: Monfalút, Kenneh, Assiut és Sokara környékén. Mi csupán a Tiberias és a Homs tavakból gyűjtött anyagban találtuk meg, de itt aztán meglehetősen gyakori volt.

4. Sp. **Asplanchna priodonta** GOSSE.

Csupán a Homs és Houleh tavakból való anyagban találtuk s e helyeken, úgy látszik, hogy a pelagikus állatok csoportjából való.

5. Sp. **Asplanchnopus myrmeleo** EHRR.

E fajból csupán két példányt találunk a Yamouni tó fölületén gyűjtött anyagban.

Fam. FLOSCULARIDAE HUDS. GOSS.

6. Sp. **Floscularia brachyura** n. sp.

Tab. VII. Fig. 1. 2.

Pede rudimentario, in aculeo curvato exceunti, urceolo nullo species ubique natans.

Testének általános habitusát, valamint kerékszervének szerkezetét összehúzódott volta miatt nem bírtuk megállapítani s ha hatalmas, a genusra oly jellemző csillangói nem nyújtottak volna biztos ujjmutatást, alig lehattunk volna hajlandók *Floscularia* fajnak tekinteni. Habozásunkat növelte az a körülmény is, hogy egyetlen példánynak sem volt tokja s ezenkívül lába helyén egy

íves tüske emelkedett. De eloszlatta aztán minden kételyünket a rágóknak szerkezete, a mely teljesen a genusának típusát viseli magán (Tab. VII. Fig. 2.). Belső szervei közül jellemzőek a pankreas-mirigyek, melyek megnyultak, két sejt magot tartalmaznak. (Tab. VII. Fig. 1.) A csenevész láb tövében két nagyocska mirigy foglal helyet. Petéit magával czeveli. Méreti viszonyait összehúzódott volta miatt nem állapíthattuk meg.

A Houleh-tő fölületéről gyűjtött anyagban igen gyakori s itt szabadon úszik.

7. Sp. *Floscularia* sp.

A Homs-tóból való anyagban egy tokot lakó fajt találtunk hosszú lábbal, de ezt, miután kerék szerve visszahúzott volt, meghatározunk nem sikerült. A tok jelenléte s a láb teljes fejlettsége azonban bizonyossá teszi azt, hogy az itt talált példányok nem azonosak az előbbi fajjal.

Fam. MELICERTIDAE H. et G.

8. Sp. *Oecistes syriacus* n. sp.

Tab. VII. Fig. 15. 17.

Tentaculo dorsali unico, pede perlongo, urceolo granulato.

Testének általános habitusát és kerék szervének szerkezetét összehúzódottsága miatt megállapítanunk nem sikerült. Jellemző e fajra az, hogy csupán egy tapogatója van. Rágói veseformák, négy fogasok (Tab. VII. Fig. 15). Pankreas-mirigyei gömb formák egy-egy sejtmaggal. Lába rendkívül hosszú, a mi felől egy leszakadt, teljesen kinyúlt láb adott felvilágosítást. Tokban él és a tok fölületére kova és mészrögök tapadtak; egy tokban gyakran 2—3 példány is tartózkodik, de a magányos példányok sem ritkák. (Tab. VII. Fig. 17.)

A Houleh-tóból gyűjtött anyagban több példányát találtuk. Lábának hosszúságával az *Oecistes serpentinus*ra emlékeztet, de különbözik ettől abban, hogy tapogató nyujtványa van.

9. Sp. *Oecistes* sp.

A Tiberias és Homs tavakból való anyagban egy tokot lakó másik *Oecistes*-fajt is találtunk, a melyet biztosan meghatározunk

azonban nem sikerült. Feltűnők voltak e példányoknál a peték, melyek mindig egészen gömbformák és meglehetősen vastag, átlátszó burokkal burkoltak voltak. E jelenség a míg egyfelől arról győz meg, hogy eme példányok nem azonosak az *Oecistes syriacus*-szal, másfelől valószínűvé teszi azt is, hogy aligha nem valami új fajjal van dolgunk, amit azonban csak az élő állatokon végzett vizsgálatok fognak végérvényesen megállapítani.

Fam. SYNCHAETIDAE H. et G.

10. Sp. **Synchaeta oblonga** GOSSE.

A genusnak eme legnagyobb faja a Tiberias tavában s a Nilo-méter-ben igen gyakori, különösen pedig az utóbbi termőhelyen jóformán tömegesen tenyészik.

11. Sp. **Synchaeta tremula** EHRB.

A Yamoun-tóból gyűjtött anyagban találtuk néhány példányát, úgy látszik azonban, hogy nem oly közönséges mint az előbbeni.

Fam. HYDATINIDAE. H. et G.

12. Sp. **Notops macrourus** n. sp.

Tab. VII. Fig. 7. 16.

Corpore ovali; pede perlongo crassoque digitis deplanatis foliiformibus.

Pánczéltalan teste feltűnően hasonlít egyik-másik *Brachionus* fajhoz s a *Notops brachionus* EHRB.-hez, mely utóbbitól főleg abban különbözik, hogy teste tojásforma és lába a törzsnek közvetlen folytatása. (Tab. VII. Fig. 7.) Kerékszervének szerkezetét megfigyelnünk nem sikerült, miután csupán összehúzódtott példányokat találtunk. A behúzott kerékszerv különben három nagy karélyt képez. Rágói általános szerkezetük tekintetéből a *Brachionusoké*hoz hasonlítanak; a kalapácsok nyele ives cuticula-pálczika; fogainak száma hat; az ülő két darabból áll: egy felső kisebből s egy alsó nagyobból, mindkettő háromszögletű; a felső kisebb két egyforma részletből képződött, ablakos, míg az alsónak két fele páratlan lemezzé ford össze, a melyen két oldali s egy központi éles vonal

vonul végig. (Tab. VII. Fig. 16.) Az ülő említett két részlete széles lapjával fekszik egymáson. Pankreas-mirigyei aránylag nagyok, zsacszkóformák s egy-egy nagy magot zárnak. Alfelnyílása a láb tövén fekszik. Lába feltűnően hosszú és vastag, hátsó harmadában három kolbászforma ragasztó mirigy foglal helyet. Ujjai levélformák, szélesek.

Testének egész hossza : 0.17—0.18 mm ; legnagyobb szélessége 0.07 mm ; lábhossza : 0.087—0.09 mm. Élő állapotában kétségtelenül jóval nagyobbak lehetnek méreti viszonyai is.

A Houleh-tóból gyűjtött anyagban meglehetősen közönséges volt.

A *Notops brachionus* EHRB. fajtól testének habitusa mellett még állkapcsainak és lábának szerkezetében is eltér.

13. Sp. **Diglena gibbera** Gosse.

Az Abbádi vizekben elég bőven találtuk.

14. Sp. **Diglena circinator** Gosse.

E különös alakú fajnak csupán két példánya fordult elő az Ain-el-Mousaieh melletti mocsarakban, tehát a ritkább fajok közé tartozik.

15. **Adactyla verrucosa** n. gen. n. sp.*

Tab. VII. Fig. 4. 8.

Corpore elongato, verrucis in seriebus longitudinalibus armato ; pede biarticulato, digitis nullis, articulo ultimo in apice discophoro.

Testének általános habitusa, testburkának minemősége a *Notommata*- és *Proales*-fajokéra, különösen pedig a *Taphrocampa*-éra emlékeztet. Egész teste különben három szelvényből áll, melyek közül az első legnagyobb s tulajdonképen a törzsnek felel meg, míg a máskettő feltűnően kisebb és együttesen a lábat alkotják. Igen jellemző a láb, miután csúcsán ujjak nincsenek, hanem helyettük egy kis szívó korongforma nyílás van csupán s ebbe nyílik a két ragasztó mirigy (Tab. VII. Fig. 8). Az utolsó izen van az

* α = nélkül, $\delta\alpha\kappa\tau\acute{\upsilon}\lambda\omicron\varsigma$ = ujj, verrucosus = szemölcsös.

alfelnyílás is, mely mély bemetszésnek látszik. Kerékszervét nem ismerjük, mert az mindig be volt huzva, de annyit mégis megfigyelhettünk, hogy a homlokon ormányszerű nyujtvány van. A test fölületén szabályos hoszsorokban majdnem egyforma nagy kiemelkedések vannak, a melyek azt a képet adják, mintha az állatka teste szemölcsös lenne. Belső szervei közül mindenek előtt a rágók szerkezete érdemel figyelmet, melyeknek kalapácsa nyélből és fogból áll ugyan, de ezek mindenike csupán ives, végefelé vastagodó cuticula-pálczika; az ülő némileg ékforma, alúl jóval keskenyebb, fölül kettős mélyedésű. (Tab. VII. Fig. 4.) Pankreas mirigyei gömbformák; pete fészke páratlan, mellső csucsa megnyult.

Testhossza: 0.087—0.09 mm.; legnagyobb szélessége: 0.028—0.03 mm., valószínű azonban, hogy az élő állat méreti viszonyai az adottaknál nagyobbak.

A Houleh-tó planktonjából gyűjtött anyagban meglehetősen közönséges.

A genus mint új, legközelebb áll a *Taphrocampa*, *Notomata*- és *Proales*-genusokhoz, de különbözik ezektől, valamint az összes többi rotatoria genusoktól is abban, hogy ujjai nincsenek, hanem ezek helyén kis korongocska fejlődött, a melynek nyílása a ragasztó mirigyek váladékának kiürítésére szolgál; e tekintetben tehát inkább a *Cypridicola parasiticá*-hoz hasonlít. A fajnak legfelismerhetetlenebb jelleme a testfölület dudorkás, vagy szemölcsös volta, a mi szintén páratlan eset a rotatoriák között.

Fam. ANURAEIDAE H. et G.

16. Sp. **Anuraea aculeata** EHRB.

A Homs- és Phiala tavak vizeiben igen közönséges s az elsőben, mint a planktonnak egyik alakja szerepel. A példányok között voltak szét álló és egyenes hátrafelé irányuló hátsó tüskések is.

17. Sp. **Anuraea valga** EHRB.

Tab. VII. Fig. 11. 12.

Igen közönséges a Tiberias- és Houleh-tavak felületén, de az EHRENBURG-féle törzsalaktól mind a két termőhely példányai feltü-

nően eltérnek. A Tiberias tóbelieknél ugyanis a jobboldali hátulsó nyujtvány teljesen hiányzik (Tab. VII. Fig. 12) s a pánczél e helyen feltűnően kerekített, miért is ezt *Amuraea valga* EHRB. var. *monstrosa* nevezük. A Houleh-i tóból való példányok hátulsó jobboldali pánczél nyujtványa a baloldalinál 5—6 szorta rövidebb, majdnem teljesen csenevész (Tab. VII. Fig. 11); miért is ezt *Amuraea valga* EHRB. var. *asymmetrica* nevezük; ez utóbbi aztán szemmel láthatóan demonstrálja az előbbeninek az *Amuraea valga* EHRB. alakkörébe való tartozását s nélküle bizonyára bárki is hajlandó lenne az *Amuraea valga* EHRB. var. *monstrosa*-t különálló új fajnak tekinteni.

18. Sp. **Anuraea cochlearis** EHRB.

A Tiberias-tó planktonjában meglehetősen ritka; csak pár példánya került elénkbe.

19. Sp. **Notholca scapha** Gosse.

A Houleh-tó planktonjából gyűjtött anyagban találtuk pár példányát. Úgy látszik, hogy a ritkább fajok közül való.

20. Sp. **Notholca orientalis** n. sp.

Tab. VII. Fig. 14.

Lorica clypeiformi, postice valde angustata, glaberrima; margine frontali dorsali in medio elevato, ventrali vero undulato et in medio sinuato.

Pánczélja paizsforma, hátul meglehetősen kihegyesedett, mindamellettt itt egyenesre metszett és kis kerek nyílásban végződik. A pánczél fölületét egyforma nagy, apró gömböcske fedi; hátoldali mellső szegélye közepén egy páratlan, kerekített csúcsú nyujtványba megy ki (Tab. VII. Fig. 14.) míg ellenben a hasoldali szegélye hullámos, még pedig oly formán, hogy rajta egy központi nagyobb és mélyebb, továbbá egy-egy oldali csekélyebb bemetszés van. (Tab. VII. Fig. 14.) Belső szervei a genusnak többi fajaitól nem térnek el s csak annyit jegyzünk meg, hogy a pánczél hátulsó nyílása körül körben mirigysejteket találtunk, a melyek valószínűleg nem egyebek, mint az elveszett lábnek visszamaradt, módosult mirigyei

és valószínű, hogy ezek a pete burkának és kocsányának kiválasztására szolgálnak. Erre enged következtetést az a körülmény, hogy az állatka petéit mindig az említett nyíláshoz rögzítetten czepli magával.

Testhossza : 0.068 mm. ; legnagyobb szélessége : 0.042 mm.

A Homs-tó planktonjában meglehetősen gyakori s az eddig ismert fajoktól pánczéljának szerkezete s különösen has- és hátoldali szegélye alapján könnyen megkülönböztethető.

Fam. RATTULIDAE H. et G.

21. Sp. **Mastigocera bicornis** EHRB.

A Houleh-tóból gyűjtött anyagban találtuk pár példányát.

22. Sp. **Mastigocera bicristata** GOSSE.

A Yamouni-tó planktonjában igen közönséges és példányai aránylag igen nagyok.

23. Sp. **Mastigocera carinata** EHRB.

A Yamouni-tó planktonjában az előbbennek társaságában fordul elő, de aránylag igen ritka.

24. Sp. **Coelopus tennior** GOSSE.

Az Abbadi mocsarak vizében él, de csak pár példányát találtuk meg.

Fam. DINOCHARIDAE H. et G.

25. Sp. **Dinocharis pocillum** EHRB.

A Yamouni-tóból gyűjtött anyagban meglehetősen gyakori.

Fam. SALPINIDAE H. et G.

26. Sp. **Diaschiza semiaperta** GOSSE.

Az Abbadi vizekből gyűjtött anyagban találtuk pár példányát.

Fam. EUCHLANIDAE H. et G.

27. Sp. **Euchlanis dilatata** EHRB.

Egyike a legközönségesebb fajoknak, erre mutat az, hogy több termőhelyen s nagyobb számmal fordul elő. Termőhelyei különben a következők: Phiala tó, Abbadí vizek, Yamouni tó, Ain-el-Moussaieh.

28. Sp. **Euchlanis lyra** HUNDS.

A Hadar-vizek és Abbadí-mocsarak termőhelyéről gyűjtött anyagban találtuk, de nem oly gyakori, mint a megelőző faj.

Fam. LEPADELLIDAE H. et G.

29. Sp. **Metopidia lepadella** EHRB.

Meglehetős ritka faj s csupán az Ain-el-Moussaieh mocsarakból gyűjtött anyagban találtuk néhány példányát. SCHMARDA Alexandria határában találta.

Fam. CATHYPNIDAE H. et G.

30. Sp. **Cathypna luna** EHRB.

A Yamouni-tó planktonjából gyűjtött anyagban igen közönséges.

31. Sp. **Cathypna unguata** GOSSE.

Az előbbennek társaságában fordul elő a Yamouni-tó planktonjában, de meglehetős ritka.

32. Sp. **Monostyla lunaris** EHRB.

Igen közönséges az Abbadí mocsarakban gyűjtött anyagban.

Fam. PTERODINIDAE H. et G.

33. Sp. **Pterodina patina** EHRBG.

A Phiala-tó planktonjából gyűjtött anyagban találtuk, de meglehetősen ritka; példányai azonban nem annyira a törzsalakhoz, mint inkább a HUDSON és GOSSE-től rajzolt fajváltozathoz hasonlítanak, azaz ahhoz, melyet az említett búvárok a 26-ik Tábla 12 és 12a) ábrákon tüntetnek fel.

Fam. BRACHIONIDAE H. et G.

34. Sp. **Brachionus urceolaris** EHRB.

Közönséges a Mamillech-tóban (Gihani halastó Jeruzsalem mellett), a Houleh-tóban és a Tell Forklossi vizekben (Palmyrei sivatag). SCHMARDA Medinet Habn és Benihassan mellett találta.

35. Sp. **Brachionus caudatus** n. sp.

Tab. VII. Fig. 9. 10. 13.

Lorica clypeiformi punctata, postice processibus duobus lateralibus armata, margine frontali dorsali in medio biaculeato aculeis incisura angusta, sat profunda disjunctis, ventrali vero in medio sinuato pede perlango unguibus minimis armato.

Igen jól jellemzett új faj, melyet egyetlen másikkal sem lehet összetéveszteni. Pánczélja általánosságban tojásforma (Tab. VII. Fig. 13) mellfelé azonban hirtelen csonkított; fölülte apró pontocskákkal ékített. A pánczél hátsó szegélye két oldalt egy-egy hátrafelé irányuló, gyengén ívelt nyújtványba megy ki; mellső szegélyének hátoldali részlete közepén hegyesszögű bemetszéstől elválasztott két fognyújtványba emelkedik ki, a melyeken kívül több fogkiemelkedés nincs is (Tab. VII. Fig. 10); hasoldali részlete közepén szélesen öblözött, az öböl két oldala egyenes vonalban megy át, a mely vonalak aztán lejtősen haladnak a hátoldali részlethez. (Tab. VII. Fig. 10.)

Kerékszerve ötkarélyú. Állkapcsainak kalapácsnyelei vastagok, gyengén ívesek; kalapácsfokai 6 fogasak. Az ülő több részletből áll, nevezetesen egy alsó-, egy középső- és egy felsőből. Az alsó részlet egy páratlan cuticulapálczika, a mely egyik végével a középső részletbe ékelődik be. A középső részlet két különálló lemez-ből áll, melyek némileg háromszögletűek, de egyik oldaluk íves, a másik ellenben öblös s az öblös oldalukkal állnak mellfelé. A felső részlet két különálló, tömör cuticula darabkából áll, melyek alapjukkal a középrészletet érintik. (Tab. VII. Fig. 9.)

Igen jellemző e fajra feltűnően hosszú lába, a mely vége felé hirtelen vékonyodik és igen rövid, tompított csúcsú ujjakkal fegyverzett. A kinyújtott láb a testnél mindig hosszabb.

Testhossza: 0.12 mm.; legnagyobb szélessége: 0.084 mm.; nyujtványainak hossza: 0.028 mm.; lábának hossza: 0.13—0.14 mm.

A Houleh-tó planktonjában meglehetősen közönséges. Az eddig ismert fajok között leginkább hasonlít a *Brachionus minimus*-hoz s csak is páncézljának hátulsó nyujtványai választják el attól.

36. Sp. **Brachionus Melheni** n. sp.

Tab. VII. Fig. 18. 19.

Lorica subquadrata postice in aculeis lateralibus longis exeunt, dorso dense punctata, ventro area rhomboidali notata dense punctata; margine frontali dorsali sexaculeato, aculeis interioribus ceteris longioribus extrorsum deorsumque curvatis orificio pedali utrinque in processu digitiformi, sat crasso exeunt.

Pánczélja többé-kevésbbé négyszöghöz hasonlít, erősen fénytörő szemölcsökkel pontozott, melyeknek elhelyezése igen sajátos: a hátoldal közepén ugyanis igen tömötten állanak és aprók, kifelé azonban mindinkább ritkulnak és növekednek. (Tab. VII. Fig. 18.) A hasoldalon két redő fut, még pedig mellső szegélyének megfelelő pontjaitól eredve, a pánczél közepéig egymástól távolodva haladnak, és mindaddig simúlnak, míg teljesen elenyésznek. E redőkkel párhuzamosan két sorban kis szemölcsök emelkednek, melyeken belül aztán a pánczél egészen sima. A redőktől kifelé, valamint a szemölessorok végén túl az egész hasoldalt majdnem egyforma szemölcsök borítják (Tab. VII. Fig. 19). A pánczél lábnyílása élesen elkülönült és két meglehetősen hosszú kerekített csúcsú nyujtványba megy ki. Különben a pánczél ékforma, elől sokkal lapítottabb, mint hátúl, a mit különösen az oldalt fekvő példányoknál láthatunk jól.

A pánczél mellső szegélyének hátoldalán hat tüske emelkedik, melyek közül leghosszabb a két belső s ezek kifelé és befelé íveltek; a közbűlsők a legkisebbek, egyenesek és igen hegyesek; a külsők hosszabbak ugyan a középsőknél, de soha sem oly hosszúak, mint a belsők és gyengén kifelé hajlottak. (Tab. VII. Fig. 18.)

A pánczél mellső szegélyének hasoldala hullámos, még pedig

oly formán, hogy közepén egy hullámvölgy van s ennek két oldalán egy-egy hullámhegy, a melyekre egy-egy másik, sekélyebb hullámvölgy s aztán egy-egy hullámhegy következik. A hullámhegyek mind egyformák, tompán kerekítettek. (Tab. VII. Fig. 19).

A páncél hátulsó oldalzugai igen hosszú és kissé kifelé hajló tüskékbe folytatódnak, a melyek ép úgy, mint a mellső szegély tüskéi, egészen simák, szemölcsnélküliek. (Tab. VII. Fig. 18. 19.)

Lába karcsú, két ujjú s az ujjak tompa hegyűek.

Miután az állatkák nem maradtak meg oly állapotban, hogy belső szerveiket kellő eredménnyel tanulmányozni lehetett volna, azok ismertetését mellőzzük.

A páncél egész hossza, beleértve a tüskéket is, 320—340 μ ; legnagyobb szélessége: 210—226 μ .; a hátulsó tüskék átlagos hossza: 80 μ .

Az eddig ismert fajok között a *Brachionus pustulatus* SCHM. és a *Brachionus Bakeri* EHRB. azok, a melyekhez e faj legközelebb áll. Az első fajnak páncélja szemölcsökkel fedett és hátán egy rhomboidalis terület látszik, a mely egészen hasonlít ezen új faj hasoldali területéhez. Másfelől a *Brachionus pustulatus* hasoldali mellső szegélye majdnem vízszintes, közepén egy egyszerű rovátkával, hátoldali nyujtványai pedig az uj fajúhoz képest igen rövidek. SCHMARDA leírásának szövege és ábrája után ítélve a páncélnek hátulsó zugaiban és ezek között összesen négy, majdnem egyforma hosszú nyujtvány van, a mely azonban csak látszat lehet és hibás értelmezésből eredhet. A két középső nyujtvány ugyanis nem igen lehet más, mint a láb hüvelyének oldalsó meghosszabbodása, annival is inkább, miután ugyanily kép áll elő, ha a *Brachionus Melheni*-t mellső testvégével kissé felénk fordultan tekintjük,

A *Brachionus Bakeri* szintén hasonlít némileg *Brachionus Melheni*-hez s különösen ennek az Abbadai vizekben élő kisebb alakjához, még pedig természetére, nyujtványainak általános elhelyezkedésére s talán a páncél hasoldalán lévő szemölcsök elrendeződésére nézve is, főleg, ha tekintetbe vesszük HUDSON és GOSSEnak következő megjegyzését: «The ventral surface is marked with minute granules, which are arranged in a pattern of some regularity.» De hogy milyen ez az elrendeződés, azt HUDSON és GOSSE nem részletezik s arról sem szólnak, hogy a páncél hátoldalán a sze-

mölesök milyen elrendezésűek. Ezekhez járul még az is, hogy a *Brachionus Bakeri* pánczéljának mellső szegélyei észrevehetően más szerkezetűek.

Ezen új fajnak törzsalakja a Libanonban fekvő Yamouneh tó tiszta vizében él, de egy kisebb alakja az Abbadi vizekben is tenyészik. A két termőhely példányai között különben a nagyságon kívül semmi más különbség sincs, legfőlebb annyi, hogy az utóbbinak pánczélján a szemölesök apróbbak és kisebb számuák.

A pánczél teljes hossza, a tüskéket is beleértve 260—265 μ .; legnagyobb szélessége: 165—173 μ .; a pete nagy átmérője 106 μ , kis átmérője 60 μ .

Megjegyzendő, hogy a SCHMARDA *Brachionus pustulatus*-a, a melyet különben San Juan del Notre-ból (Közép Amerika) írt le, még az abbadi példányoknál is kisebb, nem több, mint $\frac{1}{160}$ hüvelyk, vagyis körülbelül 158 μ .

Ez új faj a beyrouthli MELHEN Quardy dragomannak, az expedítio vezetőjének nevééről nyerte nevét, hű és hasznos szolgálatainak mintegy elismerésül.

37. Sp. **Brachionus amphiceros** EHRR.

A Kosseér melletti vizekben elég nagy számmal volt, de ezen kívül tenyészett a Nilus vizében is Kaironál, a honnan SCHMARDA is jelezte már *Arthracanthus quadriremis* név alatt.

38. Sp. **Brachionus bursarius** n. sp.

Tab. VII. Fig. 20.

Lorica ellipsiformi, postice late rotundata, antice parum angustata, glaberrima; margine frontali dorsali sex aculeato, aculeis exterioribus interioribusque aequalongis, interioribus parum introsum vergentibus incisura sat lata profundaque disjunctis, exterioribus parum extrorsum vergentibus in apice bifidis; margine frontali ventrali in medio sinuato.

Aránylag kis teste általánosságban egy nyakán kissé összehúzott erszényhez hasonlít. Pánczélja sima; mellső szegélyének hátoldali részletén hat tüskenyujtvány emelkedik, ezek közül a belsők

és külsők majdnem egyenlő hosszúak, de az előbbiek vékonyabbak, befelé hajlók, simák, az utóbbiak ellenben vastagabbak, kifelé hajlók és csúcsuk közelében kis mellék tüskével fegyverezettek, a melynek jelenléte minden példánynál állandó s nem csak esetleges (Tab. VII. Fig. 20).

A közbülső nyujtványok sokkal rövidebbek, mint a már említettek, igen hegyesek és gyengén kifelé hajlók. A hasoldali szegély közepét félkörforma öböl metszi ki, ehhez hasonló kimetszés választja el a hasoldali szegélyt a hátoldaltól, minek következtében a hasoldali szegély két karélyossá válik. A karélyok szabad szegélye különben egyenesre metszett. (Tab. VII. Fig. 20.)

A lábüvely két oldala megnyúlt; a láb meglehetősen vastag és hosszú.

Legnagyobb hossza: 210 μ .; legnagyobb szélessége: 165 μ .

Az Abbadi vizekben nagyon közönséges, de a fent leírt, petéket hordozó példányok mellett voltak valamivel zömökebb testű, petéket nem hordozók is, melyeknek átlagos nagysága 170 μ és 140 μ . Igen valószínű, sőt bizonyos, hogy ezek a törzsalaknak csak változatai.

39. Sp. *Brachionus obesus* n. sp.

Tab. VII. Fig. 21. 22.

Lorica subquadrata, glaberrima, postice in processibus duobus perbreuibus ereunti, margine frontali dorsali sex aculeato, aculeis interioribus ceteris longioribus extrorsum declinatis; margine ventrali undulato parum prominenti, in medio biaculeato, aculeis perparvis incisura parva disjunctis.

Ez új fajt különösen esetlen zömök alakja teszi feltűnővé. Kissé hasonlít egy, a törzsalaknál zömökebb *Brachionus Bakeri*-hez, föltéve, hogy hátsó pánczélnyujtványai még a *Brachionus brevispinus*-énál is nagyobb mértékben elcsenevészték.

Pánczélya sima, alig van rajta a hasi oldalon némi finom pontozat kettős sorban elosztva, mint a *Brachionus Melheui*-nél, de ennek megfigyeléséhez is nagy figyelem kell. Termete különben inkább négyzöghöz hasonlít, majdnem oly széles, mint a milyen hosszú.

A pánczél mellső szegélyének hátoldali részletén hat tüske-

nyujtvány van, melyek közül a két belső a leghosszabb s ki- és aláfelé görbült, a középsők kicsinyek, csúcsukkal kifelé tekintenek; a külsők hosszabbak ugyan a középsőknél, de a belsőknél jóval rövidebbek és kifelé hajlottak. (Tab. VII. Fig. 21.)

A mellső szegély hasoldali részleté közepén meglehetősen élesen lemetszett s a bemetszés két oldalán hegyes, ki- és ferdén lefelé hajló nyujtvány, helyesebben karély emelkedik. A két belső karélyon kívül még van mindkét oldalon egy-egy karély, a melyek azonban sokkal lentebb fekszenek, úgy, hogy az egész hasoldali szegély mindkét oldala hullámosan lejtősnek látszik. (Tab. VII. Fig. 22.)

A pánczél hátulsó zugai csenevész nyujtványokba mennek ki, s e nyujtványok oly rövidek, hogy jó formán alig lehet nyujtványoknak nevezni, inkább lehetne azt mondani, hogy a pánczél hátsó zugai erősen kihegyesedtek. (Tab. VII. Fig. 21. 22.)

A lábühvely meglehetősen hegyes oldalnyujtványokba megy át, a melyek azonban nem igen terjednek túl a pánczél hátsó szegélyén. (Tab. VII. Fig. 22.)

Egész hossza, a tüskéket is beleértve, 205—240 μ . közt változik, szélessége pedig 170 és 195 μ . közt ingadozik.

Igen közönséges a Tiberias tótól északra elterülő mocsarakban, a Jordán keleti partján; de gyakori az Ain-el-Moussaieh völgy nyílásában, valamint a Koseiri vizekben a Homstól délre.

Első tekintetre bárki is hajlandó lenne e fajt a *Brachionus brevispinus* EHRLG. fajjal azonosítani, de a következő okok ez ellen szólnak:

1. a pánczél mellső szegélye s különösen a hasoldali teljesen különböző a két fajnál;
2. a *Brachionus obesus* általános termete sokkal zömökebb és sokkal inkább négyszögű;
3. a *Brachionus brevispinus* EHRLB. majdnem kétszer akkora (423 μ), mint a *Brachionus obesus* (240 μ).

A két fajnak elkülönítésére azonban mégis legfontosabb argumentum a pánczél hasoldali mellső szegélyében mutatkozó különbség.

40. Sp. *Brachionus pyriformis* n. sp.

Tab. VII. Fig. 23. 24.

Lorica pyriformi, glaberrima; margine frontali dorsali sex aculeato, in medio prominenti, aculeis interioribus ceteris longioribus, rectis, exterioribus evanescentibus, margine ventrali bituberculato, tuberculis in medio incisura majuscula disjunctis.

Termetére nézve hasonlít a *Brachionus bursarius*-hoz, de elől sokkal jobban összeszűkül és a lábühelye egyszerűen kikapartott, oldalnyujtványai nincsenek.

Pánczélja sima; mellső szegélyének hátoldali részlete hat fogat visel, melyek közül a belsők a többieknél hosszabbak, egyenesek és hegyesek, a középsők tompák, széles alapúak, a belsőknél rövidebbek, a külsők végre még rövidebbek, jóformán csenevésznek, kifelé hajlottak. (Tab. VII. Fig. 23.)

A pánczél mellső szegélyének hasoldali részlete közepén erősen öblözött s az öböl mindkét oldalán megfelelő magas, tompán kerekített karély emelkedik. A két karélyt mély öböl választja el a szegély szélén emelkedő fognyujtványtól, a mely összeolvad a hátoldali külső nyujtvánnyal. (Tab. VII. Fig. 24.)

Legnagyobb hossza : 185 μ .; legnagyobb szélessége : 147 μ .; lábhossza : 200—215 μ .

Mint az itt adott méretekből látszik, a láb igen hosszú, tetemesen meghaladja a pánczél hosszát.

SCHMARDÁ Uj-Granadából *Brachionus longipes* név alatt egy fajt írt le, melynek lába kétszerre hosszabb a pánczélnál; mindamelllett a pánczél mellső szegélyének szerkezete nem engedi, hogy a szóban forgó fajt ezzel azonosítsuk.

A *Brachionus pyriformis* közönséges az Abbadi vizekben.

41. Sp. *Brachionus rubens* EHRE.

Egyike a legelterjedtebb fajoknak s a következő termőhelyekről való anyagban találtuk meg : Abbadi vizek, Tell Forkloss melletti mocsarak, Hadar melletti vizek. SCHMARDÁ a Karnak melletti vizekben találta meg.

42. Sp. **Brachionus dorcas** Gosse.

A Tell Forkloss melletti mocsarakban tenyészik az előbbinek társaságában, s itt igen gyakori.

Fam. TRIARTHRIDAE H. et G.

43. Sp. **Triarthra longiseta** Ehrh.

A Homs és Houleh tavakban igen közönséges s különösen a planktonnak állandó lakója; a houlehi példányok feltűnnek különösen nagy természetükkel. Egyiptomból már SCHMARDA feljegyezte, még pedig Monfalut és Assiut környékéről.

44. Sp. **Polyarthra platyptera** Ehrh.

A Homs, Houleh és Yamouni tavakban fordul elő s különösen gyakori a két utóbbiban.

45. Sp. **Hexarthra polyptera** Schm.

A Yamouni tóban igen nagy számmal tenyészik. A vizsgált példányok ugyan teljesen egybevágnak a HUDSON-féle *Pedalion mira*-val, de tekintve azon esetleges körülményeket, a melyek között annak idején (1850?) SCHMARDA vizsgálhatta az El Káb és Karnak mellett talált *Hexarthra polypterát* s tekintve a SCHMARDA rajzainak hiányosságát, bizonyosnak tartjuk, hogy a *Hexarthra polyptera* SCHM. és *Pedalion mira* HUDS. teljesen azonosak, synonymok, s ezért vettük a *Pedalion mira* HUDS. helyett a *Hexarthra polyptera* SCHM. fajnevet.

Összegezve már most a végeredményeket, kitűnik, hogy a 16 családból és 23 nemből összesen 45 fajt sikerült megfigyelünk, a melyek között van egy új genus és 10 új faj.

Hogy némileg feltüntethessük a korábbi megfigyelések és a mienk közötti viszonyt, különbséget és hasonlatosságot, czélszerűnek látjuk az EHRENBERGTŐL és SCHMARDATÓL megfigyelt fajok jegyzékét is ide iktatni; annyival is inkább, mert ezen az uton még szembetűnőbbé tehetjük a Palästina, Syria és Aegyptom faunájából eddig ismert rotatoria-fajokat.

a) *Ehrenbergtól megfigyelt fajok.*

Ichthydium podura EHRB.	5 Lepadella emarginata EHRB.
Diglena aurita EHRB.	Hydrias cornigera EHRB.
Diglena catellina EHRB.	Typhlina viridis EHRB.
Cycloglena elegans EHRB.	Rotifer vulgaris SCHR.
9 Rotifer erythraeus.	

E fajoknak legnagyobb része s nevezetesen 7, Északafrikából való, részint Dongolából, részint Nubiából és Egyiptomból, 2 ellenben arabiai példány.

b) *Schmardától megfigyelt fajok.*

Diptrocha ptygura SCHM.	Metopidia lepadella EHRB.
Notommata syrinx EHRB.	Rotifer megaceros SCHM.
Notommata sp.	15 Philodina roseola EHRB.
Polyarthra trigla EHRB.	Philodina gracilis SCHM.
Triarthra longiseta EHRB.	Philodina calcarata SCHM.
5 Triarthra breviseta SCHM.	Brachionus pala EHRB.
Hexarthra polyptera SCHM.	Brachionus urceolaris EHRB.
Diglena catellina FHRB.	20 Brachionus rubens EHRB.
Diglena conura EHRB.	Brachionus Mülleri EHRB.
10 Euchlanis Hornemanni EHRB.	Brachionus syenensis SCHM.
Euchlanis brachydactyla SCHM.	Brachionus latissimus SCHM.
Salpina ventralis EHRB.	Brachionus diacanthus SCHM.
25 Brachionus inermis SCHM.	
Arthracanthus quadriremis SCHM.	
27 Arthracanthus biremis SCHM.	

Ha a SCHMARDÁTÓL megfigyelt fajok jegyzékét az EHRENBURG-ÉVEL összehasonlítjuk, arra az eredményre jutunk, hogy csupán a *Diglena catellina* EHRB. faj az, a melyet mindkét bűvár megfigyelt s így a tőlük megfigyelt fajok összege leszámítva természetesen a SCHMARDÁTÓL meg nem határozott *Notommata* sp.-t, 25-re emelkedik.

A SCHMARDÁTÓL közölt jegyzékben azonban találunk pár olyan fajt is, a melyeket mi is észleltünk vizsgálataink folyamában; ezek a következők:

Notommata = Asplanchna syrix	Hexarthra polyptera SCHM.
EHRB.	Metopidia lepadella EHRB.
Triarthra longiseta EHRB.	Brachionus urceolaris EHRB.
	Brachionus rubens EHRB.

Levonva már most e hat fajt a tőlünk felsorolt 45-ből s az így nyert összeghez, a 39-hez, hozzáadva az EHRENBURG és SCHMARDT megfigyelései alapján ismert fajok számát, a 35-öt, arra az eredményre jutunk, hogy Palaestinából, Syriából és Egyiptomból ez idő szerint 74 rotatoria-fajt ismerünk. Eme 74 faj között aztán találunk olyanokat, a melyek az épen említett területeken kívül egyéb ünnen is s találunk olyanokat, a melyek még eddig csupán innen ismeretesek. Ily néző pontokból indulva ki, a 74 faj a következőleg oszlik meg.

a) *Más területekről is ismert fajok.*

Asplanchna syrix EHRB.	Euchlanis dilatata EHRB.
Asplanchna priodonta GOSSE.	Euchlanis lyra HUDS.
Asplanchnopus myrmeleo EHRB.	Euchlanis Hornemanni EHRB.
Synchæta oblonga GOSSE.	Metopidia lepadella EHRB.
5 Synchæta tremula EHRB.	25 Lepadella emarginata EHRB.
Diglena gibbera GOSSE.	Cathypna luna EHRB.
Diglena circinator GOSSE.	Cathypna ungulata EHRB.
Diglena catellina EHRB.	Monostyla lunaris EHRB.
Diglena conura EHRB.	Pterodina patina EHRB.
10 Anuræa aculeata EHRB.	30 Brachionus pala EHRB.
Anuræa valga EHRB.	Brachionus urceolaris EHRB.
Anuræa cochlearis EHRB.	Brachionus amphiceros EHRB.
Notholca scapha GOSSE.	Brachionus rubens EHRB.
Mastigocerca bicornis EHRB.	Brachionus dorcas EHRB.
15 Mastigocerca bicristata GOSSE.	35 Brachionus Mülleri EHRB.
Mastigocerca carinata EHRB.	Triarthra longiseta EHRB.
Coelopus tenuior GOSSE.	Polyarthra platyptera EHRB.
Dinocharis pocillum EHRB.	Hexarthra polyptera SCHM.
Salpina ventralis EHRB.	Rotifer vulgaris SCHR.
20 Diaschiza semiaperta GOSSE.	40 Philodina roseola

Polyarthra trigla EHRB.

Ichthydium podura EHRB.

Tehát a fajok összes számának $\frac{4}{7}$ -e olyan, a mely más területekről is ismeretes, egyik-másik közülök úgyszólván kozmopolita.

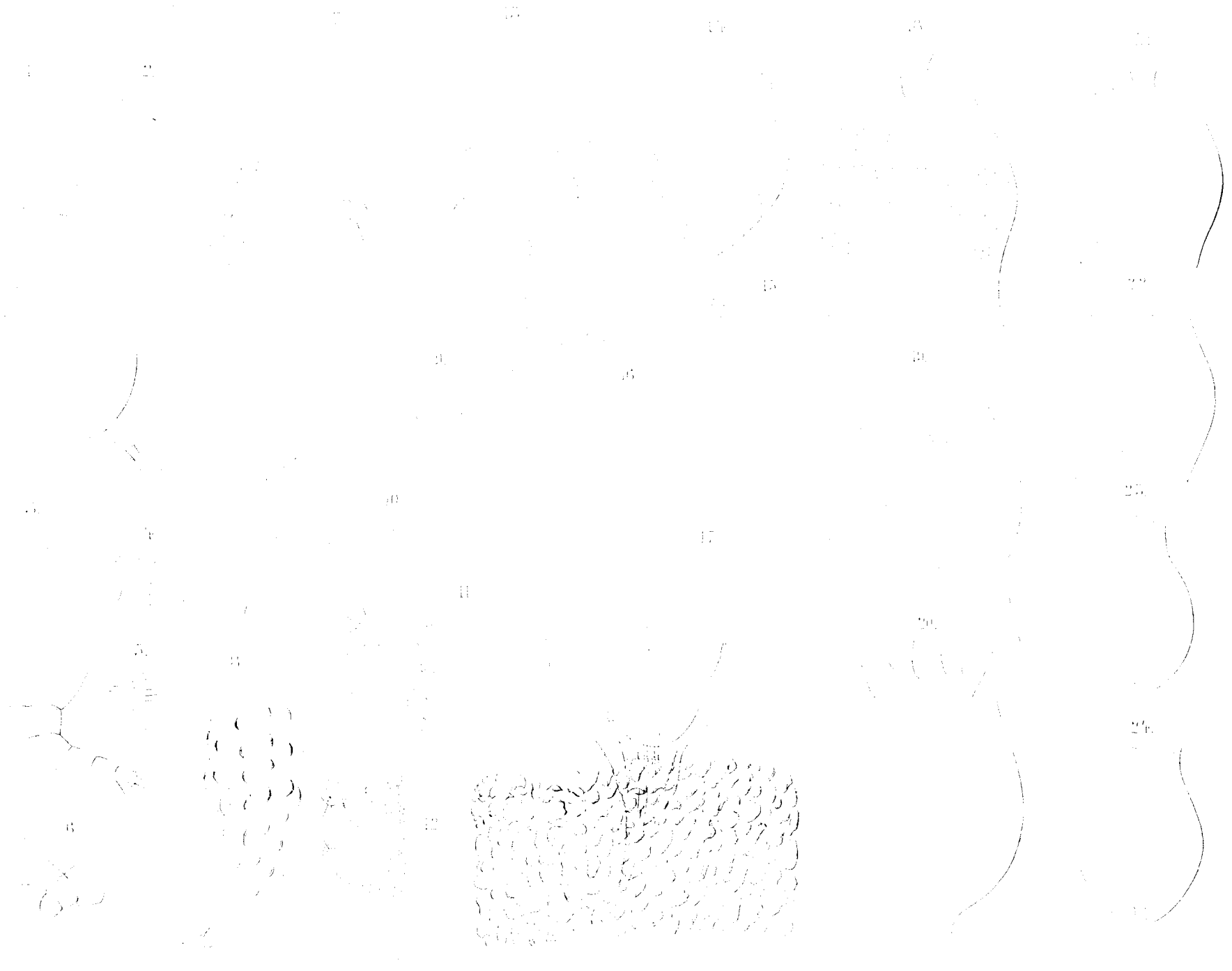
b) Csak a keletről ismeretes fajok.

Rotifer forficatus n. sp.	15 Notholca orientalis n. sp.
Rotifer erythræus EHRB.	Brachionus syemmensis SCHM.
Rotifer megaceros SCHM.	Brachionus latissimus SCHM.
Philodina gracilis SCHM.	Brachionus diacanthus SCHM.
5 Philodina calcarata SCHM.	Brachionus inermis SCHM.
Diptrotrocha ptygura SCHM.	20 Brachionus caudatus n. sp.
Hydrias cornigera EHRB.	Brachionus Melheni n. sp.
Typhlina viridis EHRB.	Brachionus bursarius n. sp.
Cycloglena elegans EHRB.	Brachionus obesus n. sp.
10 Floscularia brachyura n. sp.	Brachionus pyriformis n. sp.
Oecistes syriacus n. sp.	25 Arthracanthus quadriremis SCHM.
Notops macrourus n. sp.	Arthracanthus biremis SCHM.
Diglena aurita EHRB.	Triarthra breviseta SCHM.
Adactyla verrucosa n. g. n. sp.	Euchlanis brevidactyla SCHM.

E jegyzékből kihágytuk a 4, meg nem határozott fajt s így a megmaradt fajsám az egésznek mintegy $\frac{3}{7}$ -ét teszi ki.

Ábrák magyarázata.

1. ábra. *Floscularia brachydactyla* n. sp. REICH. Oc. V. Obj. 7.
2. " " " rágója. REICH. Oc. V. Obj. 7.†
3. " *Rotifer forficatus* n. sp. REICH. Oc. III. Obj. 7.
4. " *Adactyla verrucosa* n. sp. rágója. REICH. Oc. V. Obj. 9.
5. " *Rotifer forficatus* n. sp. rágója. REICH. Oc. V. Obj. 7.
6. " " " testének két utolsó íze. REICH. Oc. III. Obj. 9.
7. " *Notops macrourus* n. sp. REICH. Oc. V. Obj. 7.
8. " *Adactyla verrucosa* n. g. n. sp. REICH. Oc. III. Obj. 9.
9. " *Brachionus caudatus* n. sp. rágója. REICH. Oc. V. Obj. 7.
10. " " " pánczéjének mellső szegélye. REICH. Oc. III. Obj. 7.
11. " *Anuraea valga* v. *asymetrica*. REICH. Oc. III. Obj. 7.
12. " " " v. *monstrosa*. REICH. Oc. III. Obj. 7.
13. " *Brachionus caudatus* n. sp. REICH. Oc. III. Obj. 7.
14. " *Notholca orientalis* n. sp. REICH. Oc. V. Obj. 5.
15. " *Oecistes syriacus* n. sp. rágója. REICH. Oc. V. Obj. 7.
16. " *Notops macrourus* n. sp. rágója. REICH. Oc. V. Obj. 7.
17. " *Oecistes syriacus* n. sp. REICH. Oc. V. Obj. 5.
18. " *Brachionus Melheni* n. sp. hátoldalról. REICH. Oc. V. Obj. 5.
19. " " " hasoldalról " " "
20. " *Brachionus bursarius* n. sp. pánczéjén. REICH. Oc. V. Obj. 3.
21. " *Brachionus obesus* n. sp. hátoldalról.
22. " " " hasoldalról.
23. " *Brachionus pyriformis* n. sp. hátoldalról.
24. " " " " hasoldalról.



1894. MÁJUS 8.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

Az elnök megnyitó beszéde után

LOSVAJ LAJOS l. t. előadja «*Lavoisier emléke*» című beszédét,
Lavoisier halálának százados évfordulója alkalmából.

1894. MÁJUS 28.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK : THAN KÁROLY.

1. ENTZ GÉZA r. t. értekezik «*a Quarnero két véglényéről*».
2. KRENNER JÓZSEF SÁNDOR r. t. értekezik «*a SCHULLER-féle arzensulfid morfológiai és optikai viszonyairól*».
3. DADAY JENŐ l. t. előterjeszti «*az Anuraeidae rotatoria-család revisiója*» című közleményét.

(L. a 364. lapon.)

1894. JUNIUS 18.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. HORVÁTH GÉZA r. t. előadja székfoglaló értekezését a «*gabonaneműeken élősködő gyökértetvekről*».

2. LENGYEL BÉLA r. t. előadja székfoglaló értekezését «*a tri-carbonsulfid szerkezetéről*».

(L. a 247. lapon.)

3. SCHULLER ALAJOS r. t. előterjeszti következő közleményeit:
a) «*Adalék az arzén kénvegyületeinek ismeretéhez*».

(L. a 255. lapon.)

b) «*A hangvillák különböző alkalmazásairól*».

(L. a 262. lapon.)

4. Ugyanez bemutatja KONT GYULA előleges közleményét «*manometrikus tükrök*»-ről.

(L. a 277. lapon.)

5. RÉTHY MÓR bemutatja közleményét «*a végszerű egyenlőség főtételének bizonyításához*».

(L. a 279. lapon.)

6. KLUG NÁNDOR r. t. bemutatja a következő dolgozatokat:

a) VAS FRIGYES részéről: «*A járulékos és bolygó ideg viszonya a szívmozgáshoz*».

b) ÓNODI ADOLF egyet. m. tanár részéről: «*Az agyvelő hangképző középpontja*».

7. *Osztálytitkár* bejelenti, hogy az osztály «*Értesítő*»-je számára a következő dolgozatok nyújtattak be.

a) SCHWICKER ALFRÉD részéről: «*A kalium hypojodit átalakulásának sebessége*», benyújtja THAN KÁROLY r. t.

(L. a 281. lapon.)

b) KORDA DEZSŐ részéről: «*Zártmagú transzformatorok áramgörbéinek szerkesztése*», benyújtja FRÖHLICH IZIDOR r. t.

(L. a 296. lapon.)

A TRICARBONSULFID SZERKEZETÉRŐL.

LENGYEL BÉLA r. t. székfoglaló értekezése.

A tek. Akadémia 1893. novemberi ülésén előterjesztettem a tricarbonsulfid képződési módját s ez új test fontosabb sajátságait.* Akkor még nem volt elegendő adat birtokomban, hogy e test chemiai szerkezetét is megállapíthattam volna; csupán analógia útján mondtam ki azt a nézetemet, hogy ha a tricarbonsulfidot úgy tekintjük mint allylent, melyben a négy hydrogén-atómot két atóm kétvegyértékű kén helyettesíti, akkor a tricarbonsulfid szerkezete

vagy $S=C=C=C=S$, vagy $C\equiv C-C=S$ a szerint, a mint azt a

symmetriás allylenből vagy pedig a methylacetylenből származtatjuk le. E kérdés megfejtésére irányultak újabb vizsgálataim s e vizsgálatok eredményét lesz szerencsém a jelen alkalommal előterjeszteni.

Fent idézett értekezésemben már megemlítettem, hogy a tricarbonsulfid brómmal igen könnyen egyesül s a $C_3S_2Br_6$ vegyületet adja, és hogy e vegyületben az SBr csoportnak meg kell lenni. A kérdés tehát az: vajjon mind a két kén úgy van-e jelen a molekulában mint SBr vagy pedig csupán az egyik. E kérdés megoldásával a tricarbonsulfid szerkezete is meg van állapítva, mert világos, hogy a tricarbonsulfidnak a symmetriás allylennel hasonló szerkezete esetén a két atóm kén egy és ugyanazon módon, ellenben a methylacetylenéhez hasonló szerkezet esetén különböző módon van megkötve. Más szavakkal: Ha a tricarbonsulfidbromidban az SBr csoport kétszer van meg, akkor a tricarbonsulfid szerkezete a symmetriás allylenéhez, ha pedig egyszer van meg, a methylacetylenéhez hasonló.

* Math. és Természettud. Ért. XII. k., 2—3. füzet.

A tricarbonsulfid bromidja ezüstoxyddal és vízzel könnyen elbontható. A brómide ezüstoxyddal keverve és a keveréket egy-két csepp vízzel megnedvesítve, rövid idő alatt fellobban. Ha a bromidot vízzel leöntjük s a folyadékot, abba ezüstoxydot hintve, összerázzuk: a folyadék megmelegszik, brómezüst s vele együtt a tricarbonsulfidbromid egyik bomlási terméke válik ki. E reakció alkalmával igen erős ozonszag érezhető s a gázba tartott keményítő s jodkalium-papiros erősen megkékül; tehát vagy hydrogenhyperoxyd képződik, a minek az ozonszag és az a körülmény, hogy a meg nem savanyított jodkaliumoldatból is jód válik ki, ellent mond; vagy valóban ozonizált oxygen keletkezik, mert azt lehetetlen feltenni, hogy az ezüstoxyd hatására bróm szabadulhatna ki. Az, hogy a thallohydroxydos papiros is azonnal megbarnul a gázban, ozon keletkezése mellett bizonyít. A folyadékot leszűrjük s a csapadékot azon nedvesen tiszta ætherrel többször kirázzuk. Az ætheres oldatot megolvastott calciumchloriddal megszáritjuk s közönséges hőmérsékleten az æthert elpárologtatjuk. Sárgás színű, erősen fénylő, hosszú, tűalakú kristályok maradnak vissza, melyek vízben nem, de borszeszben, ætherben, benzolban oldhatók. A borszeszből többször kristályosított test elemzéséből a $C_3S_2Br_2O$ alkat adódik ki.

	számolt	talált
C	13·04%	13·16
S	23·19	23·27
Br	57·96	57·92
O	5·81	—

A talált értékek mindenkor három jól egybevágó analízis középértéke.

A molekulasúlyt, a RAOULT-BECKMANN-féle módszerrel meghatározva, egy esetben 263·8-nak, más esetben 269-nek találtam, mi a képletből számított értéktől 4·5%, illetőleg 2·6%-al tér el. Ez adatokból azt lehetne kövélkeztetni, hogy a $C_3S_2Br_6$ és ezüstoxid között a reakció így megy végbe:



Ez azonban nem áll, mert a csapadékról leszűrt vizes oldatban ezüst foglaltatik s így az ezüst valamely vízben oldható sójának

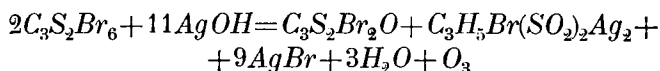
is kell keletkeznie. Ezt az ezüstsót tiszta állapotban előállítani nem sikerült, mert oldatából, akár közönséges hőmérsékleten, akár enyhe melegítés közben párolog el, barna csapadék válik le, mely ezüstsóból és brómezüstsóból áll. Ehez járul még, hogy a $C_3S_2Br_6$ és ezüstoxyd egymásra való hatásakor kevés kénsav és így ezüstsulfát is képződik, a melytől az ezüstsót megtisztítani a fent jelzett oknál fogva nem lehet. Ennélfogva arra kellett gondolnom, hogy az ezüstsóból más fémsót állítsak elő, hogy a sav természetéről tájékozást kapjak. Az eljárás, a melyet követtem, ez volt:

30—40 gr. tricarbonsulfidbromidot háromszor annyi ezüstoxyddal és 200—300 cm³ vízzel jól összeráztam. A hatás befejeződése után a vizes oldatot leszűrtem s belőle az ezüstsót hígított sósavval pontosan kicsaptam, úgy, hogy inkább az ezüst csekély nyoma maradjon az oldatban, semmint sósav fölöslege. A chlorezüstről leszűrt folyadékot, mely erősen savanyú hatású, egyszer bariumcarbonáttal, másszor calcium-carbonáttal vagy ekkor készült ólomhydroxyddal telítettem. E fémek kénsavsóí vízben nem lévén oldhatók, az ismeretlen sav sóját tiszta állapotban reményltem így megkapni. Reményem nem teljesült egészen, a mennyiben e sók mindannyian bomlékonyak, habár nem olyan mértékben, mint az ezüstsó. Bomlékonyságukat az bizonyítja, hogy vizes oldatuk bepárolva olyan maradékot ad, a mely újból vízben oldva, ezüstsónitráttal brómezüstsót választ ki, jeléül annak, hogy a bepárlás alatt kevés fémbromid képződik. Mindamellett e sók elemzését megcsináltam, noha előre látható volt, hogy az elemzés adatai az anyag bomlékonyságánál fogva nem lesznek egybevágók. Az elemzés adataiból azt kell következtetni, hogy a tricarbonsulfidbromid ezüstoxyddal és vízzel elbontva egyik termékül monobrompropy-lendisulfinsavat $C_3H_5Br(SO_2H)_2$ ad.

Az ólomsó elemzése a következő eredménnyel járt:

	talált	számolt
<i>C</i> --- --- ---	7·80 --- --- ---	7·80
<i>H</i> --- --- ---	1·12 --- --- ---	1·09
<i>S</i> --- --- ---	— --- --- ---	14·03
<i>Br</i> --- --- ---	19·11 --- --- ---	17·50
<i>O</i> --- --- ---	— --- --- ---	14·16
<i>Pb</i> --- --- ---	46·29 --- --- ---	45·42

Ezen adatokból, noha azok a theoretikus számoktól, mint azt a vegyület bomlékonyságából előre lehetett várni, a megengedettnél jobban eltérnek, más képlet mint a $C_3H_5Br(SO_2)_2Pb$ nem vezethető le. E képlet mellett szól a tricarbonsulfid alkata is. $C_3S_2Br_6$ -nak két molekulája vesz részt a chemiai átalakulásban úgy, hogy a képződő két termék mindenkében a C_3 atómcsoport megmarad. Ezek szerint a reakció (az $Ag_2O + H_2O$ -t úgy tekintve mint $AgOH$ -t) ekként folya le:



E mellett bizonyít az, hogy tényleg sok ozon keletkezik, különösen pedig az, hogy a képződő savnak több sóját előállítottam és bennök a fémet meghatároztam. Így

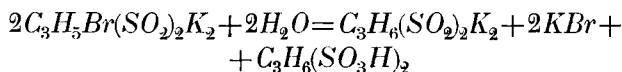
	talált	számolt
a bariumsóban <i>Ba</i>	35·0%	35·4%
a calciumsóban <i>Ca</i>	13·13	13·83
az ólomsóban <i>Pb</i>	26·29	45·42.

E sók mindannyian bomlékonyak; hevítve gyorsan bomlanak, sőt az ólomsó gyorsan felhevítve ellobban; vizes oldatok elpárolásakor is bomlanak s a mi el nem bomlik, az rosszul kristályosodik.

Úgy látszik, hogy e savnak az alkalifémsói még bomlékonyabbak. Erre vall az, hogy a kalium sóját nem sikerült megkapnom. Ha a szabad savat calciumcarbonattal telítjük s az oldatot elpároljuk, olyan sötömeg marad vissza, a mely igen erős brómkalium reakziót ad, de a melyben egy ízben 31·91%, másodszer 32·71% kaliumot találtam, holott a szóban forgó disulfinsav kaliumsójában 23·85% kaliumnak kellene lenni, a brómkaliumban pedig 32·77% kalium van. Az tehát bizonyos, hogy ez a só nem a kérdéses disulfinsav sója, de nem is tiszta kaliumbromid, noha a kaliumtartalom ezéhez közel áll, mert hevítve megszenesedik. Itt a kaliumbromid és egy organikus kaliumsó keverékével, még pedig valószínűleg a propylendisulfonsavas kalium és brómkalium keverékével állunk szemben.

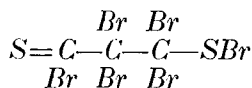
A sulfinsavak tudvalevőleg könnyen oxydálhatók sulfonsavakká. Tekintve, hogy a szóban forgó disulfinsavban egy atom

bróm is van, a mely a sav sóiban könnyen átalakul fémbromiddá, igen valószínű, hogy a kaliumsó így bomlik:

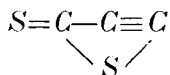


E mellett szól az is, hogy két molekulasúly *KBr* és egy molekulasúly propylendisulfinsavas kaliumból álló keverék kaliumtartalma 32·1%, tehát a talált kaliumtartalommal megegyezők.

Egyébiránt ez, jelen dolgozatom célját tekintve, mellékes. Az tény, hogy a tricarbonsulfibromid vízzel és ezüstoxyddal úgy bomlik, hogy az egyik atóm kén a $C_3S_2Br_2O$ vegyületbe, a másik atóm kén pedig egy sulfinsavba, minden valószínűség szerint a monobrompropylendisulfinsavba megy át. E tényből következik, hogy a tricarbonsulfibromidban a két atóm kén nem egyformán van megkötve, hanem az egyik mind a két vegyértékével szénhez van kötve, a másik pedig mint *SBr* csoport van jelen. E szerint a tricarbondsulfibromid szerkezetét ez a képlet fejezi ki:



Mint hogy pedig a tricarbonsulfibromid tricarbonsulfidból és brómból additio útján keletkezik, világos, hogy a tricarbonsulfidban is a két atóm kén különböző módon van megkötve, azaz a tricarbonsulfid nem a symmetriás allylennel, hanem a methyl-acetylennel analog szerkezetű; tehát képlete:



Ezt a képletet támogatja a tricarbonsulfid képződési módja is. A széncsúcsok között előállított ívfényben tudvaleg könnyen képződik az acetylen, a melyben a két szén-atómot szintén háromszoros kapcsolódásban tételezzük fel. A mi esetünkben is valószínű, hogy az ívfény hatása alatt belépő két atóm szén háromszorosan kapcsolódik egymáshoz.

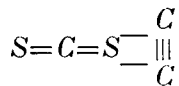
Az előadottakkal nem kívánom apodictice bebizonyítotttnak tekinteni a tricarbonsulfid szerkezetét; de másfelől részemről nem

kételkedem abban, hogy e test egyéb chemiai reakziói szintén e szerkezet mellett fognak bizonyítani.

A tricarbonsulfid képződési módjából és abból a tényből, hogy benne — bármilyen is szerkezete — az egyik atóm kén más-ként van megkötve mint a másik, felfogásom szerint a szén atóm chemiájára igen fontos következtetést lehet levonni.

Általánosan el van fogadva, hogy a szén-atóm négy vegyértékű és hogy vegyértékei egyenértékűek egymással. A széndisulfidban ez a négy vegyérték két atóm kénnel van telítve s mivel a szén-atóm vegyértékei egyenértékűek, a két kén-atóm helyzetének a molekulában symmetrikusnak kell lennie. Ha ez alapon megkísértjük a tricarbonsulfid képződésének magyarázatát, meglehetősen nehézségekbe ütközünk. A széndisulfidban a két atóm kén identikus lévén, hogyan van az, hogy ugyanazon körülmények között az elektromos energia hatására csak az egyik atóm kén válik más jellegűvé? Hogyan van az, hogy a széndisulfid molekulájába belépő két szénatóm csupán az egyik kén jellemét változtatja meg?

E kérdésre a választ két szempontból lehet megkísérteni: az egyik az, hogy az elektromos energia az egyik kén-atóm vegyértékét változtatja magasabbra s a két belépő szén-atóm e kénhez kapcsolódik talán így:



Ennek azonban a tricarbonsulfidbromid bomlása ezüstoxyddal és vízzel ellentmond; mert világos, hogy a fenti vegyületnek bromidja alig bomolhatnék úgy, hogy csak két bomlási termék képződne, melyek mindenkében három atóm szén és két atóm kén lenne, hanem inkább úgy, hogy az egyik bomlási termékben három atóm szén három kénnel, a másikban három atóm szén egy kénnel foglaltatnék. De legvalószínűbb, hogy a bomlásnak kettőnél több terméke lenne és disulfinsav semmiképp sem képződne. Egyébiránt a tricarbonsulfidnak képződését a kén vegyértékváltozásával már azért sem lehet magyarázni, mert ha a két kén a széndisulfidban identikus, akkor a vegyértékváltozásnak mind a kettő egyformán van alávetve.

A másik álláspont, a melyből kiindulva, a magyarázat meg-

kisérlelhető, az, hogy a széndisulfidban a két atóm kén helyzete nem symmetrikus, azaz a szén vegyértékei nem egyenértékűek. E nézetet a hatvanas években már KOLBE is nyilvánította több ízben.* Ha vele felteszszük, hogy a szén vegyértékei közül kettő egymással szemben egyenértékű és a másik kettő is egymással egyenértékű, de a két pár értéke egymástól különböző is lehet, akkor a tricarbonsulfid keletkezését jobban megérthetjük.

Ez alapon megmagyarázhatjuk, hogy a belépő két atóm szén miért alterálja a széndisulfidban csupán az egyik és nem mind a két kén-atómot. E feltevésből ugyanis az következik, hogy a széndisulfidban a két kén-atóm nem egyformán van megkötve s így az elektromos energia hatásával szemben nem egyformán viselkednek. Ha HELMHOLTZ-czal az atóмок különböző nagyságú elektromos töltését vesszszük fel, a melylyel egyenértékiségük is változik, akkor nem olyan távol áll a gondolat, hogy a szén-atóm két pár vegyértéke között is lehet különbség.

Tudom, hogy jogosulatlan volna ezt már most mint tényt kimondani, de egészen elzárkózni e gondolat elől véleményem szerint még sem lehet. Az a körülmény, hogy eddig nem sikerült olyan isomer vegyületeket előállítani, a melyekben csak egy atóm szén van, nem közvetlen bizonyítéka annak, hogy a szén vegyértékei egyenlő értékűek; sőt e feltevést az egy atóm szenet tartalmazó vegyületek képződése és sajátságai nem is nagyon támogatják.

A szénmonoxyd létezése és az a körülmény, hogy ennek képződési melege nem fele a széndioxyd képződési melegének, hanem ennél kisebb,** a szén két vegyértékének a másik kettőtől való különbségére utal.

A szénsav kétbázisú sav, de benne a két hydroxyl nem egyértékű, minélfogva a szénsav inkább a tejsavsorozat és nem a kétbázisú ozolsavsorozat első tagjának tekintendő.***

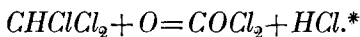
A chloroform oxydáció útján szénoxydechloridot ad :

* «Constitution der Nitrile» Zeitsch. f. Chemie 1868, 30.

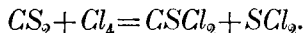
Ueber die Constitution der elementaren Molekule, J. f. pr. Chemie, VII, 119.

** Thomsen «Thermische Unters.»

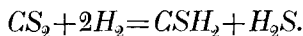
*** Erdélyi Izidor doktori értekezése a carbonatok constitutiójáról 1889.



A széndisulfidban chlórral való telítés útján csak az egyik atóm kén helyettesítettik.**



A széndisulfid hidrogénnel a kiválás pillanatában csak az egyik ként bocsátja el.***



A cyanidok és isocyanidok reakcióiból, nevezetesen abból, hogy az isocyanidok aminra és hangyasavra bomlanak, míg a cyanidok a nitrogént mint ammoniát adják ki, szintén arra lehet következtetni, hogy a szén vegyértékei nem egyenértékűek.

Mind e reakciók (és még többet is lehetne felhozni) arra vallanak, hogy a szén négy vegyértéke nem egyenértékű. Erre utal a tricarbonsulfid létezése és keletkezése is; úgy, hogy már is sok tapasztalati tényünk van, melyek a szén vegyértékének különbözőségére utalnak. Erre nézve azonban direkt bizonyítékot csak az fog szolgáltatni, ha sikerül a chlormethylechloridnak, vagy carbonylsulfidnak, vagy -chloridnak isomerjét előállítani.

* Emmerling und Lengyel. Ann. Chem. u. Pharm. Suppl. VII. 101.

** Kolbe. Ann. d. Chem. u. Pharm. XLV. 41.

*** A. Girard. Compt. rend. XLIII. 396.
Ann. Chem. u. Pharm. C. 306.

ADALÉK AZ ARZÉN KÉNVEGYÜLETEINEK ISMERETÉHEZ.

SCHULLER ALAJOS r. tagtól.

I. A tetraarzéntrisulfid.

Egy előbbi alkalommal volt szerencsém előleges jelentést tenni egy új arzénsulfidról, melynek egyik adata helyreigazításra szorúl.* Ugyanis a vegyelemzést nem végezvén magam, Leipniker úr adataira támaszkodva, melyek szerint a vegyület 17·5% ként és 82·5% arzént tartalmaz, azon véleményt fejeztem ki, hogy az új vegyület As_2S képlet szerint van alkotva, a mi hibásnak bizonyult. Újabb vegyelemzések, melyeket részben magam végeztem, azt mutatják, hogy a kéntartalom 24·2%-nál nem kisebb, hogy tehát az előbbi képlet, mely 17·58% kéntartalmat követel, nem felel meg a valóságnak. Az analizisek eredményei a következők. Igen tiszta, különálló kristályokban találtam 24·21% ként, egy kevésbé tiszta, de csak csekély mennyiségű realgárt tartalmazó terményben találtam egyszer 24·23, másodszer 24·41% ként. Más meghatározások, melyeket nem magam végeztem, melyek nemcsak a kénnek, hanem az arzénnek közvetlen meghatározására kiterjednek, a felsorolt értékekkel jól megegyeznek. Mindezen adatok megfelelnek az As_4S_3 képletnek, mely szerint az arzéntartalom 75·76%, a kéntartalom pedig 24·24%.

Mielőtt magamat arra határoztam, hogy a régebbi analizist hibásnak jelentsem ki, kötelességemnek tartottam alaposan megvizsgálni, hogy az új vegyület előállításában közben nem fordul-e elő

* Az arzénnek egy új kénvegyülete (kivonat). Akad. Értesítő V. köt. 1894. január. Kijavítva megjelent a Math. és Term. Tud. Értesítő XII. köt. 1894. «Egy új arzénsulfid» cím alatt.

olyan termény, mely kevesebb ként tartalmaz és így érthetővé tenné a tévedést. E végből az új anyagból ismételve előállítottam nagyobb mennyiséget. A realgárt összeolvasztván arzénporral, a légüres térben sublimáltam,* mialatt a következő terményeket nyertem. A legillékonyabb rész, mely a többiektől tökéletesen különvált, arzén-savat, az új sárga testet és fekete, nem illékony maradékot adott. Ez az utóbbi rész nem egynemű vegyület, hanem keverék, mely az analízis tárgyát egyáltalában nem képezte. Oxigéntartalma is kizárja azon lehetőséget, hogy ez a test lett volna analizálva, minthogy csak kén és arzén találtatott benne. A következő termény az új sárga test, melyhez a melegebb helyeken több-több realgár keverődött, mialatt színe a narancson át mindinkább a vörös felé hajlott. Ebből az analíziseknél csak a legvilágosabb színű, realgárt legfeljebb csak nyomokban tartalmazó rész használtatott. Utóbb következett tiszta realgar és végül a főleg arzénből álló maradék, mely rendszerint barna pelyhes testtel volt keverve. Mindezek az analízistől távol maradtak. Analizálva lett továbbá a szénkénegből kristályosított sárga test, mely a realgárnak szintén csak nyomait tartalmazta. Minthogy a realgár növeli a kéntartalmat, a kérdés pedig csak az, hogy nem fordul-e elő az As_4S_3 -nál kevesebb ként tartalmazó illékony vegyület, azért csak azon részeket kellett újból megvizsgálni, melyek lehetőleg világos sárga színt mutattak s a melyek egyúttal illékonyabbak a realgárnál. Ezekről az analízis azt mutatta, hogy kéntartalmuk nem süllyed 24·2% alá, hogy tehát nem fordul elő anyag, melynek kéntartalma a 17·5%-ot megközelitené. Ezek alapján azt kell hinnem, hogy Leipniker úr adatai tévedésen alapszanak.

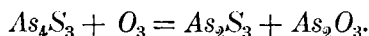
A mondottak szerint az új vegyület nem As_2S , hanem As_4S_3 képlet szerint van alkotva s így addig is, míg a tömegsúly meg lesz határozva, tetraarzen-trisulfidnak nevezhető. Színe közönséges hőfoknál sárga, a narancsfelé hajló, magasabb hőfoknál sötétebb narancsszínű. A realgárnak nyomai már tetemesen sötétebbre festik, különösen melegben, mert a realgár is sokkal sötétebb színűvé válik s az olvadási pont közelében csaknem fekete lesz.

* A használt módszer lényegében le van írva a «Párologtatások légüres térben» czimű közleményemben, Math. és Term. Tud. Értesítő I, 1882.

Az As_4S_3 sűrűsége vízre vonatkoztatva $19^\circ C$ -nál 3·60-nak találtatott. Kristályai a rhombos rendszerbe tartoznak.* A légüres térben már 200° -on alul párolog, kevéssel azon felül megolvad.

Ezen anyag úglátszik kétféle módosulásban létezik. Ugyanis a sublimáció alkalmával nyert anyagnak túlnyomó része, mely a csőnek melegebb részein rakódott le, a lehülés után egyszerre pattogzani kezd, mialatt jelentékenyen megmelegszik, olyannyira, hogy egy része ismét elpárolog s az üvegesőnek közeli részén sárga verődéket képez. E közben úglátszik tetemesen összehúzódik, mert a cső belsejét előbb egészen beburkoló hengeralakú tömeg az üvegtől leválik s az így szabaddá vált üvegfalakra rakódik legnagyobb mennyiségben az újból elpárolgott anyag. Ez a folyamat rendszerint akkor indult meg, mikor a levegőnek első nyomait bocsátottam a szivattyúba, de néha anélkül is bekövetkezett. Úgy látszik tehát, hogy a párolgás hőfokánál olyan módosulás képződik, mely a szoba hőfokánál melegfejlődés közben átalakul a tartósabb módosulásba.

Az As_4S_3 kissé oldható szénkénegben, melyből közönséges hőfoknál a kétszázszoros tömeget igényli, valamivel kevésbé oldható a benzolban. Magasabb hőfoknál az oldhatóság mindkét oldószerben tetemesen nagyobb. Az oldat a légüres térben változatlan marad, feltéve, hogy nem volt alkalma oxygént felvenni, a levegőn azonban sárga csapadék válik ki, mialatt az oldott anyagnak legnagyobb része lecsapódik. A csapadék túlnyomóan arzéntrisulfidból és arzénessavból áll, s összetétele közel megfelel a következő átalakulásnak:



Azonban a csapadéknak egy része meleg ammoniakban sem oldható; a visszamaradó sárga test csekély mennyisége miatt még eddig nem volt megvizsgálható. Hogyha az oxydáció igen lassan megy végbe, akkor az arzénessav szabályos kristályok alakjában válik le, különösen a benzololdatból, amiből következik, hogy az arzénessav a szénkénegben és különösen a benzolban oldható. Ez utóbbiról külön kísérletben is szereztem meggyőződést, mialatt kitünt, hogy a hőfok emelkedésével az oldhatóság is fokozódik.

* A morfológiai és kristálytani tulajdonságokról KRENNER JÓZSEF S. r. t. értekezett az 1894 május 28-ikán tartott ülésben.

Az As_4S_3 szobahőfokánál nem oldható ammoniakban, szintűgy nem oldódik szintelen kénammoniumban; kén jelenlétében azonban lassan feloldódik, mialatt a kénammonium szintelenedik. E tekintetben magaviselete hasonló a realgáréhoz.

Az As_4S_3 tisztítása a következő módon történhet. A nyers anyagot, mely realgárnak, vagy az arzén más kénvegyületének vagy végre kénnek túlmennyiségű arzénnel való összeolvasztása által nyeretett, légüres térben sublimálva, a terménynek mindig csak kis része eléggé tiszta, a túlnyomó rész realgártartalmú. Nagyobb mennyiségek tisztítására inkább a kristályosítás ajánlkozik. A nyers anyagot extraháló készülékben kilugozzuk. Az extraháló készüléknek czélszerű alakja az anyagot tartalmazó vízszintes csőből áll, mely egyrészről a forralóval, másrészről hűtőcsővel áll kapcsolatban. Az így nyert, még sok realgárral kevert terményt szénkénnel a végeken beforrasztott, közel 2 cm. vastag vízszintes csőbe teszszük s melegen tartjuk a csőnek azon végét, mely az eredeti anyagot tartalmazza, mialatt a csőnek másik végét vízszugárral lehűtjük. Egy pár nap múlva eltávolítjuk a szénkéneget és kettévágjuk a csövet, hogy a nyert kristályokat ki lehessen szedni. A csövet a metszés helyén könnyű ismét összeforrasztani és újra alkalmazni. Ezen kristályosításnak egy-kétszeri ismétlése realgármentes terményt szolgáltat.

2. A hexaarzén monosulfid.

Az As_4S_3 előállításában közben gyakran tapasztaltam, hogy a sublimációnál a fölös mennyiségű arzénen kívül barna pelyhek maradtak hátra. Ezen anyagnak az analízisre szükséges mennyiségét azáltal sikerült előállítanom, hogy ritkított vagy légüres térben As_4S_3 -at olvasztott állapotban tartottam, mialatt ugyanazon térben arzént párologtattam el. Az As_4S_3 felveszi az arzéngőzt s ezalatt megfeketedik és mindig nehezebben olvadó tömeggé alakul át. A barna anyag elkülönítése végett a fekete tömeget megtörve a légüres térben sublimációnak vettem alá, ügyelve arra, hogy a hőfok csak kevéssé haladja meg az As_4S_3 és a realgár elpárologtatására szükséges értéket. A maradékot megtörve, újra sublimációnak vettem alá, mely addig tartott, míg a párolgás teljesen

megszűnt. Az így nyert barna porban meghatároztam a kén mennyiségét és 6.62%-ot találtam, a mi csaknem tökéletesen megegyezik az As_6S képlettel, mely 6.65% ként követel. Ugyanezen anyagok a tisztítását eszközöltem jelentékeny hevítés nélkül is, tisztán oldószerrel s az előbbivel eléggé megegyező eredményt találtam. A tisztítás szénkénnel történt, mely az As_4S_3 -at és a realgárt feloldja, míg a barna test nem oldható benne. Minthogy a realgár csak kevéssé oldható, a kilúgozást lehetőleg előnyössé kellett tenni, miért is az előbb említett, a megtört anyagot vízszintes csőben tartalmazó extraháló készüléket használtam.

Két-három hétig tartó kilúgozás után, mialatt az anyag ismételve meg lett törve, a szénkénnel többé nem oldott semmit s ekkor a port a benne lévő nehezebb arzénszemektől, melyeket az arzén-gőz esetleg magával ragadott, iszapolás által elkülönítettem. Az így készült sötét barna porban találtam 6.87% ként, a mi csak 0.22%-al tér el az As_6S kéntartalmától. A műegyetemi technikai kémiai laboratóriumban meghatároztattam az arzén mennyiségét is, mely szintén jól összevág az előbbi képlettel.

A mondottakból igen valószínű, hogy a szóban forgó barna anyag az arzénnek új kénvegyülete, melynek összetétele megfelel az As_6S képletnek; azonban ezen képletet, eltekintve a tömeccsúly meghatározásának hiányától, még nem tekinthetem olyan biztosan megállapítottnak, mint a tetraarzen-trisulfid képletét, mert a barna vegyület sem nem illékony, sem oldószerét nem ismerem, s így tisztítása sokkal nehezebb, továbbá, mert még csak két, igaz hogy különböző módon előállított, termék lett megvizsgálva.

A szóban forgó barna test salétromsavval lángot vet és külföldben is emlékeztet a Berzeliustól fekete arzén-sulfidnak nevezett anyagra, melynek $As_{12}S$ képletet adott s a mely NILSON szerint csak keveréke az arzénnek realgárral. Meglehet, hogy a fekete arzénkénnel tartalmazza az itt leírt anyagot, melyet azért nem sikerült a realgártól elválasztani, mert az utóbbinak az oldószere nem volt ismeretes. Az alkali-hydratok kémiai bomlást okoznak és azért az elválasztásra nem alkalmasak.

Ezen kísérleteim közben egy idegen jelenséget tapasztaltam, mely talán ismét egy új vegyületnek nyomára vezet. Midőn ugyanis a tetraarzen-trisulfidból és arzén-gőzből keletkezett fekete

testet szénkénnel kilúgoztam s az oldatot a szárazságig elpárologtattam, a sárga maradék megfeketedett, mihelyt a levegővel érintkezett. Az oldat tehát a tetraarzen-trisulfidon és a realgáron kívül még egy olyan sárga testet tartalmazott, mely a levegőn megfeketedik. Ha ez a test nem az arzénnek sárga módosulását képezi, ami a vacuumban tapasztalt gyors átalakulásból ítélve nem valószínű, akkor itt is az arzénnek új kénvegyületével állunk szemben, melyet azonban még nem állítottam elő jelentékenyebb mennyiségben. Alkalmassint ugyanazon testnek tulajdonítható azon fekete verődék, mely az arzénnel olvasztott vagy arzéngőzzel kezelt realgárnak első sublimációja közben a csőnek leghidegebb részén lerakódik, amely újabb párologtatásnál nehezen illónak mutatkozik.

3. Adatok a realgarról és az auripigmentről.

A következő adatok részben kiegészítik az előbbieket, a mennyiben az előbb ismertetett vegyületek előállításánál az arzénnek többi kénvegyületei is szerepelnek. Különösen fontos e tekintetben az arzéndisulfidnak As_2S_2 és az arzen-trisulfidnak As_2S_3 a magatartása légüres térben és az oldószerekkel szemben.

Első sorban a realgár jön tekintetbe, mely már az előbbieken többször fel lett említve, míg ellenben az auripigment ritkábban szerepel. Ugyanis az előbbi anyagok előállításánál az arzénnek túlmennyisége használtatott, miáltal a trisulfid és a pentasulfid elkerültetnek, minthogy kevesebb ként tartalmazó vegyületté alakulnak át. Az auripigment egyedül akkor fordul elő, a mikor az As_4S_3 szénkénnel jelenlétében a levegőn oxydálódik.

Az illékonyaságot illetőleg a realgár légüres térben már az olvadás előtt tetemesen párolog s a sublimáció közben szép kristályokban rakódik le, melyek hossza nem ritkán meghaladja a 10 mm-t. A levegőnek lassu betódulása közben a termény felületén melegedés közben oxydálódik. Az auripigment jóval kevésbé illékony, mint a realgár, feltűnő a párologás csak az olvadás után következik be, a mikor a desztilláció esete forog fenn. Közben az üvegcső felülete sárga, üvegmemő réteggel vonódik be, mely a leghidegebb részekig elterjed és a vékonyabb részekben színeket játszik. Ez utóbbi magatartás igen jellemző, mert az arzén többi

kénvegyületeinél, nevezetesen az As_6S , As_4S_3 , As_2S_2 -nél nem fordul elő.

A realgár a fény behatása alatt mindinkább megsárgul, mialatt NILSON szerint arzénessav és arzéntrisulfid keletkezik. Az ilyen megváltozott realgárból a vacuumban szublimáció útján nyertem arzénessavat, mely sárga testtel volt keverve, továbbá sárga kristályos testet, mely külsejéből és kéntartalmából ítélve az itt ismertetett tetraarzéntrisulfid, azután következett a realgárnak változatlanul megmarad része. Erősebb hevítésnél a trisulfid is párolgásnak indult, mialatt a színjatszó rétegen kívül a realgárhoz csatlakozó sárga pettyek is képződtek. Az utóbbiak keletkezésüket realgár kristályoknak köszönik, melyek alacsonyabb hőfoknál lerakodván, később ismét elpárologtak, miáltal a trisulfidnak külömben folytonos rétegében megszakadások támadtak. Valamint a színjatszó réteg, úgy a sárga pettyek is könnyen oldhatók ammoniakban, a mi a trisulfidra enged következtetni. A mondottak szerint tehát a realgárból a levegő és a fény behatása közben az As_2S_3 és As_2O_3 vegyületeken kívül még As_4S_3 is keletkezik, mely tehát ezen az úton is előállítható.

Az oldhatóság tekintetében még nagyobb a különbség a realgár és az auripigment közt, mint az illékonyságot illetőleg, mert míg a realgár szénkénegben és benzolban, különösen magasabb hőfoknál kevésbé oldható, addig az auripigment még 150° -nál sem mutatja az oldhatóságnak jelét.

A HANGVILLÁK NÉMELY ALKALMAZÁSÁRÓL,
NEVEZETESEN
IDŐMÉRÉSRE, VETÍTÉSRE, ÖNMŰKÖDŐ HANGVILLÁK, TOVÁBBA
A HANGOLÁSNAK ÚJ MÓDJÁRÓL.

SCHULLER ALAJOS r. tagtól.

1. Állandó hangú hangvillák.

A következőben közlött, a hangmagasság mérését és az azon alapuló időmérést czélzó módszer, a mint annak kidolgozása után észrevettem, részben már előbb lett ismertette LEMAN A. részéről, a ki 1890-ben mutatta be a berlini fizikai társulatnál.* Hogy dolgozatomat mégis érdemesnek tartom a közlésre, abban találja magyarázatát, hogy mást is tartalmaz mint LEMAN úr közleménye, hogy továbbá a kiviteli módozat tekintetében olyan eltérés mutatkozik, melyet a használhatóság tekintetében lényegesnek tartok.

A szóban forgó módszer lényegben abban áll, hogy a mérésnél szereplő hangvillát ingaórától származó rövid elektromos impulsusok segítségével tartjuk rezgésben. Ily módon sikerül a hangvillát kényszer-rezgésekben megtartani, úgy hogy a villa, ha egyáltalában szabályosan rezeg, úgyszólván tetszésszerinti ideig mindig pontosan ugyanazon számú rezgéseket végezi.

Az első próbáknál használt hangvilla, kellően megterhelve, 16 rezgést végez másodpercenként; elektromágnissal van ellátva, melynek folyamát az óra másodpercenként zárja. Hogy ezen folyamok képesek legyenek a villát esetleg különböző rezgési számoknál rezgésben tartani, arra szükséges, hogy a folyamok rövid ideig tartsanak, legelőnyösebb, ha a félrezgés tartamát meg nem haladják. Ilyen rövid folyamokat szolgáltat az inga, ha a «Tartós

* Verhandlungen der Phys. Ges. zu Berlin. IX. köt. 57. lap.

higanycontact»* czimű közleményemben ismertetett kettős contactot alkalmazzuk, a midőn könnyen elérhető, hogy 0.03 másodpercznél rövidebb folyamok is még egészen biztosan előállanak. Ha az ilyen rövid és lehetőleg egyenlő időközökben ismétlődő folyamok a hangvilla elektromágnesén átvezettetnek, a villa rezgésnek indul, és azon esetre, ha a villa az ingának egy lengése alatt pontosan egész számú rezgéseket végez, akkor minden következő impulsus fokozza a kitérést, míg végre a csillapodás által megszabott határok közt ingadozik; ugyanis minden impulsusnál felszökik, azután a következő impulsusig hanyatlik. Ha a villa időközben nem végez pontosan egész számú rezgéseket, akkor is pontosan ugyanazon számú rezgések fordulnak elő hosszabb időközökben, feltéve, hogy az eltérés két impulzus közt a rezgés tartamának csak kis tört részét képezi; ugyanis akkor minden impulzus rögtöni fázisváltozást okoz, mely alatt a régi állapot ismét helyre áll. Ezen változások, melyek Lissajous-féle vibráció-microscopban felismerhetők, a villa hangolása által könnyen szoríthatók oly szűk határok közé, hogy zavart nem okoznak, feltéve, hogy az óra a contactokat egyenlő időközökben szolgáltatja.

Nevezetes, hogy a hangvilla egyetlen akkumulátorral, másodperczenként $\frac{1}{30}$ másodperczig tartó egy Ampère-nél gyöngébb folyammal hajtva, nagy kitéréssel rezeg, míg a közönséges elektromagnetikus rezgetésnél ugyanakkora kitérésüket csak sokkal nagyobb folyamfogyasztással lehet elérni. Ennek a magyarázata abban rejlik, hogy a rövid folyamok mindig előnyösen hatnak, míg az önműködő elektromagnetikus villáknál a folyam nagy része elönytelenül hat.

Hogyha az óracontact közel egyenlő időközökben, például másodperczenként ismétlődik, úgy hogy az eltérés két egymásután következő impulsus közt egy rezgésnek csak egy pár tizedrészét éri el, akkor a villa csak egész számú rezgéseket végezhet másodperczenként, különben az impulsusok egy része csökkenti a kitérést, minek következtében a kitérés hosszabb vagy rövidebb időszakokban változik. Helyes hangolásnál ezen az interferenciára emlékeztető, huzamosabb ideig tartó változások elmaradnak és csak az

* Math. és Term. Tud. Értesítő III. köt. 1885.

egy impulsusoktól származó ugrások mutatkoznak, a villa pedig az adott körülményeknek megfelelő legnagyobb rezgéseket végzi. Azonban a villa nemcsak egyféle rezgési számmal képes így rezegni, hanem más magasságra is hangolható, de rezgéseinek két impulsus közt mindig egész számnak kell lenni. Eltérés e tekintetben csak akkor fordul elő, ha az impulsusok nem egyenlő időközökben ismétlődnek. Így például ha a contactok időközzei egy fél rezgési időben különböznek, akkor a 16 rezgésű villa nem rezeghet állandóan, ellenben 15·5 vagy 16·5 másodpercenkénti rezgésnél állandó, nagy kitérésekkel fog rezegni. Kitűnik ebből, hogy a rezgési számok biztos megállapítására szükséges, hogy a contactok egyenlő időközökben ismétlődjenek. A tapasztalat azt mutatja, hogy 16 másodpercenkénti rezgés előidézésére még elég pontos az eredmény, ha a contact-adó ingát megállítva, a higanyedényeket lassan felemeljük, míg a platindrótok a higany felületét éppen érintik s azontúl mindkét edényt egy csavarmenetnek ugyanazon részével emeljük, míg a kivánt folyamantartamot el nem értük.

Az ily módon rezgésben tartott hangvilla igen alkalmas hangmagasság mérésre. Ha ugyanis egy mikroskoprak objectiv lenséjét erősítjük rá és azon keresztül nézünk egy más villán lévő világos pontra, akkor a Lissajous-alakok felhasználásával közvetlenül megtaláljuk a kérdéses villa abszolút rezgési számát. A Lissajous-alakok ugyan az impulsusok alkalmával ugrásszerűleg szoktak változni, de az ugrások az elektromagnetikus villa kellő hangolása esetében oly csekélyek, hogy lényeges zavart nem okoznak, még akkor sem, ha a kérdéses villa 8—10-szer annyi rezgést végez, mint az órával kapcsolatos villa. Ezen összehasonlításnál előnyös, ha a kérdéses villa rezgési száma lehetőleg közel egész számú. Az összehasonlítás pontosságát egyedül azon körülmény szabja meg, hogy a meghatározandó rezgés meddig tart, mert a comparator villa tetzésszerű ideig tartható állandó rezgésekben.

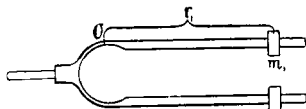
Említve volt már, hogy ugyanazon villával a terhelő tömegek eltolása által különböző rezgési számokat állíthatunk elő, melyek mindegyikénél nagy rezgéseket okoznak az órától származó rövid folyamok. Mindezek egész számú rezgések, a mennyiben két impulsus közt pontosan egyenlő számú rezgéseknek kell végbe menni. Hogy ha a hangvilla rezgetésére az órától eredő rövid folyamokat

használjuk, aránylag könnyen és igen szabatosan felkereshetjük a terhelő tömegek azon különböző helyzeteit, melyeknél a villa egész számú rezgéseket végez, miáltal a villa sok különböző hangnak a meghatározására válik alkalmassá. A használatban lévő hangvillák e tekintetben nem bírnak a legelőnyösebb alakkal, a mennyiben általános törvénynek nem hódolnak, tehát számítás tárgyát nem képezhetik, és így sok kísérleti adatnak a megszerzését teszik szükségessé. Sokkal előnyösebb a hangvilláknak az 1-ső ábrában bemutatott alakja, melynél a nyélhez közel eső rész meg van vékonyítva. Ez esetben az ágak nem hajlanak meg érezhető mértékben, forgásuk a nyélhez közel eső tengely körül történik, úgy hogy előreláthatólag mindenik ág fizikai ingának lesz tekinthető. Ha ez igaz, akkor elegendő egy pár kísérleti adatot megszerezni, mert azokból számítás útján feltalálhatjuk az ágak tehetetlenségi nyomatékát és forgási nyomatékát, a miből aztán kiszámíthatjuk bármely egész vagy törtszámú rezgési számnak az előállítására szükséges terhelő tömegnek nagyságát, vagy hogyha a tömeget már megválasztottuk, feltalálhatjuk a helyet, a melyen azt alkalmazni kell. Ennek az igazolására szolgáljon a következő fejtegetés.

A számítás alapját képezi az inga lengési idejének képlete

$$t = 2\pi \sqrt{\frac{K}{f}} = \frac{1}{n}$$

a hol K jelentse a villa egyik ágának a rezgések közben érvényesülő tehetetlenségi nyomatékát, f pedig forgási nyomatéknak nevezhető; n legyen a másodperzenként végzett rezgések száma. Alkalmazzunk a villa mindegyik ágán m_1 tömeget, melynek súlypontja a képzelt forgási tengelytől, O -tól, r_1 távolságban legyen, melynek tehetetlenségi nyomatéka



1. ábra.

$K_1 = m_1 r_1^2 + \tau_1$, ha τ_1 alatt értjük a súlyponton átmenő forgási tengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomatékot. Az m_1 tömeg következtében fellépő rezgési idő legyen t_1 , a megfelelő rezgési szám n_1 , úgy hogy

$$t_1 = 2\pi \sqrt{\frac{K + K_1}{f}} = \frac{1}{n_1}$$

Ezekből következik

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{4\pi^2}{f} K_1.$$

Tegyük most ugyanazon tömeget m_1 a forgási tengelytől r_2 távolságba, a hol tehetetlenségi nyomatéka legyen $K_2 = m_1 r_2^2 + \tau_1$, a lengési idő legyen t_2 , a rezgési szám n_2 , akkor

$$\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{4\pi^2}{f} K_2.$$

Osztás által nyerjük a következő egyenletet:

$$\frac{\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n^2}}{\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n^2}} = \frac{K_1}{K_2} = \frac{m_1 r_1^2 + \tau_1}{m_1 r_2^2 + \tau_1},$$

a mihez még hozzáveszszük az $r_1 - r_2 = d$ egyenletet, a hol d jelenti a tömeg eltolódásának nagyságát, mely közvetlenül lemérhető, tehát ismeretesnek tekintendő.

Ha a terhelő tömeget nem viszzük közel a villa nyeléhez, akkor $m_1 r_1^2$ valamint $m_1 r_2^2$ mindig túlnyomó lesz τ_1 -hez képest, úgy hogy első megközelítésül τ_1 elhanyagolható, a mikor

$$\frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n^2}}{\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n^2}} = \frac{n_2^2}{n_1^2} \cdot \frac{n^2 - n_1^2}{n^2 - n_2^2}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{n_2}{n_1} \sqrt{\frac{n^2 - n_1^2}{n^2 - n_2^2}}$$

a miből következik

$$r_1 = (r_1 - r_2) \frac{n_2 \sqrt{n^2 - n_2^2}}{n_2 \sqrt{n^2 - n_1^2} - n_1 \sqrt{n^2 - n_2^2}} = d \frac{n_2 \sqrt{n^2 - n_1^2}}{n_2 \sqrt{n^2 - n_1^2} - n_1 \sqrt{n^2 - n_2^2}}$$

Ismervén r_1 értékét, kiszámíthatjuk f értékét az

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{4\pi^2}{f} (m_1 r_1^2 + \tau_1)$$

egyenletből, feltéve, hogy τ_1 ismeretes, továbbá a kiindulási egyenlet segélyével a villa egy ágának tehetetlenségi nyomatékát K , miáltal a villa rezgésére irányadó mennyiségek mind ismeretesek lesznek.

Annak megítélésére, hogy az itt körvonalozott számítási mód mekkora pontossággal adja vissza a kísérleti adatokat, hogy tehát mennyiben engedhető meg többek közt a τ_1 -el jelölt tehetetlenségi nyomatéknak elhanyagolása, szolgáljon a következő.

Egy hangvillán, mely üresen 34 rezgést végzett, terhelés által előállítottam egyszer 16, másszor 20 rezgést másodpercenként. Az elmozdulásból (d) kiszámítottam az r_1 távolságot, a tömeg középpontnak távolságát a tényleges forgási tengelytől (O), azon esetre, hogy a villa 16 rezgést végzett, az r_1 értékével pedig kiszámítottam azon helyeket, melyeken alkalmazva a terhelő tömeg a közbe eső rezgési számokat (17, 18, 19) tartozott létre hozni. Egyszerismind kísérletileg is felkerestem a tömegnek azon helyzetzeit, melyeknél a legnagyobb kitérések előfordultak.

Az összehasonlításból kitűnt, hogy az eltérés egy rezgésnek legfeljebb $\frac{1}{25}$ -részét teszi ki. Továbbá ugyanazon villán megváltoztattam a terhelő tömeget, úgy hogy a villa végén alkalmazva, a rezgési szám 22 lett; azután kiszámítottam, r_1 -nek előbbi értékét alapul véve, a tömeg helyét 23, 24, 25 és 26 rezgés esetében, az eredményt pedig összehasonlítottam a kísérletileg talált azon értékekkel, melyek ismét a legnagyobb kitéréseket szolgáltatták. Ámbar itt is, mint az előbbi esetben, a hosszakat becslés útján legfeljebb egy pár tizedmilliméter pontossággal mértem meg, mégis meglepő összevágás mutatkozott a tapasztalati és a számított értékek közt, ugyanis a legnagyobb eltérés $\frac{1}{50}$ rezgésnek felelt meg. Kitűnik ezekből, hogy a jelzett módon végzett számítás kielégítő pontossággal engedi a hang magasságának meghatározását. Különben természetes, hogy a mennyire lehetséges, mindig egész számú rezgésekkel dolgozunk, melyeket az inga közvetlenül állandóan fenntartani képes s a számítást leginkább csak tájékoztatásul használjuk. Megjegyzendő, hogy a hangvilláknak ilyenmő alkalmazásainál kívánatos, hogy az ágak osztályzattal legyenek ellátva, valamint hogy több különböző terhelő tömeggel rendelkezünk, melyekkel a különböző hangokat tetszésszerint előállíthassuk. Az

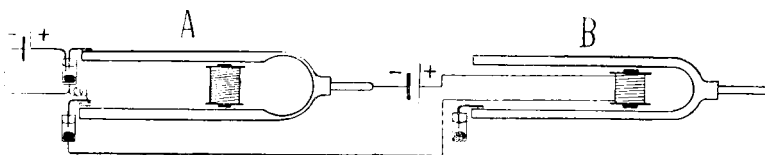
itt végzett számítás az olyan hangvillára vonatkozik, melynek ágai a nyél közelében tetemesen vékonyabbak, mint többi részükben, úgy a mint az 1-ső ábrában jelezve van. A közönséges hangvillákra ez a számítás nem alkalmazható, mert az ágak egész hosszukban meghajlanak, s más-más alakot mutatnak, ha a terhelő tömegeket eltoljuk. Két különböző időben beszerzett Koenig-féle hangvilla egymástól is lényegesen eltért; az egyik villánál a terhelő tömegnek azon elmozdulása, mely a rezgési számot egy egységgel megváltoztatta, kisebb volt az ágak tövénél, mint a végük felé, a másikinál éppen az ellenkező eset tapasztaltatott.

A mi azon rezgési számokat illeti, melyeket a másodperces ingától származó folyam megszakításokkal előállíthatunk, a tapasztalat azt mutatja, hogy a contact tartamának kellő megválasztásával 64 rezgést végző villát még tökéletesen jól lehet rezgésbe hozni. Legbiztosabb az eredmény, ha a folyam tartama nem haladja meg a félrezgés idejét, de használható a contact akkor is, ha meghaladja az egész rezgés tartamát is. A rendelkezésemre álló közönséges ingaórával nem igen lehet 0.02 másodpercnél rövidebb folyamokat biztosan előállítani, külön e célra készült fél másodperces ingával azonban kétségtelenül sikerülne ezen időt negyedére leszállítani, úgy hogy 100 rezgésű villát is közvetlenül az órával lehetne kapcsolatba hozni. Hogy a villa a folyamok rövidsége mellett elég erős impulsusokat kapjon és az óra contactok mégsem vétessenek túlságosan igénybe, czélszerű relais-t közbeigatni, melyet az órától származó folyamok mozgatnak, s amely több elemtől származó, nagyobb feszültségű áramot szolgáltat a villa vékonydrótú elektromágnesének.

Az eddigiekben aránylag lassú rezgésekről volt szó, melyek közvetlenül az órától származó folyamok által fenntarthatók. Azonban sikerül sokkal gyorsabb rezgéseket is fenntartani, ha az egyes folyamok kellő rövidségűek, és megfelelően szaporák. Ennek az elérése végett az előbb említett 16 rezgést végző villát kettős higany megszakítóval láttam el, a mint a 2-ik ábra mutatja.

Az A hangvilla végein kihelyezett platinadrótok vannak megerősítve, még pedig az egyik, az ábrában az alsó, a villától elszigetelve. A drótok az alattuk lévő higanyt, mely igen kevés salétromsavat tartalmazó vízzel van borítva, a nyugalmi helyzet-

ben éppen érintik. A folyamat úgy vezetjük, hogy mindkét edényben a higanytól haladjon a platina drót felé s azonkívül a mozgásba hozandó villának (*B*) elektromágnesén keresztül menjen. Az ellenáramot szolgáltató elem csak az *A* villa felső edényénél van az ábrában kijelölve. Az első villa másodpercenként 16 rezgést végez, melyeknek állandóságát az órától származó folyamok biztosítják; az ezen villából származó folyamok száma tehát 32 s ennek egész számú többszörösét kell a második (*B*) villa rezgésszámának képezni, hogy állandóan nagy rezgéseket végezhesen. Hogyha a második villa 128 rezgést tesz, akkor minden negyedik rezgésnél kap impul-



2. ábra.

sust, a mi már a vibráció-mikroszkópban sem vehető észre, míg ellenben a másodpercenkénti impulsusok még kis mértékben mutatkoznak, minthogy az *A* villától származó folyamok érezhetően különböző tartamúak, a szerint, a mint a kitérés az impulsusok következtében változik. Különbözik a változás csak a kitérések nagyságára szorítkozik és ott is csekély, maga a rezgési szám természetesen állandó, mihelyt a hangolás annyira sikerült, hogy a kitérés lehetőleg nagy és periodikus változás nem fordul elő. A chronograph feljegyzéseiből ítélve, az *A* villából származó folyamok $\frac{1}{180}$ másodpercig tartanak, s a contact emellett annyira biztos, hogy egyetlen egy sem marad ki. Hasonló kettős megszakítót alkalmazott LEMAN úr is, azzal a különbséggel azonban, mely nézetem szerint az érintkezés biztonsága tekintetében lényeges, hogy a higany felett csak tiszta vizet alkalmaz, s a képződő tisztátalanságot a víznek folytonos megújítása által hárítja el. A platina ilyenkor nem amalgamozódik, az érintkezés tehát nem lehet olyan biztos, mint az itt közölt esetben. Még a *B* villát is felhasználtam contactok előállítására, mely célból higanyba erő hegyes platindróttal van ellátva. Ez a villa 128 contactot állít elő másodper-

czenként, s még ezek is teljesen biztosan következnek be, elannyira, hogy a folyamok, galvanometeren átvezetve, állandó kitérést okoznak, feltéve hogy a higany oly magasán áll, hogy éppen egy fél rezgés alatt van a folyamkör zárva; ez esetben t. i. a kitérés változásai csak igen kevéssé változtatják meg a folyamok tartamát. A contactnak ez a kifogástalan működése azonban hosszabb időre csak az által biztosítható, hogy a higany feletti folyadékot mindig jó karban tartjuk, ha tehát a keletkező higany sót felbontó ellenáramot alkalmazunk, a mint az ábrának felső higanyedényénél ki van jelölve, továbbá azáltal, hogy kerüljük a túlságosan erős folyamokat. Egyébként a higanycontactusra nézve itt is áll mindaz, a mi a fentebb idézett közleményemben, valamint az elektromos jelzőkészülékekre vonatkozó közleményemben * mondva van.

Összefoglalva az eddig elért eredményeket, azon következtetéshez jutunk, hogy az itt közölt módon egy vagy több hangvillát hosszú időn át, ha tetszik, napokig, állandóan rezgésben tarthatunk oly módon, hogy az összes rezgések száma bármely időközre nézve pontosan ismeretes lesz. Ezáltal képesek vagyunk a hangvillával végzendő időmérést sokkal kényelmesebben és pontosabban teljesíteni, mint szabadon rezgő villákkal, melyek hangja a hőfokkal is, s esetleg a folyamerősséggel is változik. Eközben csak igen alárendelt befolyást gyakorolnak az első, az órával kapcsolatos villa hangjának ingadozásai, melyek két-két impulsus közt fellépnek, s könnyen elérhető hangolásnál legfeljebb egy-két tizedrész rezgést tesznek ki, minthogy az impulsus mindig újból előállítja ugyanazon fázist. Különben ezen ingadozás is, mondhatni, tetszés szerinti mértékben csökkenthető, azáltal, hogy kerülve az olyan nagy ugrást, mint az óra másodpercenkénti lengésétől a 16 rezgésű hangvilláig előfordúl, közbe igtatunk egy kis ingát, mely másodpercenként négy folyamot szolgáltat. Ezáltal már a 16 rezgésű hangvillának rezgései is mind a hang-magasság tekintetében, mind pedig különösen a kitérések nagysága tekintetében lényegesen állandóbbak lesznek, a következő 128 rezgésű villán pedig, melyet az előbbi villa tart rezgésben, a változások alig vehetők észre. Ez utóbbi összeállítás az, melyet lényegben véve LEMAN

* Math. és Term. Tud. Értesítő. X. köt. 1892.

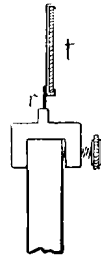
is közölt. Nála az óra ingája egy második ingát hajt, mely másodpercenként négy folyamatot szolgáltat. Az utóbbiak 12 rezgésű hangvillára hatnak, mely ismét 72 rezgésű villát tart mozgásban, s ez végre 432 rezgésű villának szolgáltatja a folyamokat. Hogy az órával közvetlenül is lehet hangvillákat rezgetni és hogy nem egész számú rezgési számokat is pontosan meg lehet mérni, arról LEMAN úr nem tesz említést.

2. A rezgések vetítéséről.

A rezgések vetítésének feltételei nagy kitérések és erős fény. Mindkét tekintetben kielégíti a követelményeket a következő mód. A hangvilla végére (3-ik ábra) egy vagy két vékony rúgó r közvetítésével megerősítünk egy 8—10 négyszögcentiméter nagyságú tükröt, t . Rezgés közben a villa a tükröt ide-oda rángatja, minek következtében a tükör kiválóan forgásokat végez a közepe táján fekvő tengely körül. Az elfordulások sokkal nagyobbak, mint a villa ágainak elhajlásai, úgy hogy vetítésnél sokkal nagyobb eltéréseket tapasztalunk, mint hogyha a tükröt a villára szilárdan ráerősítenők.

Ezen egyszerű eljárás még némileg hiányos, a mennyiben a szabadon álló tükör igen érzékeny külső rázkódások iránt. Ez okból nem igen ajánlható a villának megszólaltatása vonóval, hanem kívánatos, hogy a villát elektromos áram tartsa rezgésben. Hogy e mód-szert itt mégis közöltem, annak oka az, hogy nemcsak hangvillára alkalmas, hanem hárttyák, lemezek rezgéseinek a kimutatására is használható, a mely esetben azonban nem ritkán igen kis tükröt kell választani, nehogy túlságos visszahatása legyen az eredeti rezgésekre.

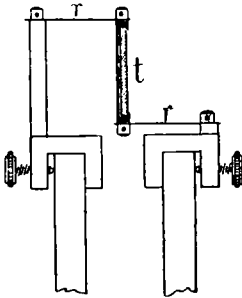
Hangvilláknál módunkban van a tükörnek túlságos mozgékony-ságát elhárítani, még pedig azért, hogy a villának mindkét ágával kapcsoljuk össze vékony rúgók segítségével, a mint a 4-ik ábra mutatja; t a tükör, r a vékony rúgók, melyek alkalmas szorítókhöz vannak erősítve. A tükörnek ezen megerősítési módjánál zavaró oldalrezgések el vannak hártva; a tükör határozott, a közepe táján fekvő forgási tengelylyel bír, a vetítésnél a rezgés



3. ábra.

tehát határozottan egyszerű lesz, még akkor is, ha a tükörszerkezetet elfordított helyzetben tesszük a villára, melyben a tükör forgási tengelye merőleges az ágak forgási tengelyére. E szerint lehet ugyanazon villán két, egymásra merőlegesen rezgő tükröt is alkalmazni.

Nevezetes, hogy az így felszerelt villák jól rezegnek, míg különben laza részeket nem tűrnek meg.



4. ábra.

Vetítésnél az ilyen villák könnyen adnak 10—15-ször akkora kitéréseket, mint mikor a tükör a szokásos módon van a villához erősítve. A keletkező alakok nagy méretei miatt nem szükséges az ernyőn kis fénypontot vagy fénypoltot előállítani, hanem p. a napfényt lencse közvetítése nélkül közvetlenül rávethetjük a tükörrre. Ezáltal a Lissajous alakok annyira fényesek lesznek, hogy a terem elsötétítése nélkül is elég feltűnően meglátszanak. Ezen tükrökkel felszerelt hangvillák segítségével könnyen sikerül a Lissajous-féle alakok fotografálása is.

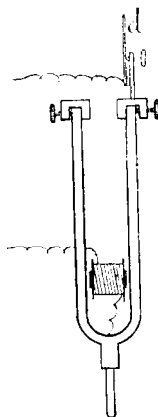
4. ábra.

3. Önműködő folyam-megszakító.

Az elektromos árammal mozgásban tartott úgynevezett önműködő hangvilláknál, valamint egyéb önműködő megszakítóknál is az elektromos áram rendszerint igen előnytelenül van értékesítve, a mennyiben a folyamnak egy része előnytelenül hat, a helyett hogy növelné, még csökkenti a rezgéseket. Ez az eset fordul elő, ha a folyamkör zárva van, mialatt a villa ágai az elektromágnesből eltávoznak. A folyamnak csak az a része hat előnyösen, melynek tartama alatt a villa ágai közelednek az elektromágneshez. A mikor a két időtartam egyenlő, mint a higany-megszakítóknál, a folyam csaknem kizárólag azáltal képes a villát rezgésben tartani, hogy a zárási indukált áram gyöngíti az előnytelen hatást, a megszakadási indukált áram ellenben erősíti az előnyösen ható részt. A folyamnak közbe eső részei egészen feleslegesek. — A hangvilláknál alkalmazott száraz contact, melynél hajlékony platina

vagy ezüst drótnak ütközései állítják elő az érintkezést, e tekintetben némileg előnyösebb, a mennyiben a drót kissé késve követi a villa rezgéseit; mindamellettt itt is előállhat az az eset, hogy a folyamnak jelentékeny része kárba vész.

Biztosabban elérhető, hogy a folyam zárásának egész tartama alatt fokozza a rezgést, ha a contactnak mindkét részét magán a hangvillán alkalmazzuk, a mint a mellékelt 5-ik ábrán látható. A villára szigetelő közvetítésével ráerősítünk egy darab platina-drótot d , mely egyik végén a szigetelőhöz legyen erősítve, míg másik vége szabadon rezeghessen. A drót nyugalmi helyzetében lazán érintse a villával vezető összeköttetésben álló, platin végű srófot, melyen át a folyam a villába és onnét a tekercsen keresztül vezetessék. A villa rezgése közben a platinadrót szabad vége elmarad a villához képest, azért a villa ágainak összehajlásakor, a mikor a folyam előnyösen hatva, fokozza a rezgést, a drót jobban oda szorul a srófhoz, s biztos érintkezést létesít, ellenben elválk a sróftól, mihelyt az ágak ellenkező mozgásnak indulnak.



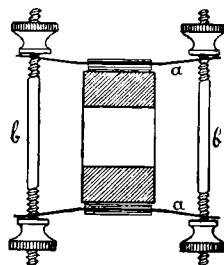
5. ábra.

Az összeállítás előnye, hogy gyöngébb folyammal beérjük, mint mikor a folyam egy része előnytelenül hat, hogy tehát a megszakadási szikrák kevésbé rontják meg az érintkezési helyeket.

Világos, hogy hasonló szerkezetet alkalmazhatunk más önműködő megszakítónál, így például esengőknél is, azzal a különbséggel, hogy a lengő résznek valami akadályba kell ütközni, hogy a folyam megszakadjon, mielőtt a fegyverzet az elektromágnezt eléri.

4. Hangoló fék.

Néha szükséges a hangvillát ideiglenesen magasabbra hangolni. Ilyenkor jó szolgálatot tesz a 6-ik ábrában vázolt hangoló szerkezet, mely a villa nyelének közelében alkalmazva, nem akadályozza a villának lengéseit, s a mellett szűk határok



6. ábra.

közt igen pontos hangolást tesz lehetővé. A villa ágai az ábrában keresztmetszetben látszanak; ezeket kívülről összefogja két középen papírral burkolt aczélemmez a, a , melyeknek összeszorítására szolgálnak a b, b srófós sárgaréz-oszlopok.

5. A hangvilla-kitérések fokozása mágnesekkel.

A közönséges megszakítókkal ellátott hangvillák rezgésére meglehetősen erős folyamok szükségesek, melyek a contact helyeket nagyon igénybe veszik. Ezen ugyan segíthetünk azáltal, hogy az elektromágneket lehetőleg közel hozzuk a villa ágaihoz, és hogy a mellett a rezgéseket ne akadályozza, közel alkalmazzuk a villa nyeléhez, valamint azáltal, hogy a szokásos vastag drótú tekercesek helyett vékony drótból készítjük az elektromágneket, a mint már előbbi közleményeimbem jeleztem.* De még sokkal nagyobb kitéréseket nyerünk, illetőleg még gyöngébb folyamokkal beérjük, ha a villa ágait erős mágnesekké tesszük. A kész villákon azáltal érhetjük ezt el, hogy a villán kívül az elektromágnessel szemben aczélmágneseket alkalmazunk. Ezek fokozzák a kitéréseket, a mikor az elektromágnes sarkai ellenkezők a kívülről közelített sarkokkal, ellenkezőleg csökkentőleg hatnak. A mágnesek közelítése a rezgések kitérését könnyen megkétszerezi, sőt háromszorossá is teszi s a mellett a hangmagasságot csak igen jelentéktelenül módosítja.

A mágnesek alkalmazása lehetővé teszi a villának rezgésben tartását váltakozó áramokkal is. Ha ugyanis a villa egy különálló induktornak primär folyamkörét szakítja meg s az indukált folyamok jutnak a villa elektromágnesébe, akkor az ellenkező indukált áramok a villa remanens mágnességének megfelelő, aránylag kis kitéréseket hoznak létre, melyek azonban mágnesek közelítése által tetemesen fokozhatók.

6. A hangolásnak optikai módja.

A hangolásnak szokásos módja, mely a lebegések megfigyelésén alapszik, igen alkalmatlan és bizonytalan akkor, ha az össze-

* Tartós higanycontact. Math. és Term. Értesítő. III. köt. Előadási kísérletek a fizika köréből. (3. A rezgő húrok alakjai.) Term. tud. közl. XVI-ik pótfüzet.

hasonlítható hangok vagy azok egyike rövid tartamú, a milyen például a húrnak a hangja. A hangolásnak ez a módja azonkívül az együttzöngés következtében nem engedi elérni azt a pontosságot, a mely ezen közlemény első részében ki van mutatva, mely szerint a rezgési szám egy rezgésnek századrészeire pontosan megállapítható. A mikor ugyanis a két hang közel egyenlő magas, akkor a rezgések kölcsönösen befolyásolják egymást, az egyes hangszerek nem végeznek többé szabad rezgéseket s azért az említett nagy pontosság alig lesz elérhető akkor, a mikor a lebegések eltünéséből ítéljük meg a hangok egyenlőségét. A hangolás biztosabb és pontosabb is lesz, ha a rezonancia felhasználásával optikai megfigyelést eszközlünk. E végből a hangvillára vagy a húrra, melyet például egy ismeretes hangú hangvillával akarunk összehasonlítani, apró higanycseppeket erősítünk, mint a Lissajous-féle módszernél s göröcsővel figyeljük meg azokat, mialatt az ismeretes hangvilla rezgési együttzöngés következtében rezgésbe hozza a kérdéses hangvillát vagy húrt. A hangolás befejezettnek tekintendő, midőn a rezonancia következtében fellépő rezgések a legnagyobb állandó táglatot mutatják. Szigorúan véve, a csillapodás következtében várható, hogy az együttzöngés következtében rezgő test ilyenkor valamivel gyorsabb rezgéseket végez, mint a szabad rezgések esetében, azonban az eltérés csekély csillapodásnál bizonyosan csak csekély lesz.

Az együttzöngést már a levegő is eléggé közvetíti, de lényegesen fokozható azáltal, hogy a rezgéseket megindító hangvillát ugyanazon asztalra helyezzük, melyen a meghatározandó húr vagy hangvilla áll. Megjegyzem itt, hogy a levegőtől származó rezgések gyakran főképp azáltal hozzák létre az együttzöngést, hogy az asztal lapját, mely a levegővel nagy felületen érintkezik, hozza rezgésbe, mely azután átszarmazik a rajta álló hangszerre is. A közvetlenül a levegőn át a hangszerhez jutó rezgések aránylag csekély hatásúak szoktak lenni.

Ezen módszernek egyik fontos előnye az is, hogy idegen hangok nem zavarják az észlelést, holott a lebegések megfigyelése, különösen gyorsan elgyengülő hangoknál, teljes csendet igényel. Nevezetes, hogy még tapintás által is meglehetősen felismerhető az együttzöngés, s minthogy jelentékeny kitérések csak igen pontos

hangolásnál lépnek fel, azért ez is eléggé jó megközelítő eredményhez vezet.

Az elérhető pontosság megítélésére felemlítem a következő esetet. Két hangvilla, melyek közel 512 rezgést végeztek, nem hallatott határozott lebegést, a hang elgyöngülése közben csak egy kis erősödés volt megkülönböztethető, a nélkül, hogy a lebegés tartamát meg lehetett volna határozni. Az egyik villát a mikroskópban megfigyelve, mialatt a másik hangot adott, csak kis kitérés mutatkozott, mely bizonyos idő múlva rohamosan csökkent, jeléül annak, hogy a villák rezgési száma különböző. Az egyik villának kellő megterhelése után a kitérés tetemesen nagyobb lett és csak lassan, fokozatosan csökkent, azon mértékben, a mint a hang elgyöngült. A terhelés nagyságából és azon tömegből, mely a rezgési számot az egységgel megváltoztatja, ki lehetett számítani a villák rezgési száma közötti különbséget, melyet 0·08 rezgésnek találtam. Ez a különbség, mely 12 másodpercenként ismétlődő lebegéseknek felel meg, nemcsak hogy a mikroskópban feltűnően mutatkozott, hanem annak kis tört része is észrevehető volt, a mint kitűnt abból, hogy a terhelő tömegnek igen kis változásai már érezhető befolyást gyakoroltak. Ezzel szemben a lebegések már nem mutatkoztak megbízhatónak, a mit már az a körülmény is bizonyít, hogy az egyik villa rezgései a másik erősebben hangzó villa rezgéseinek hatása alatt rohamosan csökkentek, a mi kétségtelen jele a kölcsönös befolyásolásnak.

MANOMETRIKUS TÜKRÖK.

(Előleges jelentés.)

KONT GYULÁ-tól.

Éveken át foglalkozom a magánhangzók tanulmányozásával, és e tanulmányok alatt mindinkább arra a meggyőződésre jutottam, hogy oly szerkezetek, melyek a hang rezgéseit mechanikailag nagyítják, nem adhatják vissza hiven a levegőrezgéseket. Mert e szerkezetek minden egyes része a velehangzás alapján megrezzen saját hangjára, úgy hogy az analizálandó hangesoportból a nekik megfelelő hangokat kiemelik. Ez különösen a magánhangzók tanulmányozásánál fontos, mert itt legalább három oktáván belül eső felhangokat kell megállapítani, ha az illető magánhangzó összetételét akarjuk ismerni.

Azért a fénysugarat használtam fel nagyító eszközüül. Ugyanis rugalmas hártýára (hosszabb tanulmányozás után vékony, erősen kifeszített kaucsuk-hártýák mutatkoztak legalkalmasabbnak) kis könnyű tükröt igen rövid szálon fölfüggesztettem. A tükröre szük kerek nyilásból a napnak vagy elektromos lámpának fénye esett, miután gyűjtő lencsén ment keresztül. Az így nyert összehajló fénynyaláb fényérző papírra esett, ott a hol a pont képe keletkezett. A gyors forgásban lévő fotografiai papír a lemezre eső levegőhullámok karakteristikus vonalait mutatta.

Ezzel a módszerrel egy oktáván belül énekelt magánhangzók vonalait állítottam elő és a Fourier-féle sorokkal analizáltam. Az analizisek, úgy látszik, azt mutatják, hogy a lemez saját rezgései itt befolyással voltak egyes hangok megerősítésére, úgy hogy az eredmények nem egészen megbízhatók.

Azért a lemezt is mellőztem. Sikerült a tükröt közvetlenül a hanghullámokkal rezgésnek indítani.

Egy kerek rézlemezbe (2—3 centim. átmérőjű) oly nyílást vájtam, melybe az 50 egész 100 mm. felületű és kb. $\frac{1}{3}$ mm. vastagságú tükör épen beleillett. A tükröt két szélén finom üveg-, fém-, vagy hajszálakra függesztettem. A tükörrel felszerelt lemez keskeny doboz végére van csavarva, úgy hogy a doboz nyílt részére ejtett hang a tükörrre ütközve, ezt rezgésnek indítja, oly módon, a mint, a hanghullámok a lángokat rezgetik meg, ha alkalmas módon vezetjük hozzájuk. Ugy hogy ezeket a tükröket *manometrikus tükröknek* lehet nevezni.

Ezek a tükrök korántsem függetlenek a velehangzástól, hanem a szálaktól függő saját rezgési idejük van, melyeknek megfelelő hangját megerősítik. De az a körülmény, hogy csak az első felhangjukat, az octávát adják, lehetővé tesz oly mély hangolást, hogy ez az octáva már a megvizsgálandó hangsoportban ne legyen bent.

Ilyenkor azonban csekély az érzékenységük, úgy hogy a fotografálás elé új nehézségek gördülnek.

Az erre vonatkozó vizsgálatok most folynak a műegyetem fizikai intézetében.

A VÉGSZERŰ EGYENLŐSÉG FŐTÉTELÉNEK BEBIZONYÍTÁSÁHOZ.

RÉTHY MÓR, levelező tagtól.

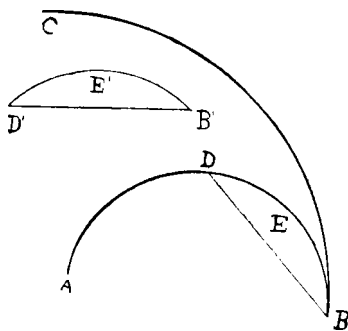
«Végszerűen egyenlő területek» című dolgozatomban a következő tételt mondtam ki: «Két egyenlő területű síkidom végszerű egyenlőségére nézve szükséges és elegendő feltétel, hogy nem egyenes vonalú kerületi ívek vagy kölcsönösen egybevagó darabokból legyenek összetéve és hogy a kongruens íveknek görbülete (a két síkidom belsejéhez viszonyítva) egyenlő értelmű legyen; vagy pedig, ha fordul elő az egyiknek kerületén olyan ív is, mely a másikon ugyanazon görbületi értelemmel hiányzik, akkor az ív darabjai ugyanannyiszor pozitív, mint negatív értelmű görbülettel legyenek jelen». Dr. Kötter dolgozatomat ismertetvén,* e tétel bebizonyítására nézve azt a megjegyzést tevém, hogy hallgatva síkidomokat tesz föl, melyek kerületén nem fordul elő olyan singuláris pont, melyben ellenkező görbületű ívek érintkeznek.

Legyen megengedve e megjegyzést avval kiegészítenem, hogy a tétel főmállására nézve teljesen közömbös, hogy ilyen singuláris pontok előfordulnak-e a kerületen vagy sem. Ugyanis a vizsgálat tárgyát képező idomok kerületére vonatkozó eleve tett kikötésnél fogva sokféleképen és könnyen átalakítható bármilyen síkidom véges számú lépésben olyanná, a melynek kerületén egyetlenegy ilyen singuláris pont sem fordul elő; legegyszerűbben a következő módon:

Legyen ABC az S síkrendszer kerületének olyan része, mely-

* Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik Bd. XXIII., pag. 533.

nek B pontjában az AB és a BC ellenkező értelemben görbült ívek érintkeznek. Húzzuk meg a területen *kívül* fekvő BD húrt és szerkeszszünk az S idom *belsejében* egy $B'E'D'$ területet, mely $\cong BED$ területtel, a mi a BD ív határtalan kicsinységénél fogva mindig lehetséges. Az S területből vágjuk ki $B'E'D'$ területet és tegyük át a vele egybevégő BED helyre. Nyilvánvaló, hogy az S idom evvel át van alakítva olyan S_1 idommá, melynek *egygyel ke-*



vesebb önérintkezési pontja van. Ámde vizsgálataim, miként előre kijelentettem volt, olyan területekre vonatkoznak, melyeknél, ha helyükből kimozdítjuk a régi és új kerületek metszéspontjainak száma véges; minélfogva az önérintkezési pontok száma is csak véges lehet. A leirt eljárás ismétlése ennélfogva véges számú lépés után olyan S_n területté alakítja át az adottat, a melynek kerületén nem fordul elő önérintkezés.

A KALIUMHYPOJODIT ÁTALAKULÁSÁNAK SEBESSÉGE.

SCHWICKER ALFRÉD-től.

Kalilúgban oldott jód tudvalevőleg részben kaliumhypo-
jodittá lesz:



ez is azonban csakhamar kaliumjodátra és jodidra változik át. BERTHELOT szerint az oldás hőcsökkenéssel jár és a néhány perc múlva észlelhető hőmérséklet-emelkedés a hypojodit fokozatos átalakulását jelenti jodattá. A folyamat hígabb oldatokban elég lassú és pontosan mérhető. A keletkező hypojodit mennyisége igen változó és függ főképpen az egyesülő alkotrészek koncentrációjától, a hőmérséklettől és még alább megemlítendő más körülményektől is.

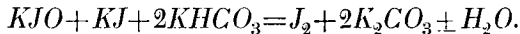
A következőkben megkísérlettem az imént említett módon keletkező kaliumhypo-jodit különböző feltételek mellett történő átalakulásának sebességét meghatározni, különös tekintettel arra, hogy az átalakulás a reakciók melyik rendjébe sorakozik és hogy megbízható-e az adott körülmények között a követett eljárás. Abszolút értékű adatokat persze nem kaphattam, mert a kaliumhypo-jodit tisztán elő nem állítható s átalakulása önmagában nem észlelhető, de a kitűzött célra ez nem is szükséges. Jelen értekezés dolgozatomnak első része és inkább tájékoztató e téren. A tervbe vett bővebb kidolgozást, mely részben már is megindult, a közel jövőben reményilem közzétehetni.

Kísérleteimhez változó tartalmú jód-jódkaliumos oldatokat (nehány esetben szilárd jodot) és tiszta kaliumhydroxyddoldatot használtam. Az alkotórészek ($J + KOH$) 50—50 cm³-ének összeöntéséből előállítottam a reakciókeveréket, melyet mindig (úgy

hiszem csekély hibával) 100 cm³-nek vettem számításba. A keverék színe intenzív zöldes-sárga, nevezetesen ha *KOH* feleslegben van jelen, de az átalakulásnál mindinkább fakul; narancssárga vagy barnás szín még kötetlen vagy felesleges jód jelenlétére vall. A szükséges állandó temperatura 12°C volt és ezt a vízvezeték vize szolgáltatta, mely egy nagy vízfürdön keresztül állandóan áramlott. A hőmérséklet ingadozása összes kísérleteim tartamában 2—3 tized fokot tett ki és az egyes meghatározásoknál órákon belül alig volt észrevehető.

Keverés után a reakciókeverékből meghatározott időben 10 cm³-t pipettával kivettem és 25 cm³ közel $\frac{1}{1}$ norm. kaliumbikarbonát oldathoz folyattam, mindig 15 másodperczel a feljegyzett időpont előtt.

A kaliumbikarbonát megakasztja a reakciót, a mennyiben a még jelenlevő hypojoditból jódot választ ki ily értelemben:



A kaliumbikarbonátoldathoz minden esetben eleve 25 cm³ szikvizet is adtam azon czélból, hogy a reakció megakasztásánál képződő *normális kaliumkarbonát* (vagy a felesleges *KOH*) ismét kaliumbikarbonáttá legyen, mert az a kiválott jódra reagálván, jódvesztéseget idézne elő.

A kiválott jódot 0.01 n. kaliumárzenit oldattal (több esetben igen kielégítően kaliumstibiotartrat oldattal) és keményítő oldattal titráltam. Ellenőrzés czéljából bórsavat és kaliumbikarbonátot is használtam a reakció megakasztására vagy néhány alkalommal felesleges kaliumárzenit oldatba adtam a reakciókeveréket és 0.01 n. jóddal visszatitráltam, mindannyiszor az eredmények összeváltak. Megemlítem még e helyen azt az észlelést, melyet jövő alkalommal bővebben kidolgozandó leszek, hogy van számos olyan sóoldat, mely a kaliumhypojoditból közel oly arányban választ ki jódot mint a kaliumbikarbonat. Ilyenek pl. a trikalium phosphat K_3PO_4 , a trinátrium phosphat Na_3PO_4 , a trikaliumarzeniat K_3AsO_4 , a cinkacetat $Zn(C_2H_3O_2)_2$, a cinkszulfát $ZnSO_4$, a borax $Na_4B_2O_7$ stb. (2%-os) oldatai. Natrium- és kalium-acetátoldatok igen keveset választanak ki. Ezen jelenség nyilván nevezett sóoldatok *hydrolysiséből* ered.

A reagáló alkatrészek * keverése után néhány perczig megvártam az esetleges hőkülömbözetek kiegyenlődését és különösen a kaliumhydroxyd és jódt teljes egyesülését, mely főleg higabb oldatokban, majd látható, tart egy ideig. Ezen megvárt időket az alább felsorolt táblázatok fejein pontosan megjelöltem. Időmérésre egy jól járó, szabályozott zsebóra szolgált.

Az oldatok titerjeit a *reakciókeverékben*, valamint a végül kiszámított konstánst egy literre szóló grammæquivalensekben fejeztem ki. Végre nem mulasztom el még megjegyezni, hogy a használt mérőeszközök ellenőrizve (kalibrálva) voltak.

A következő táblázatban (és úgy valamennyi következőben is) *A az első titrálásnál*, $A-x$ a megfelelő időpontokban elhasznált 0.01 n. arzenit oldat köbczentiméterjeinek számát jelenti; x az átalakult hypojodit mennyisége (arzenit oldat cm^3 -ben), $\frac{x}{A-x}$ annak viszonya a még jelenlevőéhez, t az idő perczekben A -tól, az első titrálástól számítva. Ak egy konstáns.

A reakció keverékben van: 0.1641 n. jódt + 0.2425 n. KOH.

A (a kezdet állapota) = 10.00, két perczcel a keverés után.

t	$A-x$	x	$\frac{x}{A-x}$	Ak
1	6.78	3.22	0.475	0.4750
2	5.12	4.88	0.952	0.4765
3	4.14	5.86	1.415	0.4703
5	2.96	7.04	2.380	0.4760
8	2.10	7.90	3.762	0.4702
13	1.40	8.60	6.145	0.4720
18	1.04	8.96	8.620	0.4788
				0.4740

A reakció e szerint másodrendű («bimolekularis»), a melyben a sebességet, æquivalens mennyiségek egymásra való hatását feltételezve, a következő differenciál-egyenlet fejezi ki:

* Természetes dolog, hogy ezek keverés előtt jó ideig (1—2 óráig) külön-külön a kellő hőmérséken a thermostatban hültek.

$$\frac{dx}{dt} = k(A-x)^2$$

és integrálva, ha $t=0$, $x=0$ összetartozó értékek

$$Ak = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{A-x},$$

a hol $A-x$ és x a még át nem alakult, illetőleg a már átalakult kaliumhypojodit koncentrációját (aktív tömegét) jelenti és t ismét a percekben számított idő, k a reakciói (sebességi) konstáns, itt még szorozva az állandó kezdőállapottal, A -val.

A reakció a nevezett koncentrációjú oldatban, mint látható, igen gyorsan halad és közel 30 perc múlva a hypojoditnak csak nyomai találhatók még. A táblázat utolsó rovatába jegyzett konstáns csak a kísérleti hibákból eredő csekélységgel ingadozik középértéke körül.

A következő táblázatokban felsorolt adatokból kitűnik a módszer megbízhatósága és a reakció másodrendű volta.

I. 0.1313 n. jó*d*+ 0.2425 n. KOH.

$A=13.24$ 2' múlva

t	x	$\frac{x}{A-x}$	$Ak = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{A-x}$
1	3.96	0.427	0.4270
3	7.48	1.299	0.4325
5	9.12	2.214	0.4427
8	10.26	2.443	0.4304
13	11.24	5.620	0.4323
			<hr/> 0.43298

II. 0.09886 n. jó*d*+ 0.2425 n. KOH.

$A=17.96$ 2' múlva

1	5.00	0.386	0.3860
2	7.94	0.792	0.3962
3	9.60	1.148	0.3827
5	12.00	2.013	0.4026
8	13.56	3.082	0.3853
13	14.02	5.109	0.3930
			<hr/> 0.39096

III. 0.0656 u. jód+0.1425 n. KOH

A=23.22 2' mulva

t	x	$\frac{x}{A-x}$	$\Delta k = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{A-x}$
2	8.32	0.558	0.2791
3	10.70	0.855	0.2850
5	13.64	1.424	0.2848
8	16.40	2.404	0.3005
13	18.40	3.853	0.2963
23	20.20	6.688	0.2908
			<hr/>
			0.28941

IV. 0.03282 n. jód+0.2425 n. KOH.

A=21.68 2' mulva

1	2.50	0.1303	0.1303
2	4.68	0.275	4.1376
3	6.26	0.406	0.1353
5	8.64	0.663	0.1326
8	11.08	1.070	0.1337
13	13.92	1.793	0.1379
23	16.36	3.075	0.1337
			<hr/>
			0.13444

V. 0.01641 n. jód+0.194 n. KOH.

A=10.7 2' mulva

6	2.10	0.244	0.0407
11	2.30	0.446	0.0405
18	4.48	0.720	0.0400
28	5.68	1.132	0.0404
38	6.50	1.547	0.0407
50	7.14	2.006	0.0401
68	7.86	2.768	0.0407
			<hr/>
			0.04045

VI. 0·1740 n. jód+0·436 n. KOH.

A=11·96 3' mulva

2	4·52	0·608	0·3040
4	7·56	1·216	0·3040
6	7·76	1·847	0·3079
10	9·04	3·095	0·3095
17	10·00	5·109	0·3005
24	10·54	7·416	0·3090
			<hr/> 0·30581

VII. 0·656 n. jód+0·304 n. KOH.

A=24·20

2	8·58	0·549	0·2745
4	12·96	1·152	0·2881
7	16·12	1·995	0·2850
11	18·46	3·212	0·2920
16	19·88	4·600	0·2875
24	21·20	7·066	0·2944
33	21·96	9·752	0·2955
			<hr/> 0·28814

A VII. számú tabellában feljegyzett meghatározásoknál a reakciókeveréket 1·5%-os bórsavoldatba (H_3BO_3) adtam, azután kaliumbikarbonáttal s arsenittel titráltam a bórsav által kiválasztott jódot; az eredmény nem változott.

VIII. 0·1 n. jód+0·2346 n. KOH.

A=17·54 2' mulva

1	5·16	0·417	0·4170
2	8·10	0·858	0·4290
3	9·78	1·287	0·4290
4	11·12	1·732	0·4330
8	13·54	3·335	0·4171
13	14·90	5·644	0·4341
			<hr/> 0·42654

IX. 0.1 n. jód+0.2346 n. KOH.

A=12.16 3' múlva

2	4.36	0.559	0.2795
4	6.58	1.180	0.2950
6	7.62	1.678	0.2797
10	9.00	2.848	0.2848
15	9.76	4.067	0.2711
25	10.68	7.216	0.2886
			<hr/> 0.28311

A VIII. sz. kísérlet ellenőrző volt és úgy hajtattott végre, hogy a reakciókeveréket 20 cm³ 0.01 n. kaliumarzenit oldathoz adtam és a felesleget 0.01 n. jód oldattal visszatitáltam, A-x a két titer különbsége.

X. 0.05 n. jód+0.2616 n. KOH.

A=26.6

1	4.44	0.2004	0.2004
2	7.60	0.400	0.2000
3	10.14	0.616	0.2053
5	13.44	1.021	0.2043
10	18.00	2.093	0.2093
20	21.46	4.175	0.2085
30	22.81	6.037	0.2012
			<hr/> 0.20363

XI. 0.05 n. jód+0.1744 n. KOH.

A=22.40

1	4.76	0.270	0.2700
3	10.12	0.824	0.3747
5	12.98	1.378	0.2756
7	14.78	1.939	0.2771
12	17.26	3.357	0.2798
18	18.76	5.154	0.2863
28	19.86	7.819	0.2792
			<hr/> 0.27752

XII. 0.05 n. jód + 0.1308 n. KOH. $A=18.3$ 2' mulva

1	4.82	0.3580	0.3580
2	7.60	0.710	0.3551
4	10.70	1.408	0.3519
6	12.50	2.155	0.3593
10	14.34	3.621	0.3621
15	15.48	5.489	0.3659
25	16.48	9.055	0.3622
			<hr/> 0.35921

XIII. 0.05 n. jód + 0.97 n. KOH. $A=15.1$

1	3.84	0.341	0.3410
2	6.20	0.697	0.3483
5	9.64	1.766	0.3531
8	11.08	2.756	0.3445
13	12.36	4.432	0.3409
25	13.52	8.557	0.3423
			<hr/> 0.34501

XIV. 0.05 n. jód + 0.0872 n. KOH. $A=10.06$ 2' mulva

2	4.42	0.784	0.3918
3	5.44	1.178	0.3926
5	6.64	1.942	0.3883
8	7.60	3.099	0.3874
13	8.42	5.134	0.3941
23	9.06	9.060	0.3939
			<hr/> 0.39148

XV. 0·052 n. jód+0·0768 n. KOH.

A=3·4 5' mulva

7	1·82	1·152	0·1645
20	2·60	3·250	0·1625
30	2·84	5·079	0·1693
			<u>0·16543</u>

XVI. 0·05 n. jód+0·05 n. KOH.

A=6·82 2' mulva

t	x	$\frac{x}{A-x}$	Ak
1	1·72	0·3293	0·3293
2	2·52	0·566	0·2829
3	3·20	0·756	0·2824
5	3·03	1·300	0·2600
8	4·52	1·868	0·2335
13	5·06	2·737	0·2105
18	5·52	3·748	0·2082
45	6·20	8·397	0·1866

XVII. 0·1641 n. jód+0·1641 n. KOH.

A=4·12 5' mulva

2	1·04	0·338	0·1688
6	2·06	1·000	0·1666
10	2·56	1·645	0·1645
15	2·92	2·435	0·1623
20	3·18	3·390	0·1695
30	3·42	4·890	0·1630
			<u>0·16573</u>

A XVI. táblázatban az állandó folytonosan csökken, oka ennek, hogy ily hig oldatban a KOH és jód egyesülése feltűnően sokáig tart, a miért is a reakciókeverék nem zöldes-sárga színű elejétől fogva, mint más keverékeknél, hanem eleinte a még sza-

bad jódától barnás és a csak a feljegyzett 5 percz (vagy keveréstől 7 percz) után veszi fel a jellemző zöldessárga színt. Ha a kezdet-állapotot $A=2\cdot90$ -re tesszük és innen számítjuk az adatokat, akkor a konstáns (tekintettel a még titrálható $A-x$ csekély mennyisé- gére) kielégítő lesz:

XVIa. $A=2\cdot90$ 7' keverés után

3	0·60	0·261	0·087
8	1·14	0·650	0·081
13	1·60	1·23	0·094
40	2·28	3·67	0·091
			0·0882

A XVII. táblázatban nagyobb a koncentráció; az egyesülés 5' mulva teljes és az állandó nem változik.

Felsorolok még néhány meghatározást, a melyeket *szilárd jóddal* végeztem, akként, hogy tiszta és finom porrá dörzsölt jódot lemérttem és 100 g. kalilúgban oldottam. Mérsékelt rázással az gyorsan oldódik.

XVIII. $0\cdot1424$ n. (szilárd) jód + $0\cdot380$ n. KOH.

$A=14\cdot9$ 5' mulva

2	3·12	0·265	0·1324
4	5·08	0·517	0·1293
6	6·68	0·812	0·1354
10	8·32	1·265	0·1265
15	9·76	1·899	0·1266
20	10·74	2·598	0·1299
30	11·94	4·032	0·1344
40	12·42	5·008	0·1252
			0·12996

XIX. 0·2084 n. (szilárd) jód+0·38 n. KOH.

A=10·70 6' mulva

4	4·50	0·726	0·1814
10	6·90	1·816	0·1816
16	8·00	2·962	0·1851
25	8·80	4·630	0·1852
			<hr/> 0·18332

XX. 0·1278 n. (szilárd) jód+0·19 n. KOH.

A=5·10 6' mulva

2	1·06	0·275	0·1375
5	2·04	0·667	0·1333
9	2·82	1·239	0·1376
15	3·42	2·036	0·1357
24	3·84	3·048	0·1270
			<hr/> 0·13425

XXI. 0·05 n. jódoldat+0·489 n. KOH.

Felesleges jod=0·0011 n.

A=4·98 3' mulva

1	0·96	0·2390	0·2390
2	1·50	0·430	0·2150
3	1·92	0·628	0·2091
5	2·40	0·930	0·1860
8	2·88	1·371	0·1714
13	3·26	1·988	0·1529
45	4·20	5·385	0·1195
60	4·28	6·114	0·1019
82	4·40	7·586	0·0925

XXII. $0\cdot05$ n. jódoldat + $0\cdot0446$ n. KOH .Felesleges jód = $0\cdot0054$ n. $A = 4\cdot14$

1	1·00	0·3175	0·3185
4	2·02	0·953	0·2382
9	2·68	1·836	0·2040
14	2·84	2·185	0·1561
24	3·10	2·981	0·1242
40	3·38	4·447	0·1112
69	3·48	5·273	0·0764

Felesleges jód jelenlétében a KOH és jód egyesülése igen lassú, kevés a keletkező hypojodit és úgy látszik, a felesleg jód igen késlelteti az átalakulás sebességét, még magasabb temperaturánál is, mert a XXII. sz. táblázatban foglalt meghatározásokat $25^{\circ}C$ -on (OSTWALD-féle thermostatban hajtottam végre. Különben ezen hőfokon tettem még egy pár kísérletet, melyekből tájékozás céljából egyet ide igtatok.

XXIII. $0\cdot1$ n. jód = $0\cdot1$ n. KOH . $T = 25^{\circ}C$. $A = 2\cdot04$ 3·5' múlva

1·5	0·60	0·417	0·278
6·5	1·32	1·833	0·283
11·5	1·56	3·255	0·283
21·5	1·80	5·977	0·278
56·5	1·96	16·272	0·288
			<hr/> 0·2852

A reakció sebessége, mint várható volt, jóval nagyobb ezen hőfokon, de igen kevés a keletkező hypojodit.

Befejezésül a talált adatokat áttekinthetően a következő táblázatba foglaltam össze. k gramm-æquivalens hypojoditban van kifejezve és első perczre s literre (a közönséges egységekre) szól.

A 18., 19., 20. sz. adatok szilárd jódra vonatkoznak.

Sz.	Jod	KOH	KOH felesleg	<i>Ak</i>	<i>k</i>
1	0·1641	0·2425	0·0784	0·4740	9·480
2	0·1313	0·2425	0·1112	0·4330	6·540
3	0·0989	0·2425	0·1436	0·3910	4·354
4	0·0656	0·2425	0·1769	0·2894	2·492
5	0·0328	0·2425	0·2097	0·1344	1·240
6	0·0164	0·1940	0·1776	0·0405	0·756
7	0·1740	0·4360	0·2620	0·3058	5·097
8	0·0656	0·3040	0·2384	0·2881	2·381
9	0·1	0·2346	0·1346	0·4265	4·863
10	0·1	0·2346	0·1346	0·2831	4·656
11	0·05	0·2616	0·2116	0·2036	1·530
12	0·05	0·1744	0·1244	0·2775	2·480
13	0·05	0·1308	0·0808	0·3592	3·925
14	0·05	0·0970	0·0470	0·3450	4·600
15	0·05	0·0872	0·0372	0·3915	7·915
16	0·052	0·0768	0·0248	0·1654	9·731
17	0·05	0·05	—	0·0882	6·114
18	0·1641	0·1641	—	0·1657	8·040
19	0·1424	0·38	0·2376	0·1300	1·731
20	0·2084	0·38	0·1716	0·1833	3·426
21	0·1278	0·19	0·0778	0·1343	5·270
22	0·1	0·1	—	0·2852	27·656

Összefoglalás. A csoportosított adatokból a következő most csak előleges következtetések vonhatók:

1. A sebesség a koncentrációval nő. Kaliumhydroxyd feleslege lassítja a reakciót és úgy látszik arányosan annak koncentrációjával. Felesleges jód zavarólag hat, hogy mily értelemben, további kísérletek tárgya lesz. Jód-jódkaliumos oldatok nagyobb sebességet adnak, mint az azonos koncentrációjú, szilárd jóddal kapott oldatok kaliumhydroxydiban.

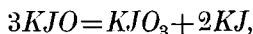
2. A keletkező kaliumhypoiodit mennyisége és állandósága kalilug feleslegében nagyobb és sokkal csekélyebb æquivalens oldatokban vagy éppen felesleges jód jelenlétében.

3. Növekedő hőmérsékkel a reakciósebesség nagyon nő,

ellenben tetemesen csökken a keletkező hypojodit mennyisége és állandósága.

4. Az átalakulás a másodrendű reakciókhoz tartozik. Ezen váratlan eredményben van jelen dolgozatomnak lényege, súlypontja.

Kísérleteimet azon reményben kezdtem meg, hogy a kalium-hypoiodit átalakulásában egy *harmadrendű* (trimolekuláris) *reakcióra* bukkanhatok, a minőre eddigelé még példa nincsen. Azon általánosan elfogadott feltevésből kiindulva, mely szerint a kalium-hypoiodit átalakulása oly formán megy végbe, hogy 3 molekula jodit 1 molekula jodatra és 2 molekula jodidra változik át még pedig így:



várakozásomnak tényleg némi alapja volt, miután e szerint *egy* anyag 3 molekulája szenved változást. A harmadrendű reakciókban a reakciósebesség (æquivalens mennyiségeket feltéve)

$$\frac{dx}{dt} = k(A-x)^3$$

és ennek integrálja (az egyszerű határok tekintetbe vételével):

$$k = \frac{1}{t} \frac{x(2a-x)}{2a^2(a-x)^2}.$$

De ez a vizsgált reakciónak nem felel meg és valószínű, hogy az átalakulás nem az idézett képlet értelmében folyik le.

A kérdés eldöntését célzó kísérleteket már megindítottam, belőlük ez idő szerint biztos támaszpontot nem kaphattam. Lehetséges azonban, hogy 2 molekula hypoiodit előbb egy közbenső vegyületté, az ismeretlen kaliumjodittá KJO_2 alakul, a mely maga csakhamar ismét egy mol. KJO -val jodáttá lesz és így a folyamat két részből állana:

1. $KJO + KJO = KJO_2 + KJ$
2. $KJO_2 + KJO = KJO_3,$

vagy a disszociáció föltevése mellett csak:

1. $\bar{J}\bar{O} + \bar{J}\bar{O} = \bar{J} + \bar{J}\bar{O}_2$
2. $\bar{J}\bar{O}_2 + \bar{J}\bar{O} = \bar{J} + \bar{J}\bar{O}_3$.

Erre vonatkozólag újabb kísérletek szükségesek, melyeket tervbe is vettem, kiegészítve azzal, hogy vizsgálataimat a calcium, strontium és baryum hydroxydjaira is kiterjesztem.

ZÁRT MAGÚ TRANSFORMÁTOROK ÁRAMGÖRBÉINEK MEGSZERKESZTÉSE.

KORDA DEZSŐ-től.

Eltérőleg az eddigi számítási módszerektől, mint a Kapp,¹ a Hopkinson-² és a Fleming-féle,³ melyeknek alapját azon közelítő feltevések képezik, hogy egy részről a vas permeabilitásának nagy értéke miatt bizonyos, egyébként nem lényegtelen elhanyagolások eszközölhetők a számítás-, illetőleg szerkesztés folyamán, másrészt pedig a primártekeres sarkain alkalmazott potenciáldifferencia, valamint a vasban létrejövő specifikus indukció sinusgörbe szerint változik, a feladatnak általános megoldását nyújtom a vasmag anyagának adott mágnesezési görbéje alapján, feltéve természetesen, hogy a Foucault-féle káros áramok ellenében a vas kellőleg lemezelve van és hogy a primár- és sekundárcsavarulatok jól össze vannak keverve, úgy hogy a káros magnetikus dispersió elhanyagolható.

*

1. Alkalmazzunk a transformátornak primársarkaira valamely adott $E=f(t)$ periodikus görbe szerint váltakozó potenciáldifferenciát. Legyen l a zárt mag tengelyének összhosszúsága, s a mag keresztmetszete, R és n_1 a primár-, r és n_2 a sekundárburkolatnak valódi ellenállása, illetőleg csavarulati száma.

Feladatunk ezen adatok alapján meghatározni a létesülő primár- és sekundáráramnak az időre vonatkoztatott görbéit. Mihelyt

¹ «The Electrician.» 1887. p. 568. Grafikai számítás sinusvektorokkal.

² «Proceedings of Royal Society.» February. 1887.

³ «Alternate Current Transformer.» II. p. 510.

ezen $i_1(t)$ és $i_2(t)$ görbékét ismerjük, azonnal minden egyéb, a transzformátor működésére nézve fontos kérdés is pontosan eldönthető, mert az E és i_1 görbékből szorzás útján a minden pillanatban elnyelt energiamegnyiség és i_2 - valamint a neki megfelelő másodlagos elektromótoros erőből a hasznos munka, tehát a különbség vagyis az összveszteség, továbbá i_1 és i_2 alapján a réz ellenállása által okozott veszteség és végre utóbbinak előbbiből való levonása útján a vas okozta veszteség is kiadódik.

E feladat megoldásához a következő úton jutunk el:

Az eredő Ampère-csavarulatok * száma minden pillanatban

$$n_1 i_1 + n_2 i_2$$

és az ennek megfelelő mágnesező erő

$$H = \frac{4\pi}{l} (n_1 i_1 + n_2 i_2), \quad (1)$$

melyből a vasmagban B nagyságú specifikus indukció származik.

A KIRCHHOFF-féle törvény a két áramkörre nézve így alakul tehát:

$$E = R i_1 + n_1 s \frac{dB}{dt}, \quad (2)$$

$$0 = r i_2 + n_2 s \frac{dB}{dt},$$

a miből i_1 és i_2 -nek következő összefüggése vonható le azonnal:

$$n_2 R i_1 - n_1 r i_2 = n_2 E = n_2 f(t) \quad (3)$$

Ha már most megtudjuk szerkeszteni az eredő Ampère-csavarulatoknak görbéjét, eljutunk egy második, természetesen csak grafikai összefüggéshez:

$$n_1 i_1 + n_2 i_2 = \varphi(t), \quad (4)$$

és e két összefüggésből az $i_1(t)$ és $i_2(t)$ keresett görbéknek összes pontjai kiadódnak.

2. B indukció az időnek folytonos függvénye és a midőn a periodus folyamán legnagyobb értékét éri el, akkor

* E kifejezést kényelmes volta miatt használok, noha a képleteket CGS egységekben állítom fel.

$$\frac{dB}{dt} = 0,$$

és ennél fogva (2) szerint egyidejűleg:

$$n_2 i_2 = 0 \quad \text{és} \quad n_1 \frac{E}{R} = n_1 i_1, \quad \text{tehát} \quad \frac{n_1 E}{R} = n_1 i_1 + n_2 i_2 \quad (5)$$

Ezen speciális időpillanatban tehát az $n_2 i_2$ görbe metszi a t abszcissatengelyt és ugyanott az $n_1 \frac{E}{R}$, $n_1 i_1$ és $(n_1 i_1 + n_2 i_2)$ három görbének közös metszéspontja van.

Továbbá a (2) alatt irt egyenleteknek összeadása útján írhatjuk:

$$n_1 \frac{E}{R} - (n_1 i_1 + n_2 i_2) = \left(\frac{n_1^2}{R} + \frac{n_2^2}{r} \right) \frac{dB}{dH} \frac{dH}{d(n_1 i_2 + n_2 i_2)} \frac{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt}$$

vagy ha még megjegyezzük, hogy (1) differenciálásával

$$\frac{dH}{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)} = \frac{4\pi}{l},$$

úgy leend:

$$n_1 \frac{E}{R} - (n_1 i_1 + n_2 i_2) = \frac{4\pi}{l} \left(\frac{n_1^2}{R} + \frac{n_2^2}{r} \right) \frac{dB}{dH} \frac{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt} \quad (6)$$

Miután pedig tudvalevőleg a hysteresisgörbéknek vagyis a H és B közötti kapcsolatot ábrázoló görbéknek a H -tengelyvel pontosan párhuzamos érintőjű pontja általánosságban nincsen (a saturáció felé is csak ezen irányhoz assymptotikus), ennél fogva, hogy a baloldal (5) szerint zéró lehessen, kell, mikép a jelzett időpontban

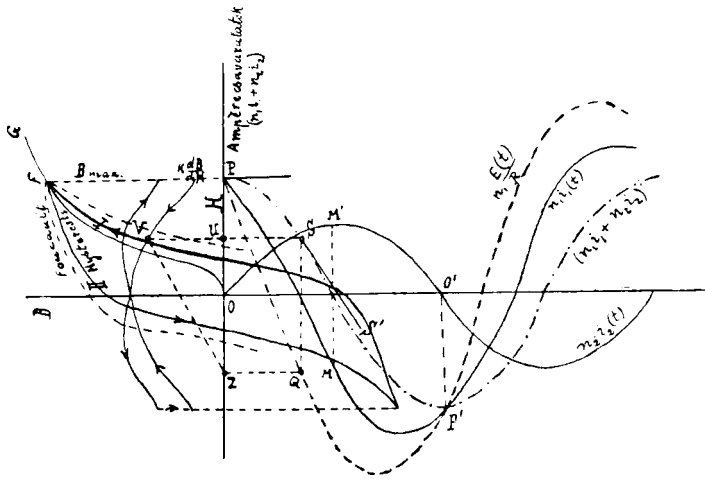
$$\frac{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt} = 0 \quad (7)$$

legyen, vagyis ott az $n_1 i_1 + n_2 i_2$ görbének egyúttal tetőpontja van.

3. Tegyük fel már most, hogy ismerjük valami módon eme B_{max} értékét, akkor utóbbi a mágnesezési görbének a zéruspontból kiinduló belső ágán mint ordináta egy pontot fog meghatározni, melynek nyomán a transzformatorra vonatkozó hysteresisgörbének mindkét ága I és II ismert adatok alapján felrajzolható vagyis az

egész (B, H) ciklusnak zárt görbéje adva van. Ekkor a (6) alatt álló egyenletet az egyéb helyről ismeretes grafikai számítási mód alkalmazásával* integrálhatjuk, miután előbb még a következő alakba hoztuk:

$$\frac{n_1 \frac{E}{R} - (n_1 i_1 + n_2 i_2)}{4\pi \left(\frac{n_1^2}{R} + \frac{n_2^2}{r} \right) \frac{dB}{dH}} = \frac{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt} \text{ s.} \quad (8)$$



Hogy egyúttal a Foncault-áramok befolyására is tekintettel legyünk, noha az általuk létrehozott munkavesztés alig negyede a hysteresis okozta veszteségnek jól lemezelt vasmagokban, módosítsuk a hysteresisgörbéknek B ordinátáit a STEINMETZ-féle** empirikus törvénynek megfelelőleg, mely szerint Foncault-áramok nélkül a görbék által határolt terület:

$$\left(\int_{-H}^{+H} B dH \right)_I - \left(\int_{+H}^{-H} B dH \right)_{II} = \alpha B_{max}^{1.6},$$

* Lásd W. E. SUMPNER. Philosophical Mag. 1887 p. 470.

** Journal of the Inst. of Electr. Eng. 1892. jan. 19. és FLEMING. Alternata Current Transformer II. p. 461.

ama káros áramok tekintetbe vételével pedig:

$$\left(\int_{-H}^{+H} B' dH \right)_I - \left(\int_H^{-H} B' dH \right)_{II} = \alpha B_{max}^{1.6} + \beta B_{max}^2$$

a hol α és β a vas anyagától, a lemezek méreteitől és az áramváltakozások számától függő állandók.

Ábránkban a pontozott görbe eme módosított B értékeket tünteti fel. E módosításnak alapját tulajdonképen azon meggondolás alkotja, hogy a Foucault-féle áramok, mint megannyi sekundáráramok, befolyásolják H -nak (1) értékét és így B értékét is.

Hozzáfogva ezek után a (8) egyenletnek integrálásához, mérjük meg H -nak minden egyes értékénél a hysteresisgörbe illető pontjában az érintő hajlásszögének tangensét $\frac{dB}{dH}$ és rakjuk fel ezen értéket, miután még előbb $k = \frac{4\pi}{l} \left(\frac{n_1^2}{R} + \frac{n_2^2}{r} \right)$ mennyiséggel megszoroztuk, ugyanazon H -nak megfelelő ordinátára. Ily módon két ágú görbét kapunk, mely a $k \frac{dB}{dH}$ mennyiséget vagyis a (8) alatti egyenlet baloldali nevezőjét ábrázolja még pedig, ha e görbére nézve az abszcissa léptékét $\frac{4\pi}{l}$ -szerte kisebbnek vesszük, vagyis ha

H helyett $\frac{Hl}{4\pi}$ mennyiséget számítjuk abszcissának, úgy (1) értelmében eme görbe említett nevezőt mint az $(n_1 i_1 + n_2 i_2)$ eredő Ampére-csavarulatoknak függvényét állítja elő. Más részről rajzoljuk meg ugyanezen redukált léptékkel az előre adott

$$n_1 \frac{E}{R} = \frac{n_1}{R} f(t)$$

görbét, úgy, ha az időszámítás kezdetétől épen a B_{max} -nak megfelelő pontot választjuk, az előbbieik értelmében OP közös ordinátája lesz ezen kezdőpontban az $n_1 \frac{E}{R}$, $n_1 i_1 + n_2 i_2$ és az $n_1 i_1$ görbéknek és így ezáltal az $n_1 \frac{E}{R}$ görbének helyzete a t tengelyen pontosan meg van határozva. Tegyük fel azonkívül, hogy ismerjük a ke-

resett $(n_1 i_1 + n_2 i_2)$ görbének egy pontját S , akkor az egész görbét megrajzolhatjuk érintői segélyével. Ha ugyanis S pontból függélyest bocsátunk az $n_1 \frac{E}{R}$ görbére és vízszintest a $\alpha \frac{dB}{dH}$ görbének megfelelő ágára, az így nyert Q pontnak vízszintes irányu vetülete Z az OZ tengelyen ama görbeágnak V pontjával oly VZ irányt állapít meg, mely párhuzamos az S pontban húzott érintővel.

Ennek bebizonyítása a (8) alatti egyenletből folyik. Tudniillik

$$UZ = SQ = \frac{n_1}{R} E(t) - (n_1 i_1 + n_2 i_2)$$

és

$$VU = \alpha \frac{dB}{dH};$$

ennélfogva

$$\operatorname{tg} \widehat{ZVU} = \frac{UZ}{VU} = \frac{\frac{n_1}{R} E(t) - (n_1 i_1 + n_2 i_2)}{\alpha \frac{dB}{dH}}$$

vagyis

$$\operatorname{tg} \widehat{ZUV} = \left(\frac{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt} \right) t_s$$

azaz VZ párhuzamos az SS' tangenssel.

Ily ismeretes pont, melylyel a szóban forgó görbe szerkesztését megkezdhetjük a P pont. Ugyanis mint fentebb láttuk, az $(n_1 i_1 + n_2 i_2)$ görbe e ponton keresztül megy és pedig utóbbi annak felső vagy alsó tetőpontja, tehát e P pontban az érintő párhuzamos a t -tengelylyel azaz ismert iránynyal bír.

Összegezve a mondottakat, azt látjuk, hogy *mihelyt a speczi-fikus indukciónak maximális értéke a periodus folyamán ismeretes az eredő Ampère-csavarulatoknak görbéje (4) az adott külső elektromótoros erő görbéjének segélyével pontosan megszerkeszthető.*

4. Azonban B_{max} értéke előre nem ismeretes és így, hogy a grafikus integrációhoz a kezdőpontot vagy más szóval az integráció állandóját megállapíthassuk, módot kell találnunk $B_{max} = PF$ értékének kipuhatólására. Erre szolgál a következő (2) és (5) egyenletekből egyszerűen levezethető összefüggés:

$$\left(\frac{n_1^2}{R} + \frac{n_2^2}{r}\right) s B_{max} = \int_{n_1 \frac{E}{R} = 0}^{n_1 \frac{E}{R} = \bar{OP}} \frac{n_1}{R} E dt - \int_{n_1 \frac{B}{R} = 0}^{n_1 \frac{B}{R} = OP} (n_1 i_1 + n_2 i_2) dt \quad (9)$$

Keressük egyúttal az $n_1 \frac{E}{R}$ görbe érintőjének hajlásszögét a P pontban. E célból differenciáljuk a (6) alatti egyenletet, lesz:

$$\begin{aligned} & \frac{n_1}{R} \frac{dE}{dt} - \frac{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt} = \\ & = \frac{4\pi}{l} \left(\frac{n_1^2}{R} + \frac{n_2^2}{r}\right) \left(\frac{d}{dt} \left(\frac{dB}{dH}\right) \cdot \frac{d(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt} + \frac{dB}{dH} \frac{d^2(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt^2}\right) \end{aligned}$$

és ha ezt a B_{max} -nak megfelelő P pontra vonatkoztatjuk, akkor (7) tekintetbe vételével lesz

$$\frac{n_1}{R} \frac{dE}{dt} = \frac{4\pi}{l} \left(\frac{n_1^2}{R} + \frac{n_2^2}{r}\right) \left(\frac{dB}{dH}\right)_{B_{max}} \left(\frac{d^2(n_1 i_1 + n_2 i_2)}{dt^2}\right)_{B_{max}}$$

és így mivel a hysteresisgörbének megfelelőleg $\left(\frac{dB}{dH}\right)_{B_{max}}$ pozitív mennyiség, ennél fogva az $\frac{n_1}{R} E$ görbének érintője tompa szöget zár be a t tengellyel a P -pontban, ha ez egyszersmind az $(n_1 i_1 + n_2 i_2)$ görbének felső tetőpontja és hegyes szöget, ha alsó tetőpontja.

Kezdjük a szerkesztést felső tetőponttal, úgy a most említették szerint $\frac{n_1}{R} E$ görbének azon P pontját, mely a (9) alatt irt feltételnek megfelel, a görbének fogyó részében kell választanunk, e pontot azután fel kell vetítenünk a mágnesezési görbéknek előre megrajzolt OG belső ágára, mely tudvalevőleg az összes cyclusok hysteresisgörbéihez tartozó csúcspontoknak geometriai helye, az ekként nyert \bar{PF} hosszának ekkor, ha a helyes P pontot választottuk, a (9) feltételből kiadódó B_{max} értékkel azonosnak kell lennie. Válaszszuk ennél fogva a P pontot oly módon, hogy

$$\overline{PF} = \frac{Rr}{n_1^2 r + n_2^2 R} \int_{n_1 \frac{E}{R} = 0}^{n_1 \frac{E}{R} = OP} n_1 \frac{E}{R} dt - \varepsilon$$

legyen, a hol ε valamely pozitív mennyiség. Ha eltaláltuk volna a helyes P pontot, akkor (9)-nek megfelelőleg lenne:

$$\varepsilon = \frac{Rr}{n_1^2 r + n_2^2 R} \int_{n_1 \frac{E}{R} = 0}^{n_1 \frac{E}{R} = OP} (n_1 i_1 + n_2 i_2) dt \quad (10)$$

ha nem találtuk el, úgy arról az $(n_1 i_1 + n_2 i_2)$ görbének megszerkesztése után (9)-ből vagy a mi ugyanaz eme (10) alatti egyenletből azonnal értesülünk.

Más részről ε megválasztására vonatkozólag egy felső határral is rendelkezünk. Ha ugyanis W a transformátornak munkaképessége, úgy kiszámítva az $E=f(t)$ görbe félperiodusának, T -nek megfelelő területből E -nek középértékét és tekintettel arra, hogy a szekundáráramkörben disponiblis energia természetesen kisebb, mint a primár által absorbeált, azaz

$$\int_0^T E i_1 dt > \int_0^T \frac{n_2}{n_1} E i_2 dt,$$

könnyen levezethető miként a negyedperiodusra nézve

$$\int_0^{\frac{1}{2}T} (n_1 i_1 + n_2 i_2) dt < n_1 \frac{W}{E_{\text{közép}}}.$$

P pont tetőpont lévén, a (9) alatti második integrálnak értéke mindenesetre kisebb, mint a negyedperiodusnak megfelelő terület és így (10)-re való tekintettel írhatjuk, miként

$$\varepsilon < \frac{n_1 Rr}{n_1^2 r + n_2^2 R} \frac{W}{E_{\text{közép}}}.$$

ε tehát 0 és ezen pozitív érték között választandó.

Eljárásunkkal különben igen gyorsan, egy-két próba után el

lehet jutni B_{max} valódi értékéhez, annál is inkább, mert a (9) alatti feltételen kívül még két másik ellenőrző feltétellel is rendelkezünk, ugyanis a talált $(n_1 i_1 + n_2 i_2)$ görbe félperiodusának, mely a t tengelyen könnyen mérhető, egyenlőnek kell lennie az adott E görbének félperiodusával és azonkívül mint a (3) alatti egyenletből következik, kell, hogy az E görbe zéruspontjaiban a szerkesztésünk folyamán kiadódó $n_1 i_1$ és $n_2 i_2$ görbének ordinátái a következő határozott arányban álljanak egymáshoz:

$$\frac{n_1 i_1}{n_2 i_2} = \frac{n_1^2 r}{n_2^2 R}$$

vagy ami ugyanaz:

$$n_1 i_1 + n_2 i_2 = \left(1 + \frac{n_1^2 r}{n_2^2 R}\right) n_2 i_2.$$

Ily módon a vasmag mágnesezési görbéje és a primärtekercs sarkain alkalmazott potenciáldifferenciának adott görbéje alapján megszerkeszthetjük a létesülő primär- és sekundáráramnak az időre vonatkoztatott görbéit, miáltal, mint már említettük, minden egyéb a transzformátor működésére fontos adat is meghatározható, még pedig a transzformatornak különböző megterhelésénél.

A SCHULLER-FÉLE HIGANYOS LÉGSZIVATTYU MŰKÖDÉSI KÉPESSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA.

Dr. KISS KÁROLY-tól.

(VIII. tábla.)

A SCHULLER-féle önműködő higanyos légszivattyúval¹ szerzett több évi tapasztalatom, s az eszköznek mind szélesebb körökben elterjedése s a külföldi hízelgő szakvéleménye e szivattyú hasznavehetőségéről, indítottak arra, hogy ezen eléggé meg nem becsülhető eszköz *működési képességét*, az eddig ismeretes mód-szerek szerint közelebről megvizsgáljam.

Ma már úgy tudományos használatban, mint az ipar terén a *higanyos légszivattyúk* a kőpüs vagy dugattyús légszivattyúkat majdnem teljesen kiszorították.

Higanyos légszivattyúkat más-más elv szerint sokan és sokféle alakban szerkesztettek. Ezen különféle szerkezetű szivattyúk irodalma is nagy. A határ is, melyet ritkítások alkalmával velük elérni lehet az eddigi meghatározások szerint nagyon különböző.

Olyan higanyos légszivattyú szerkezet azonban, melynek nem kell minden pillanatban mellette lenni s a melyet éjjel-nappal magára lehet hagyni ez idő szerint tudomásommal három van. Ezek egyikét az 1881. évben a m. tud. akadémián SCHULLER műegyetemi tanár mutatta be, s a «Wiedeman-féle Annalokban» is leírta. A másikat kilencz évvel későbbben A. RAPS berlini fizikus «Selbstthätige Quecksilberluftpumpe»² majd 1892-ben «Erfahrungen mit d. selbstthätigen Quecksilberluftpumpe»³ címűen ismertette

¹ M. tud. akad. Ért. a term. tud. köréből IX. k. 8. szám.
Wiedem. Ann. Bd. 13. S. 528.

² Wiedem. Ann. Bd. 43, p. 629.

³ Ugyanott, 1892-ben.

meg. Ez utóbbi szivattyu egy példányát itt Budapesten az EGGER-féle elektromos izzólámpa gyárban láttam működésben. A nevezett helyen ezen szivattyu a többi és más rendszerű higanyos lég-szivattyuk működésének szabályozására használtatik.

Bár nem czéлом ezen utóbbi szivattyuval részletesebben foglalkozni, miután ilyenemű eszköznek alapos megbírálásra egyszeri látás nem lehet elég, mégis a látottakból ítélve rövid észrevételt óhajtok tenni a nevezett A. RAPS-féle szivattyu szerkezetére vonatkozólag.

A *Raps-féle önműködő higanyos légszivattyu* egy újabb szerkezetű TÖPLER-féle szivattyu, melynek felső részét *N* alakulag hajlított capillaris csőben lévő higanyventil zárja el. Ezen ventilen át lesz a kiszivattyuzott levegő kinyomva, kibocsátva.

A különbség itt főként abban áll, hogy a *higany emelését és süllyesztését* komplikált fémszerkezet segélyével a vízvezeték vizének nyomása által komprimált, vagy ritkított levegő végzi.

A víz a sűrítést erős fémdobban, a ritkítást pedig egy MÜNCKE-féle ejectorban (vízlégszivattyu) eszközli.

A *szabályozást* vagyis a sűrítésnek kellő pillanatban megszüntetését és a ritkítás megkezdését — és megfordítva — fémrészekből készült kétkarú emeltyű végzi.

Az emeltyű vízszintes tengelyre van megerősítve. Az emeltyű egyik végén a szivattyu higanyát tartó közlekedő edényül, a másik végén alkalmas súlymennyiség mozoghatólag van megerősítve, úgy hogy, ha a kétkarú emeltyű a vízszintestől bizonyos fokra eltért, ez a súly hirtelen alácsuszik.

Az emeltyű tengelyén kellő szögek alatt fűrott 3 nyílású csap van alkalmazva, mely a vízvezeték kiömlő vizét egyik vagy másik irányba vezeti. Így vagy összenyomja a fémdobban levő levegőt, mely aztán a higanyt emeli fel a szivattyuban kellő magasságra, vagy másik nyílásán át kihagyja folyni a vizet a szabadba, illetve egy elvezető csőbe. Utóbbi esetben a nyomás megszűnik.

A kétkarú emeltyű elfordulását már kis mennyiségű súlykülönbözetek is képesek létrehozni. S éppen ezért igen lényeges a szabályozásra, hogy a mozogható súlyok a kellő mennyiségben és a kellő magasságban legyenek alkalmazva a kétkaru emeltyűn,

különben a higany emelkedésében és süllyedésében zavarok állanak be s a szivattyu nem fog helyesen funkcionálni.

A szivattyunak az emeltyű egyik karján ülő higanyos közlekedő edénye vastagfalú és sodronnyal körült font kaucsukcsővel van a szivattyuval összekötve. Hogy pedig a fémdobban komprimált, nedvességgel telített levegő ne direkte érintkezzék a szivattyuk higanyával, a kettőt kaucsukhólyaggal különíti el.

A RAPS a ritkítási határra vonatkozólag is végzett méréseket ezen fentebb ismertetett szivattyuval, de azok, mint ő maga mondja, csak közelítő értékek lehetnek s a módszereket azonban, melyekkel ezen méréseket végezte, részletesen nem ismerteti, csak azt jegyzi meg, hogy a ritkítás fokát a higanyventil előállítására szolgáló kis *n* alakú csőből kilépő légbuborékok nagyságából és nyomásából ítélte meg.

A szivattyu maga költséges eszköz* s pontos mérőeszközzel ellátva nincsen. A regulator komplikált fém szerkezetből áll. A *higany* vasspirálissal bevont kaucsukcsövön át direkt ömlik a ritkító térbe és az bár kaucsukzaeskon át folyton nedves levegővel érintkezik. Így azt hiszem a vízgőz tenziója a szivattyuban is mutatkozik. Maga a kaucsuk is tisztátalanná teszi a higanyt és rövid idő alatt tönkre is megyen.

Én azt hiszem ilyen berendezés mellett ez a szivattyu távolról sem használható oly nagyfokú ritkításokra, mint a SCHULLER-féle szivattyu. Ujabban F. KOHLBAUM «Eine selbstthätige Quecksilberluftpumpe» cím alatt a Fresenius «Zeitschrift für Analyt. Chemie»-ben egy önműködő higanyos légszivattyut ismertet, mely SPRENGEL-féle rendszerre készült ugyan, de az L. v. BABO által (Fresenius, Zeitsch. 19. 186) közölt elvekkal majdnem teljesen egyező önműködő szerkezettel bír. A szivattyut SPRENGEL-féle vízlégszivattyu tartja mozgásban, mely a már egyszer lefolyt higanyt levegővel keverve emeli fel egy vékonyabb csövön át a SPRENGEL szivattyuba, közben azonban a higany légritkított térbe kerülén, levegőjétől megfosztatik. A levegő teljes visszatartására több levegőfogó van alkalmazva. A szivattyu gyorsan dolgozik s benne folyton ugyanazon mennyiségű higany czirkulál.

* A szivattyu ára Berlinben 310—360 márka.

A szivattyu szabadalmazva van.

A *Schuller-féle önműködő higanyos légszivattyu*.* Miatár maga a szivattyu először e helyen lett ismertette, kerülni fogom annak részletes leírását, így csupán az eljárást, melylyel *működési képességét* meghatároztam, s a módosítást, melyet rajta czéлом elérésére tettem — fogom e helyen közelebből megismertetni.

A szivattyu *működési képességének* meghatározására szükség volt meghatároznom :

1. hogy *adott körülmények között mennyi idő alatt képes egy ismert térfogatú száraz levegővel telt edényt ismert ritkítási fokig kiüríteni ;*

2. hogy *hol esik a határa a ritkításnak, melyet ezen szivattyu segélyével elérni lehet.*

A fenti két feladat megoldása természetesen megköveteli,

a) hogy a szivattyu minden zárásra rendelt része a legtökéletesebben zárjon,

b) hogy a levegő, melyet általa kiszivattyuzunk, száraz legyen,

c) hogy a működés tartamát adott körülmények között meghatározhassuk,

d) hogy a szivattyunak ritkító és ritkítandó terei pontosan ki legyenek mérve (kalibrálva),

e) hogy a nyomás mérésére a lehetőségig pontos mérőeszközöket alkalmazzunk.

Ha az itt elősorolt feladatokat megoldottam, akkor egyszerűsmint legalább részben összehasonlítást tehetek a SCHULLER-féle és más rendszerű szivattyuk működési képessége s így használhatósága között is.

Természetes dolog, hogy az e fajta szivattyuk használhatósága nem csupán ezen adatok kedvező voltától, de más mellékes körülményektől is függeni fog. A minő például az eszköz könnyű kezelése, szilárdsága, egyszerűsége, olcsósága, tartóssága stb. de a melyek mégis tudományos buvárkodásoknál inkább csak második s talán harmadik sorban lesznek lényegesek.

A meghatározások czéljából 2 darab közelítőleg egyforma méretű SCHULLER-féle szivattyut szerkesztettem, (lásd a táblát) s

* M. Tud. Akad. Ért. a term. tud. köréből, 1881, XI. k. 8. szám.

azokat nagy gonddal a vezetésem alatt álló üvegtechnikai tanműhelyben teljesen magam készítettem.

Az ábra egy mellékes részekkel is felszerelt SCHULLER-féle szivattyu rajzát tünteti fel. Méréseimnél azonban a szivattyunak csupán az ábrán látható első pontozott függélyes vonalig rajzolt (I) részei használtattak. A többi, mint egyes specialis kísérletekre szolgáló részek a meghatározásoknál nem állottak a szivattyu testtel összeköttetésben.

a) A szivattyurészek zárása minden zsiradék mellőzésével higany segélyével történt. Ha az összetartozó részek pontosan vannak összcsiszolva és a csiszoláson túl levő össze nem karczott üvegrészek 2—3 milliméternyire szinte higany alatt állanak; akkor mint azt SCHULLER tanár is megjegyzi fent nevezett értekezésében, s amint azt magam is egy nagy mértékben kiürített légszivattyu részein több heti állás után is tapasztaltam, a zárás *tökéletes* és semmi kívánni valót nem hagy hátra. Szükséges azonban, hogy a köszörülésre rá illő higanytartó edényke olyan bő legyen, hogy a kettő közül a beléöntött higany teljesen kiszorítsa a levegőt. A mire elegendő 2—3 milliméternyi köz is. A kis csészék, melyekben a köszörülést elzáró higany van, két végén lecsiszolt nyílt üveg csövek, melyek jól záró parafadugókkal vannak a csövekre huzva. Ezeket könnyű tisztítani és belőlük a higanyt egy alá tartott csészébe le lehet eresztetni. Az A. RAPS utóbbi értekezésében (1892) ajánlott dr. ARONS-féle higany és kénsavas zárást a csapos reá forrasztott csészékkal felesleges komplikációnak tartom.

b) A szivattyu részeiben lévő levegő, valamint a higany felnyomására szolgáló levegő is, mindig phosphorpentoxyddal lesz szárítva. A nedvesség nagy része azonban előzetesen chlorkalium csövekben lett visszatartva. (gg₁)

Hogy az üvegre tapadó vízgőzt elűzzem, a szivattyu részeit a hol csak ez lehetséges volt, erősen kihevítettem és száraz levegőt szivattam rajta keresztül.

A szivattyu 3 nyakú alsó palaczkjában (A) folytonosan 2—3 lapos csésze uszkált, a melyek phosphorpentoxyddal voltak megtelve. Ezek a szivattyuba beömlő higanyt tartották szárazon. A kiszivattyuzandó levegőt pedig a C szárítóban lévő phosphorpentoxyd fosztotta meg nedvességétől. E mellett a szivattyu

kiürítendő tekéje működés közben is többször ki lett tüzesítve. A szivattyuhoz a SCHULLER-féle higany destillálóban¹ forrás nélkül destillált higanyt használtam.

c) *A szivattyuzás tartama* az által lesz adva, hogy részint a szivattyu egyszeri funkciójának ideje, részint az egyes funktiók száma lett meghatározva.

A szivattyu egy-egy huzása (funktioja) körülbelül 3 perczig tartott. Vagyis minden 3 perczben egyszer ért fel a higany a v_1 szelepig és folyt újból alá a 3 nyakú palaczkba, így 3 percz alatt ürített egyszer levegőt a kiszivattyuzandó téből. Minden funkcióját a szivattyun alkalmazott regulátor g súlyának koppanása jelezte. *A szivattyu regulatorját* egy a vízvezetéki csővel összekötött KÖRTING-féle manometerrel ellátott víz légszivattyu (n) tartotta működésben. Ennél a víz befolyása a nyíl irányában történt, szívó része pedig az m tekével állott összeköttetésben.

Miután a szivattyuzás gyorsasága lényegesen függ ezen segéd-szivattyu működésétől és a víznyomás nagyságától is; közelítő meghatározást végeztem az általam használt víznyomás mellett elfolyó víz mennyiségének meghatározására is. Egyúttal észleltem mennyire képes színi a KÖRTING szivattyu?

A KÖRTING-féle szivattyu nálam $2 \cdot 21^2$ méteres víznyomás mellett perczenként 7 liter vizet fogyasztott, vagyis minden szívásnál (ha egy szívás $5'15''$ -ig tart) $22 \cdot 75$ litert, s ez alatt képes a nyomást 2—3 centiméterig csökkenteni.

d) Az egyes légszivattyuk ritkító és ritkítandó terei száraz higanynyal s mérlegelés segélyével lettek meghatározva, mikor is a higany hőmérséklete szintén tekintetbe vétetett.

A Schuller-féle szivattyu ritkító tere a B golyó felett lévő v_1 szeleptől az ugyancsak ezen golyó alsó részén a jobb oldalon levő cső-ág legfelső részeig, r pontig tart.

Csakis ha idáig szállott le a higany, akkor lesz szabad a közlekedés a szivattyu szívótere és a kiürítendő rész között.

Minden többi rész, mely az r ponttól jobbra van, kiürítendő teret képez. A szívótér ürtartalmának pontos meghatározása, tekin-

¹ Term. tud. Közlöny pótfüzete 1893 decz.

² Higany nyomásban kifejezve.

tettel a lemérendő nagy tömeg higanyra, nem tartozott a könnyebb feladatok közzé. A kivitelnél a *B* golyó alsó 1-gyel jelölt szárára jól záró csapot forrasztottam, a 6-tal jelölt köszörülés tokját eltávolítottam s a 6-tal jelzett cső nyílását dugóval elzártam.

Ezután az egészet állványba fogtam, s benne a levegőt az 5-ös köszörülésen át addig ritkítottam a KÖRTING-szivattyu segélyével, míg a nagy teke az alá állított higanyos edényből egészen a v_1 szelepig megtelt higanyval. Az alsó csapot elzártam s fent az összeköttetést megszakítottam és az alsó csap segélyével a nagy tekében a v_1 -ig eső higanyt ismert súlyú tégelyekbe engedtem és pontos mérlegen mérlegeltem.

A tekéből annyi higanyt engedtem le, míg a tekébe bejövő levegő az *r* csövecskébe is behatolt. A v_1 és *v* szelepek térfogatai szintén tekintetbe vétettek. A teke alsó szárára forrasztott csapot a meghatározás után eltávolítottam. A *kiürítendő részek* térfogatai hasonló módon lettek meghatározva.

Nehézséget okozott utóbbi esetben, a száritóban alkalmazott *phosphorpenoxyd* térfogatának meghatározása.

A phosphorpenoxyd térfogatát okvetlen meg kellett határoznom, úgy de ennek fajsúlyát sehol sem találtam meghatározva. E bajból dr. MURAKÖZY KÁROLY műegyet. magán-tanár úr volt szives kisegíteni, ki a phosphorpenoxyd fajsúlyát az általa szerkesztett volumenometerrel¹ kérésemre szives volt meghatározni. Azt a vízhez viszonyítva 1.4311-nek találta. Ezen adatból a lemért mennyiségű phosphorpenoxyd térfogatát kaptam meg.

Az eszköz *működési képességének* meghatározásánál mégis leglényegesebb volt az itt lemérendő minimalis nyomások meghatározására alkalmas eszköz szerkesztése.

e) Az *e célra szolgáló mérő eszközök* szerkesztésében kitünő tudósok előztek meg.

A *módszer*, melyet alább következő méréseimmél alkalmaztam ARAGO-tól és A. T. KUPFFER-től² 1832-ből származik. Ugyanezen elven alapította Mc LEOD³ a maga mérő eszközét és határozta meg

¹ Term. tud. Közlöny pótfüzetek 1893, XXII. füzet, 33 l.

² Pogg. Ann. 26. 450. old.

³ Phil. Mag. 4. XLVIII. p. 110, 1874.

BESSEL-HAGEN * berlini fizikus a TÖPLER- és GEISSLER-féle szivattyuk működési képességét.

A *McLeod-féle manométer* szerkesztése a *Boyle-Mariott törvényen* alapszik, s vele ismert térfogatu ritkított levegőt, kisebb, de szintén ismert térfogatra szorítunk össze. Ha x a meghatározandó nyomás, milliméter higanyoszlopban kifejezve,

$V =$ a ritkított levegő térfogata,

$v =$ a kisebb térfogatra összenyomott levegő térfogata,

$P =$ a leolvasott higanyoszlop magassága,

akkor, ha V és v között ismeretes viszony van, x nyomás könnyen meghatározható s lesz:

$$xV = Pv \quad \text{azaz} \quad x = P \frac{v}{V}.$$

Ha $\frac{v}{V}$ arányát úgy választjuk meg, hogy $V = 100$ köbcentm., $v = 1$ köbcentiméter legyen, úgy $\frac{v}{V} = \frac{1}{100}$, így a milliméter osztás direkte a nyomást adja, mert

$P = 100$ mm. = 1 mm.-nek

10 mm. = 0.1 mm.-nek

1 mm. = 0.01 mm. nyomásnak felel meg.

Ha $\frac{v}{V}$ viszonya = $\frac{1}{1000}$, akkor $P = 1$ mm. = 0.001 milliméter nyomást jelent.

Az ilyen módon szerkesztett manométert külön alkalmazhattam volna a SCHULLER-féle szivattyuhoz. Azonban a szivattyu-nak eredeti alakja szinte kinálkozott arra, hogy e célra magát a szivattyu főtestrészét használjam fel.

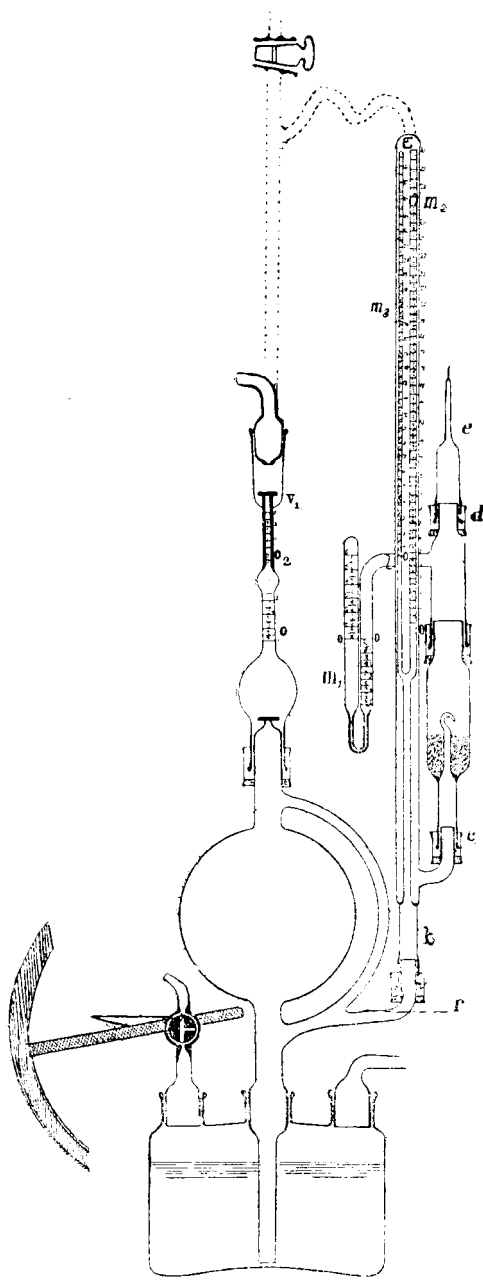
A módosítás, melylyel ezt elértem, magát a szivattyut jóval értékesebb és kényelmesebb eszközzé tette.

A rajzban bemutatott szivattyun 3 manométer van.

Az m_1 -gyel jelölt közönséges kurta manométer milliméter osztással s erősen kiforralt higanynyal. Vele a nyomást legfeljebb 0.1 milliméterig mérhetjük.

A másik két manométer az E -vel jelölt barométercsőben

* Wied. Ann. B. 12, 434. old. 1881.



van elhelyezve. A rajz ezen manométerek elhelyezésének könnyebb megértése szempontjából csak a szivattyu testet ábrázolja. A két manométer egymás mellett **U** alakú csővé hajlítva a *b*-vel jelzett közsörülés száján ül. Mindkettő egyforma hosszú, de belső átmérője az m_2 -vel jelöltnek 4 milliméter, az m_3 -nak 1 milliméter. Ezen csövek felül nyitva vannak s csupán az *E* barométer cső zárja be őket.

Az m_2 -vel jelzett $\frac{1}{1000}$ millimétereket,

az m_3 -al jelzett $\frac{1}{10,000}$ illetve (ha $\frac{1}{10}$ -ed millimétert becsülünk akkor) $\frac{1}{100,000}$ millimétert mutat.

Ezen manométereket a fentebb kifejtett elvek alapján következőleg szerkesztettem :

A szivattyu ritkító terét v_1 -től r -ig higanynyal pontosan kimértem. Ez volt például 1000 cm^3 , ennek $\frac{1}{1000}$ részét vagyis 1 cm^3 higanyt vettem, s azt a golyó felső részén lévő két szelep közötti térbe fordított állásban bemértem O_1 vonásig. Így v_1 szeleptől az O_1 vonásig = 1 cm^3 , vagyis a ritkító térnek $\frac{1}{1000}$ része. Ezután az 1 cm^3 higanyt kiöntöttem és helyébe 0.1 cm^3 higanyt öntöttem.

Igy v_1 -től az O_2 -ig = 0.1 cm^3 vagyis a ritkító térnek $\frac{1}{10,000}$ része. Az O_1 és O_2 jeleket feltűnő módon bekarcoltam az üvegbe, alája és föléje pár milliméter vonást húztam.

Az *E* barométer csőben lévő csővecskék a szivattyu ritkító terével a *B* golyóval és ennek a v_1 szelepig lévő részével **U** alakban közlekedő edényt képeznek.

Igy ha a két oldal felső részeit egymással egy a rajzban csak pontozva jelölt esapos görbe csővel összekötöm és a csapon át felszivatom a szivattyu alsó edényéből a higanyt, akkor az mindkét szárban egyforma magasra emelkedik, vagyis, ha a higanyt a baloldalon lévő O_1 -ig emelem, az a jobb oldali manométer csőben is ugyanolyan magasságban fog állani s így ezt is O_1 -gyel jelölhetjük meg.

Ha a higanyt O_2 -ig emelem a baloldali csőben, úgy az a jobb oldali manométer csőben O_2 -nél fog szintén állani.

Hogy a capillaris hatások se okozzanak niveau-különbséget a v_1 szelep alatti csővecske O_2 az m_3 -mal jelzett csőből, az O_1 -gyel

jelzett cső az m_2 -vel jelelt 4 milliméteres csőből van levágva. Ilyenformán a két O pontot könnyű volt ugyanazon niveau magasságban áttenni a szivattyu jobb oldalára a manométer csővekre.

Az ezen O -k felett készített milliméter-skála az E barométercső külső falába folyssavval lett beírva.

Pontos mérésnél természetesen szükséges, hogy a készülék a vízszintes irányban helyzetét ne változtassa, vagy ha az megváltozott, vízmértékkel, vagy kathetométerrel kell a két O pont közti különbséget meghatározni.

Ezen módszer a O pontok feltevésére azért is volt czélszerű, mert ha egyszerűen távcsővel utólag tettem volna át az O pontokat a jobb oldalra, ez a benne felemelkedő higany súlya alatt 0.1 mm.-ig könnyen elhajolhat, így a vonás valamivel a vízszintestől eltérhetett volna. De ha ez az esetleges hiba már előzetesen benne van az O pont áttevésében, akkor az utólag semmi kellemetlenséget sem okoz.

Ily módon készítettem el az $\frac{1}{1000}$ és $\frac{1}{10,000}$ illetve $\frac{1}{100,000}$ -et is mutató manométereket.

Maga a mérés ezen manométerekkel igen egyszerű.

Ha a szivattyut működésbe hoztuk s gondolomra annyira ritkítottuk benne a levegőt, hogy ezen manométerek valamelyikével próbát tehetünk, akkor a szivattyu 3 fúratú szabályozó csapját a rajta lévő körív segítségével lassan elfordítják. Ez által a csap oldalsó kapilláris nyílásán lassan ömlik be a levegő a 3 nyakú palaczkba, így a higany is lassan fog a nagy golyóban felemelkedni. Ha a higany a szelepek között levő alsó O_1 -ig emelkedett, a körivet s vele a csapot egy kissé hirtelen vissza fordítjuk.

Ez által a palaczkba ömlő levegő elzáratik s a nyomás, emelkedés megszűnik és a higany görbületének legfelső pontja az O_1 vonásnál fog megállani. Ha kissé tulszaladt volna, a körivet viszább fordítva lejobb huzatjuk a Körting szivattyuval.

Leolvasás előtt czélszerű a vékony csöveket kissé megkopogtatni, hogy a higany tapadása megszűnjék, erre a jobboldali manométer csövön a nyomást milliméterekben, illetőleg a neki megfelelő $\frac{1}{1000}$ vagy $\frac{1}{10,000}$ milliméterekben leolvassuk.

Igy ha a higanyoszlop az $\frac{1}{1000}$ -et mutató manométeren 25

milliméternél állott meg, akkor a szivattyuban lévő ritka levegő nyomása $\frac{25}{1000}$ milliméter higanyoszlop nyomásával egyenlő.

Ha az $\frac{1}{1000}$ -eket mutató m_2 manométer már semmi nyomást sem mutat, úgy a tekében a higanyt a felső O -ig engedjük fel, vagyis a bent lévő levegőt 10,000-szeresen kisebb térfogatra szorítjuk össze. Ha ekkor a rajzon m_3 -mal jelölt manométerben a higany csupán 1 milliméternél áll, akkor a bent lévő ritka levegő nyomása $\frac{1}{10,000}$ milliméter higanyoszlop nyomásával egyenlő. Ha ugyanezen manométer 0·1 milliméternél áll, akkor a nyomás bent $\frac{1}{100,000}$ mm.

Ezen méréseknél a v_1 szelepnek zárva kell lenni.

Ha ez akár a higany gyors emelkedése által, akár a bent lévő nagy nyomás következtében a mérés előtti pillanatban felnyílna, akkor az a mérés hasznavehetetlen. Pár próba után könnyű ezen méréseket végezni.

A két szelep között az O_1 és O_2 alatt és felette levő milliméter osztás arra való, hogy esetleg ezen köröket kalibrálhassuk, így $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ stb. részeit véve, az $\frac{1}{1000}$, és $\frac{1}{10,000}$ nyomások $\frac{1}{2}$ és $\frac{1}{3}$ stb. részeit is megmérhessük. Ezenkívül, ha a készülék a vízszintes síkból elmozdult volna, távcsővel vagy vízmértékkel az O -k közötti különbséget könnyen meghatározhatjuk.

Ha most a mérés alkalmával adott viszonyokat kissé át gondoljuk, be kell látnunk, hogy itt tulajdonképpen nem a szivattyuban lévő összes nyomást, hanem annak csakis egy részét mérjük.

A szivattyuban levő összes nyomás a bent lévő ritkított levegő és a higanygőz együttes nyomása. A szivattyuban lévő higanygőz ugyanis az összes szivattyu részeket átjárja. S BESSEL-HAGEN ide vonatkozó mérései kétségen kívül kimutatták, hogy ilyen körülmények között a szivattyuban lévő telített higanygőznek még

$$0^\circ\text{-nál} = 0\cdot0148 \text{ mm.}$$

$$20^\circ\text{-nál} = 0\cdot0201 \text{ mm. nyomása van.}$$

Igy bárminő ritkítást alkalmazunk is a higanyos légszivattyukkal, a nyomást valóságban 0·02 milliméternél lejjebb alig vihetjük.

Az tehát, a mit mi mérünk ezen mérőeszközzel, csak parciális nyomás, s egy része a bent lévő összes nyomásnak.

CROOKES számos érdekes kísérlettel mutatta ezt ki. Ha ugyanis CROOKES-féle csöveket leforrasztás előtt — miután azokat evacuálta — erősen kitüzesített, azokban a szoba hőmérsékére való lehülésük után a higanygőz *parciális nyomása* még mindig 50-szer nagyobb volt, mint a bent foglalt ritka levegőé. Az ilyen csövekben foglalt higanygőzt ez idő szerint teljesen elnyeletni — bár azt a legkülönbélebb absorbeáló anyagokkal hozták is össze — nem sikerült.

Az ábrában lerajzolt szivattyu annyiban is különbözik az eredeti közleményben leírt szivattyu *alakjától*, hogy az alsó három nyaku palaczk sokkal *alacsonyabb*. Ezen módosítással azt akartam elérni, hogy a szivattyu kisebb víznyomás alkalmával is gyorsan functionáljon. Az adott esetben ugyanis nem kell a higanyoszlopot olyan magasra emelni. A szivattyu ezen formában tényleg gyorsabban dolgozik, azonban ezen magasság csökkentése csak bizonyos határig volt lehetséges, mert ellen esetben a higanyoszlop leszívása tart hosszabb ideig.

Az eredeti alaknál manométer nem volt alkalmazva. Az itt bemutatott példánynál, mint azt már e helyen megjegyeztem, minden komplikáció nélkül 3 manométer van alkalmazva. Ezen kívül a szivattyuhoz mellékelve van a SCHULLER tanár által szerkesztett *gázbeocsátó* (II) és *destilláló szerkezet is* (III).

A szivattyun alkalmazott *köszörülések* közül a 9, 12, 14, 15, 16 számmal jelöltek két, némelyike pedig három teljesen összeillő és jól záró tokkal van ellátva. Ezen utóbbi mód rendkívül kényelmessé teszi az egyes részek kicserélését vagy azok kihagyását.

A *gázbeocsátó szerkezet* a táblán II. számmal van megjelölve s arra való, hogy spectral csövek megtöltésénél, vagy ritkított gáznak bármely edénybe beeresztésénél használjuk. Vele a gáz beömlését bármely perczben megszüntethetjük. Esetleg a gázfejlesztőt ki is cserélhetjük, majd újból összeköttetésbe hozhatjuk. Ezen része a szivattyunak az *O*-nál alkalmazott csap segítségével kaucsukcsövön át a vízlégszivattyuval, vagy a levegővel köthető össze.

Ha az *O*-val jelölt részbe levegőt engedek a csapon át, ez felnyomja a benne levő higanyt, a higany pedig a rajta uszó ven-

tellel elzárja az *N*-nél látható lecsiszolt cső végét, miáltal a *Z*-vel jelölt csapon át vagy az *e* helyett alkalmazható köszörülésen át többé gáz nem hatolhat be a szárító készüléken át a GEISSLER-csőbe.

Ha az *U* csapot akkor nyitjuk meg, mikor a vízszivattyu innen levegőt szívhat, a higany s vele együtt a ventil is alá esik, vagyis az *N*-nél látható nyílás újból szabad lesz. A szárító *M* phosphorpenoxyddal van megtöltve, s friss töltésnél ezt czélszerű kissé nedves levegőn hagyni, hogy a phosphorpenoxyd felülete megnedvesedjék. Ekkor nem szállhat át levegő bebocsátásakor a szivattyu más részeibe.

Ha a *gázbebozsátó* kísérleteinknél felesleges, akkor ezt a ruganyos spirál csővel együtt félre tesszük és a 9. számú köszörülés duplájára forrasztjuk rá a kiszivattyuzandó edényt. Durva kísérleteknél, hol $\frac{1}{100}$ milliméterig nem dolgozunk, a 9. számú köszörülés szárát jól záró kemény falu kaucukcsővel is összeköthetjük a kiürítendő edénnyel, pl. egy üvegburával.

Ha a szivattyut *destillatió*-ra használjuk, és a destillációnál olyan gázok távoznak el, melyek a higanyt bepiszkitják vagy megtámadják, akkor ezen gőzöket, a mint a SCHULLER-féle retortából *S* kijönnek, *P* hűtő csövön vezetjük át, melybe egyzersmind 1—2 köbcentiméter higanyt is teszünk. Ezen eljárás által az ártalmas gőzöknek a szivattyuba jutását megakadályozhatjuk.

A SCHULLER-féle retortát (*S*) egyenletes hevítés czéljából vas-tag vascső közepére helyezük. A retortába az anyagot annak bő nyílásán át vas kanálkával rakjuk be. A destillátumot pedig úgy vesszük ki, hogy a retortát az illető helyen széjjel repesztjük. A szétrepesztett retortákat újabb használatnál megint össze lehet forrasztani. Egy szivattyuhoz 3—4 ilyen retortát is lehet alkalmazni, a mennyiben egy dugóra 3—4 tok van reá köszörülve.

A táblán római IV-sel jelölt rajz a három furású csap alkalmazását világosabban tünteti fel.

Az V-tel jelölt rajz egy a SCHULLER-féle szivattyuhoz használt ventilt természetes nagyságában tüntet elő. Ezen ventilek vékony tükörüvegből készülnek s azokat bárki maga is elkészít-

heti. Fő dolog a zárásnál, hogy ezen ventilek tisztára legyenek letörölve, hogy por vagy piszok közéjük ne kerüljön.

Kísérleteimnél a kiüritendő üvegedényt, golyót vagy GEISSLER-csővet mindig a 9. számú köszörülés száraira forrasztottam. A ritkítandó teret r ponttól kezdve higannyal mértem ki.

A kiüritendő részek nagyságát úgy választottam meg, hogy azoknak viszonya a ritkító tér térfogatához úgy álljon, mint 1 : 1-hez és 5 : 1-hez.

Vagyis ha a szivattyu ritkító tere 1000 cm^3 , a kiüritendő tér szinte 1000 cm^3 . Más esetben, ha a ritkító tér 1000 cm^3 volt, akkor a ritkítandó tér 200 cm^3 volt. A kísérleteket 2 drb. új szivattyuval végeztem. Hogy a GEISSLER-csőben fellépő tűneményeket is észlelhessem, ezen alább meghatározott ritkítási határok között a ritkítandó térnek egy részét GEISSLER-cső képezte. Ezen csőben két vastagabb platin drót végei egy mástól $\frac{1}{2}$ mm. távolban állottak, s mintegy 5—5 cm. hosszúságban emállal volt egész felületük — a hegyeket kivéve — bevonva. Utóbbi eljárás által a cső tartósságát nagyban növelhetjük. A cső hossza 10, átmérője (70 cm^3 ürtartalom mellett) 3 cm. volt.

A cső észleléséhez használt RUFMKORFF-féle szikraindító szikra távolsága egy hármás acemulátorral 70 milliméter volt. A GEISSLER cső kísérlet közben többször kilett tüzesítve.

A kísérletek egy részénél a kiszivattyuzandó tér egy nagyobb üveggolyóból állott.

Megpróbáltam a szivattyuk által elérhető ritkítási határokat egyes esetekben kiszámítani, ezen számítás adatai azonban ilyen nagyfokú ritkításoknál könnyen érthető okoknál fogva egyáltalában nem váltak be.

A következő táblázatokban a két szivattyunak négy esetben észlelt adatai foglaltatnak. Az egyes rovatokban meg van jegyezve a *szivások száma*, az *észlelt nyomás nagysága* s a kísérletek alkal-mával szükséges *észrevételek*.

Kísérletek az I. számú szivattyúval.*

1-ső kísérlet-sorozat.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ritkító-tér} = 1073\cdot70 \text{ cm}^3 \\ \text{Ritkítandó-tér} = 213\cdot985 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{viszony } 5 : 1.$$

A szivattyú 3 percz alatt 1-szer functionált. A ritkítandó-tér egy részét GEISSLER-cső képezi.

Barométer állás = 754·3. Temp. = 15° C.

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	Észrevételek
1	73 milliméter	7 cm. szikrát adó RUHMKORFF-géppel a GEISSLER-cső ibolyafényt ad.
2	8·3 "	
3	1·5 ezredmm.	Az ibolyafény terjed s zöld fény mutatkozik.
4	14 "	Az ibolyafény gyöngül, beterved a szárítóba, a zöld erősödik.
5	18 "	
6	15 "	Erősödő ibolya.
7	10 "	Gyöngülő zöld.
8	7 "	A zöld fény nagyon ritka, foltos és árnyékos.
9	4 "	Nagyon ritka zöld fény.
10	3 "	A cső néha sötét, 40 mm. szikra néha kívül a csövön csap át.
11	19 "	Néha zöld felvillanás.
12	16 "	A cső többnyire sötét, néha zöld felvillanás 55 mm. szikra kívül csap át.
13	16 "	Ugyanaz.
14	16 "	Ugyanaz.
15	16 "	Ugyanaz.
16	— "	A nyomás nem lett mérve, s a RUHMKORFF hosszabb ideig dolgozott.
17	— "	
18	50 tizezredmm.	

* A szivattyú a stuttgarti polytechnikum chemiai laboratoriumában van s. HELL tanár úr tulajdona.

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	Észrevételek	
19	9 tizezredmm.	A cső hosszabb ideig sötét-, a RUHMKORFF-fal néha zöld felvillanás.	
20	10 „		
21	10 „		
22	— „		
23	— „		
24	7 „		
25	11 „		
26	21 „		A GEISSLER-cső ki lett tüzesítve, RUHMKORFF-fal erős higanygőz spektrum.
27	— „		
28	— „		
29	10 „		
30	— „	A cső sötét, 55 milliméteres szikrák kívül csapnak át.	
31	— „		
32	— „		
33	4 „		
34	— „		
35	4 „		
36	— „		
37	4 „		
40	3·5 „		Ezen nyomásnál a szivattyút egész éjjel állani hagytam.
41	18 „		
42	13 „		
43	17 „		
44	18 „	A RUHMKORFF-fal 50 mm. szikrák hatása alatt a cső hosszabb ideig sötét, néha zöld felvillanás.	
47	4 „		
50	4·5 „		
53	5 „		
55	3·5 „		
58	3 „		

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	Észrevételek
62	3 tizezredmm.	
63	2·5 "	
68	1·5 "	
70	3 "	
72	4 "	
73	5 "	
83	1·5 "	
84	1·5 "	
85	1·5 "	

Ezen nyomás több szivattyúzás után sem volt alább szállítható és így *határértéknek* vétetett, vagyis 85 huzás után a nyomás *0,00015 milliméter* volt.

2-ik kísérlet-sorozat.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ritkító-tér} = 1073\cdot70 \text{ cm}^3 \\ \text{Ritkítandó-tér} = 1074\cdot07 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{Az arány közel } 1 : 1\text{-hez.}$$

A kiüritendő-tér egy nagy üveggolyó.

Barométer állás = 749·5 mm. Temp. = 16° C.

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága
1	{ A nyomás a kurta manométerrel nem volt mérhető. 94·5 milliméter	9	19 ezredmilliméter
2		10	28 "
3	38 "	11	16 "
4	18·5 "	12	14 "
5	9 "	13	19 "
6	4·5 "	14	16 "
7	2·5 "	15	— "
8	1·5 "	16	13 "

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága
17	16 ezredmilliméter	38	7 tizezredmilliméter
18	12 „	39	— „
19	17 „	40	— „
20	8·5 „	41	18* „
21	7 „	42	7 „
22	6 „	43	6 „
23	4 „	44	5 „
24	3 „	45	6 „
25	2 „	46	8 „
26	18 tizezredmilliméter	47	5 „
27	20 „	48	6 „
28	— „	49	6 „
29	28 „	50	6 „
30	28 „	53	2·5 „
31	22 „	54	3·5 „
32	13 „	56	2 „
33	21 „	57	2 „
34	13 „	58	1·5 „
35	12 „	59	1·5 „
36	11 „	80	1·5 „
37	8 „		

Ezen szivattyúban levő 1·5 tizedmm. nyomás hosszabb idei szivattyúzás után is állandó, így a *határérték* 57 szívás után 0·00015 mm.

* A felső szelep nem zárt teljesen piszok került alá.

Kísérletek a II. számú szivattyúval.*

I-ső kísérlet-sorozat.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ritkító tér} = 1111 \cdot 14 \text{ cm}^3 \\ \text{Ritkítandó tér} = 320 \cdot 34 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{A viszony } 5 : 1\text{-hez.}$$

A ritkítandó tér egy részét ugyanazon GEISSLER-cső képezi, mint az I-ső számú szivattyúnál. A szivattyú 2' 42"-ben functionál egyszer.

Barométer állás 756·7. Temp. = 14° C.

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	Észrevételek
1	66 millimeter	7 cm. szikra távu RUHMKORFF-fal a GEISSLER-csőben ibolyafény terjed.
2	10 "	Az ibolyafény még inkább terjed.
3	2 "	A cső közepén zöldes csík jelenik meg.
4	20 ezredmm.	A zöldes fény erősebb, az ibolya beterved a szárítóba.
5	19 "	A zöldes fény a fél GEISSLER-csövet betölti, az ibolyafény gyengül.
6	15 "	Az ibolya és a zöld fény gyengül.
7	13·5 "	Ugyanaz
8	— "	A fény erősen gyengül 45 mm. szikrák kívül csapnak át.
9	10 "	A cső néha sötét, 65 mm. szikrák kívül ugranak át.
10	9 "	Ugyanaz.
11	8 "	A zöldfény az egyik sarknál mutatkozik.
12	— "	
13	5 "	A csőben foltonként látszik zöld felvillanás, néha egészen sötét.
14	4·5 "	
15	4 "	
16	9 tizezredmm.	
17	9 "	
18	10 "	

* A szivattyú tulajdonom, s nálam működésben van.

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	Észrevételek
19	8 tizezredmm.	
20	10 "	
21	9 "	
22	8·5 "	
23	6 "	
24	4·5 "	
25	5 "	
26	5 "	
27	4 "	
28	3 "	
29	3 "	
30	5 "	
31	4 "	
32	3 "	
33	3 "	
34	3 "	
35	— "	
36	— "	
37	1 "	
38	— "	
39	1 "	
40	1 "	
41	— "	
42	— "	
43	1 "	A szivattyút egész éjjel állani hagytam és a RUMKORFF-ot sokáig működésben tartottam.
44	12 "	
45	8 "	
46	4 "	
47	3 "	

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	Észrevételek
48	1·5 tizezredmm.	
49	2 "	
50	1 "	
51	— "	
52	— "	
53	2·5 "	
54	1 "	
55	1·5 "	A buborék, melyet a szivattyú a V_1 ventilen kihozott, igen kis mákszem nagyságú.
56	1·5 "	
57	0·5 "	
58	0·5 "	
59	0·5 "	
60	0·5 "	
61	0·5 "	

A szivattyúban lévő nyomást lejobb szállítani nem sikerült, így a ritkítás határídeje 57 szívás után 0,00005 millimeter.

2-dik kísérlet-sorozat.

Ritkító tér = 1111·14 cm³ } A viszony közelítőleg 1 : 1.
Ritkítandó tér = 1111·49 cm³ }

Barométer állás 762·0 mm. Temp. = 15° C.

A szivattyú 3 '1"-ben functionál egyszer.

A ritkítandó tér az I. számú szivattyúnál használt nagy üveggolyó volt.

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága
1	A rövid manometerrel nem mérhető. Ugyanaz. 61 millimeter 28·5 "	5	17 millimeter
2		6	7 "
3		7	4 "
4		8	2 "

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága
9	1 millimeter	38	2·5 ezredmillimeter
10	0·5 „	39	2 „
11	0·25 „	40	13 tizezredmillimeter
12	— „	41	16 „
13	0·2 „	42	11 „
14	0·2 „	43	11 „
15	35 ezredmilliméter	44	13 „
16	31 „	45	9 „
17	20 „	46	10 „
18	21 „	47	8 „
19	— „	48	7 „
20	15 „	49	7 „
21	14 „	50	6 „
22	12 „	51	4 „
23	10 „	52	2 „
24	10 „	53	3 „
25	9 „	54	1·2 „
26	8 „	55	0·5 „
27	7 „	56	0·5 „
28	9 „	57	2 „
29	8 „	58	1·5 „
30	6 „	59	0·5 „
31	7 „	60	10 „
32	5 „	61	— „
33	4 „	62	— „
34	4 „	63	2·5 „
35	3 „	64	0·5 „
36	2·5 „	65	0·5 „
37	2·5 „	66	— „

A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága	A szivattyúzás száma	A nyomás nagysága
67	— tizezredmillimeter	71	0·3 tizezredmillimeter
68	0·5 „	72	0·3 „
69	0·5 „	73	0·3 „
70	— „	74*	0·3 „

A ritkítás határát lejjebb szállítani nem sikerült, így 71 szívás után a nyomásminimum = 0·0003 millimeter.

Összefoglalás.

Az alább következő sorozatban a két szivattyúval elért minimális partiális nyomások vannak összeállítva és pedig 1 atmosphaera nyomásra vonatkoztatva is.

0·00076 milliméter higanyoszlop = 1·0 milliomod atmosphaera.

Az I. szivattyú 1-ső kísérlet sorozata végén a minim. partiális nyomás

$$= 0\cdot00015 \text{ mm.} = \frac{1}{5,000,000} \text{ atmosphaera}^1$$

Az I. szivattyú 2-dik kísérlet sorozata végén a minim. partiális nyomás

$$= 0\cdot00015 \text{ mm.} = \frac{1}{5,000,000} \text{ atmosphaera}$$

A II. szivattyú 1-ső kísérlet sorozata végén a minim. partiális nyomás

$$= 0\cdot00005 \text{ mm.} = \frac{1}{15,000,000} \text{ atmosphaera}$$

A II. szivattyú 2-dik kísérlet sorozata végén a minim. partiális nyomás

$$= 0\cdot00003 \text{ mm.} = \frac{1}{25,000,000} \text{ atmosphaera.}$$

Hasonló méréseket más szivattyúkra vonatkozólag is végeztek, így különösen BESSEL-HAGEN² a régibb és újabb szerkezetű GEISSLER-féle szivattyúkkal elérhető minimális partiális nyomásokat a TÖPLER-féle szivattyú segélyével határozta meg. S megfordítva a GEISSLER-féle szivattyúval a TÖPLER-féle szivattyú hasonló

* A ventilen elmenő levegő igen kis mákszem nagyságú.

¹ Kikerekített számok az I. péld. $\frac{1}{50,666,666}$ helyett.

² Wiedem. Ann. B. 12, S. 441.

adatait határozta meg. Ezen kívül v. WALTENHOFEN¹ és mások is végeztek ilyen méréseket.

Az ide vonatkozó adatok, összehasonlítva a SCHULLER-féle higanyos légszivattyunál általam nyert adatokkal, az alábbi táblázatban találhatók:²

Higanyos légszivattyú	Észlelő	Minimuma a szivattyúban lévő levegő partiális nyomásának mm.-ekben kifejezve	Az elérhető ritkítási határok kifejezve mint 1 athm. tört részei
GEISSLER-szivattyú régiebb szerkezet	BESSEL HAGEN	0·11	$\frac{1}{6909}$
KRAVOGL-szivattyú	v. WALTENHOFEN	0·0316	$\frac{1}{24,000}$
GEISSLER-szivattyú újabb szerkezet	BESSEL-HAGEN	0·0082	$\frac{1}{92,683}$
SPRENGEL-GIMINGHAM-féle szivattyú	CROOKES	0·00046	$\frac{1}{17,000,000}$
SCHULLER-féle ön-működő szivattyú	KISS	0·00015—0·00003 ³	$\frac{1}{5,000,000}$ — $\frac{1}{25,000,000}$
TÖPLER-féle új szerkezet	BESSEL-HAGEN	0·000009	$\frac{1}{84,000,000}$
SPRENGEL-GIMINGHAM újabb szerkezet	OGDEN N. ROOD	0·0000069	$\frac{1}{100,000,000}$

¹ Sitzungsber. d. Wien. Akademie 1861. B. 44.

² MÜLLER POUILLET: Lehrbuch d. Physik u. Meteor. IX. Aufl. B. I. S. 549.

³ Határértékek.

Ha az egyes méréseknél előforduló nyomás-változásokat az I. és II. számú szivattyu adatainál figyelemmel kísérjük, azt találjuk, hogy azok nem kisebbednek fokozatosan, hanem egyes mérések után bizonyos emelkedést, majd újból jelentékeny esést mutatnak.

Ha ezen változások nem történnének $\frac{1}{1000}$ sőt $\frac{1}{10,000}$ milliméter nyomásnak megfelelő határok között, hajlandók volnánk azt következtetni, hogy a szivattyurészek talán nem mindenkor zárnak abszolút tökéletességgel. A tapasztalás azonban azt mutatja, hogy ilyen nagyfokú ritkítások és ilyen érzékeny mérő eszközök mellett a legcsekélyebb mikroszkópos reppenés, vagy egy szabad szemmel nem is látható porszemnek a csiszolt részek közé jutása, csakhamar milliméteres emelkedést okoz a manométer higanyoszlopán, annival inkább, ha azt órák hosszáig állani is hagyjuk.

Itt ezen apró hullámzásokat nem okozhatja más, mint a higanyból, annak surolódása közben kiszabadult levegő. Sok esetben volt alkalmam barométer csöveket vacuum alkalmazása mellett kifőzni, órákon keresztül 3—4-szer főztem ki egy-egy barométer csövet s ha újból kezdettem a kifőzést, még mindig tudtam belőle levegőt kihozni.

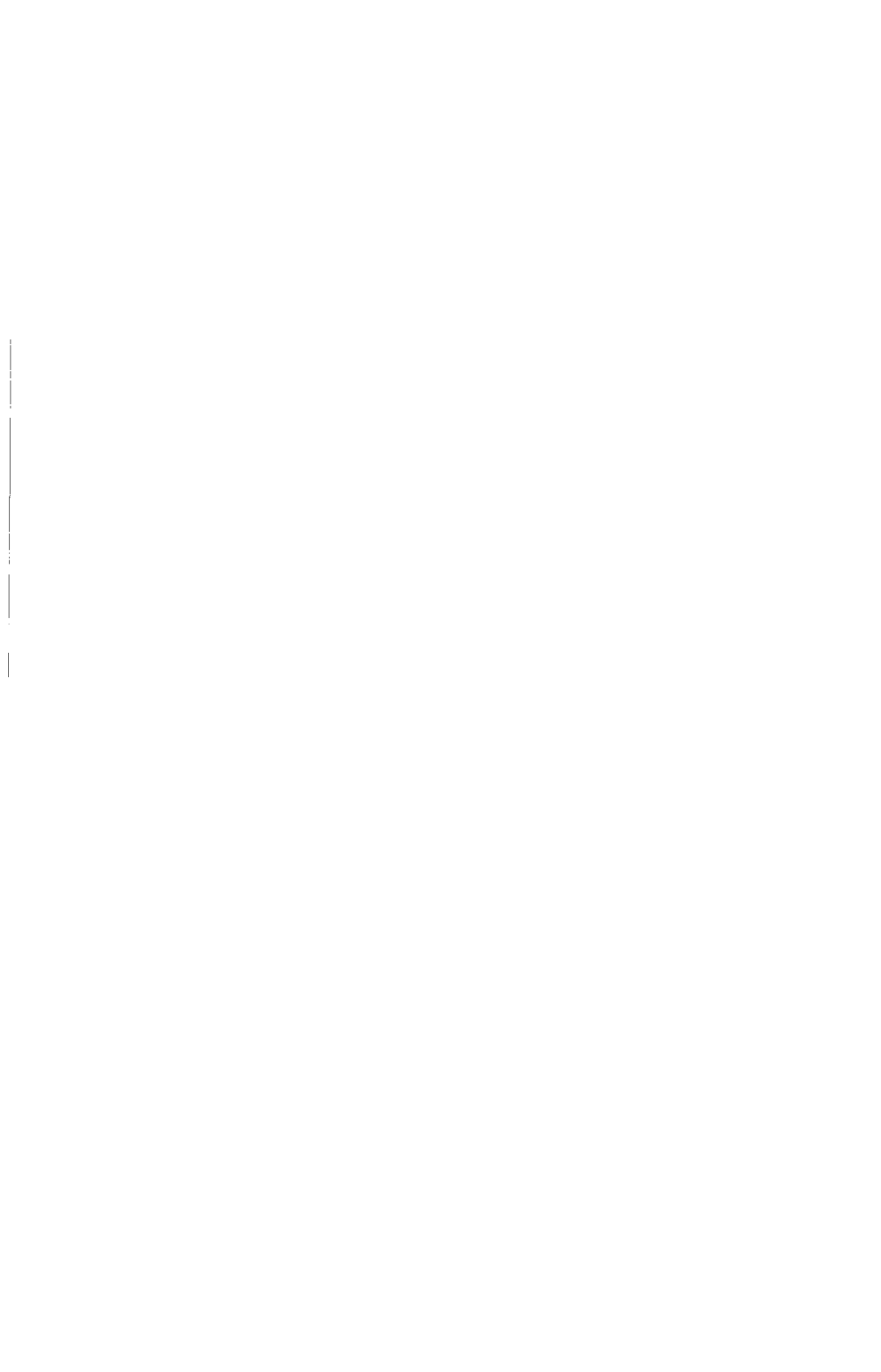
A levegő, mely a higanyban oldva van, rendkívül nehezen űzhető ki abból, így mi sem természetesebb, mint hogy az a vacuum-ban, ha még hozzá surlódik is, könnyen bocsáthat el magából levegőt.

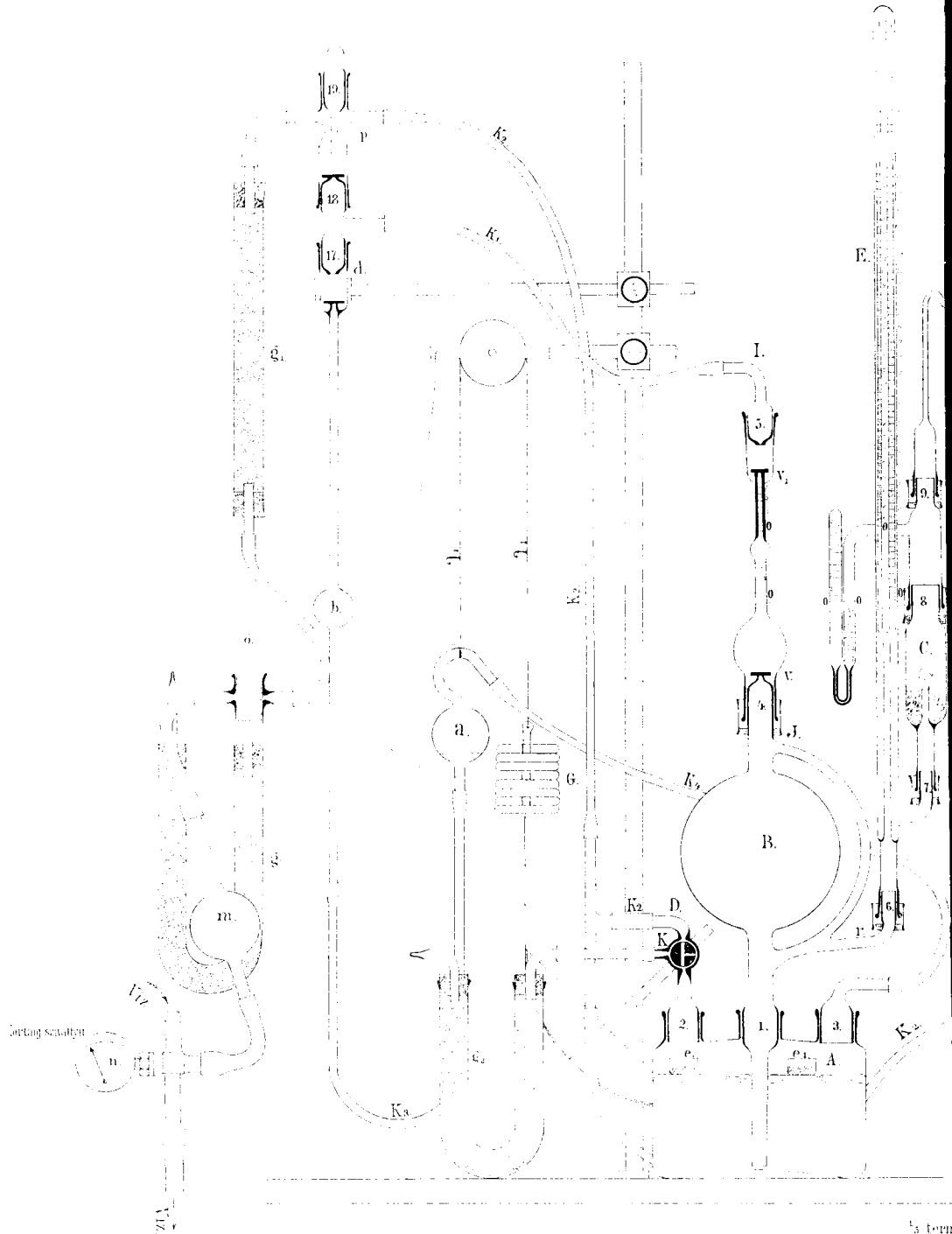
Épen ezért czélszerű olyan szerkezetű higanyos légszivattyuknál, melyeknél a higany gyakran érintkezik levegővel, mint pl. a SPRENGEL-féle rendszernél, levegő fogó szerkezetet is alkalmazni, vagy a higanyt már vacuumból bocsátani a szivattyu térbe.

Az is megtörténhet, hogy egyes esetekben — különösen ha gyorsan száll fel a higany — egyes légbuborékok a teke belső falára tapadnak s azokat a higany részben el is nyeli, ilyenkor a manométer kisebb nyomást mutat.

Nem czélszerű tehát nagy ritkításoknál gyorsan engedni fel a higanyt, hanem lehetőleg egyenletes lassúsággal.

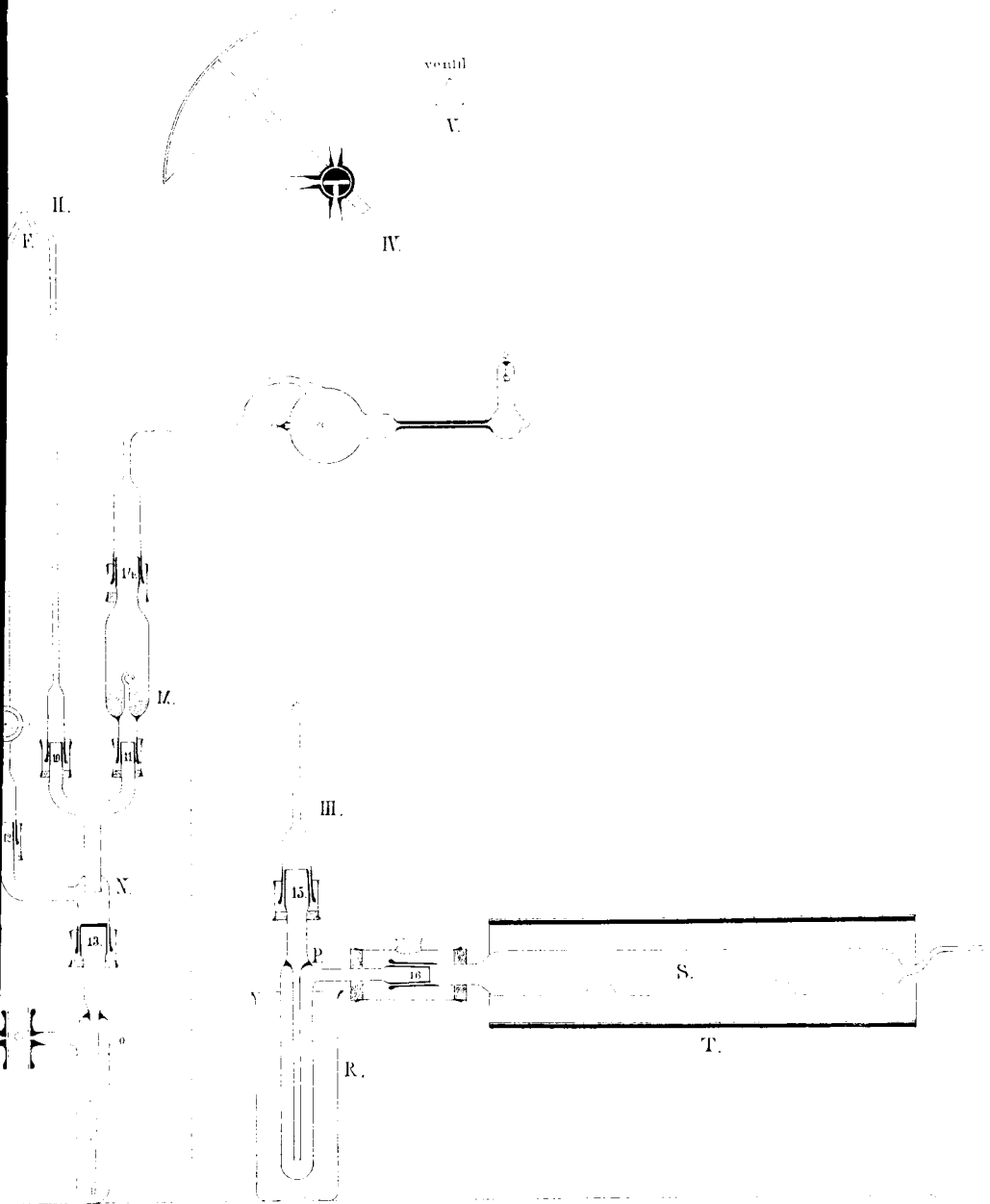
Ez a SCHULLER-féle szivattyunál rendkívül könnyen érhető el, ha a háromnyakú palaczkba beömlő levegő bebecsátására szolgáló kis nyílást capillárisra csináljuk.

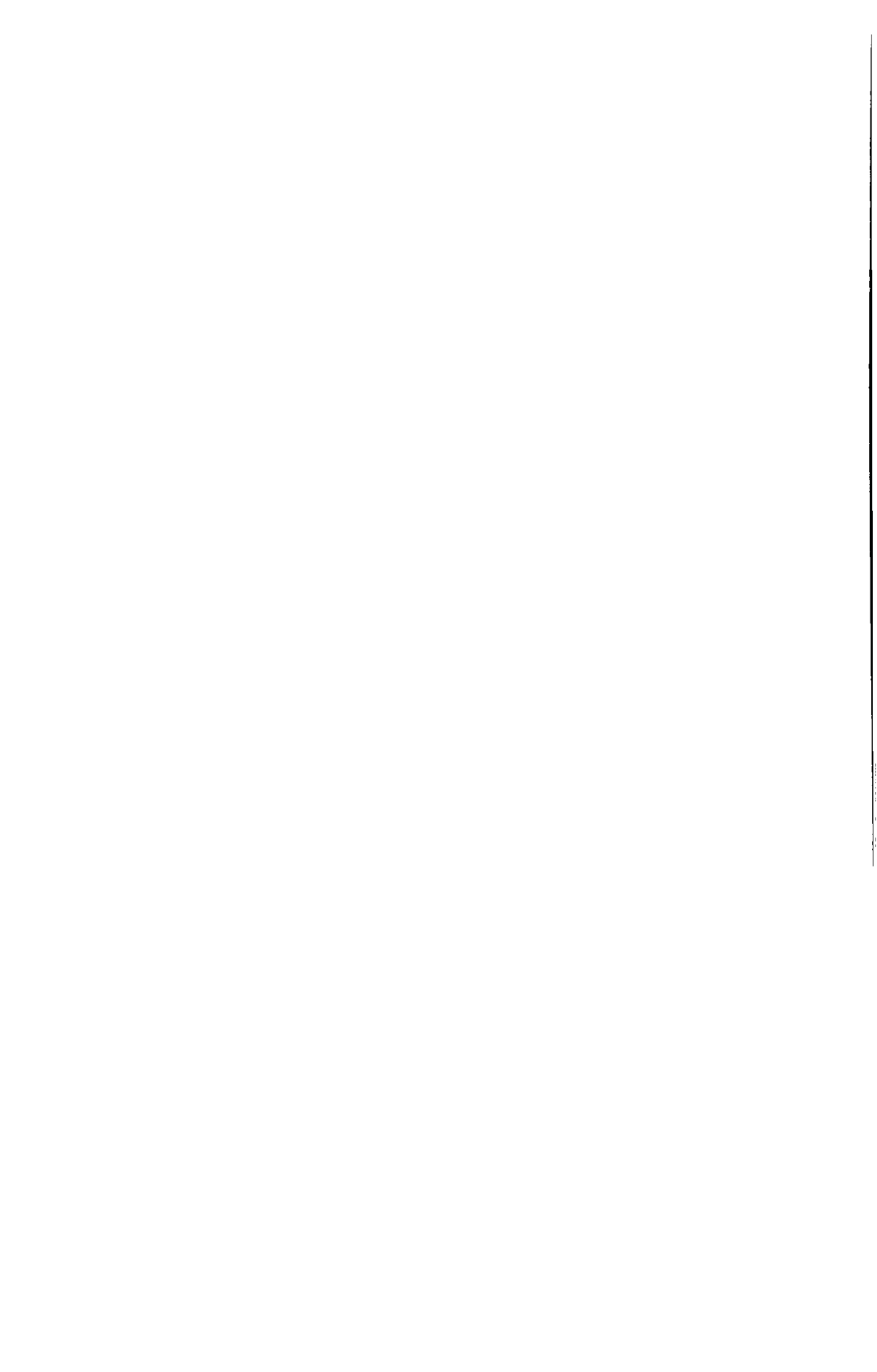




Kiss. Légszivattyú.

Muller féle önműködő higanyos légszivattyú.





A fentebb felsorolt okokból érthető egyszersmint az is, miért nem lehet ilyen nagy ritkításoknál még durva megközelítéssel sem elérni a matematikai formulákból következtethető ritkítási értékeket!

Maga a SCHULLER-féle önműködő higanyos légszivattyu, mint a meghatározott adatok bizonyítják, egyike azon szivattyuknak, melyekkel a legnagyobb ritkítás érhető el. A szivattyu regulatora segélyével felszabadít bennünket attól, hogy működése közben — ha napokig tart is az — mellette legyünk. Záró részei teljesen zsirmentesek, így vele spectral vizsgálatoknál a spectrumokban szénköneny vonalakat nem kapunk. Lassu, több napig tartó destillációknál kényelmesen és gyorsan dolgozik.

A 3 manométer, mely minden komplikáció nélkül van reá illesztve, képessé teszi az eszközt arra, hogy a legfinnyásabb spectral kísérleteknél, destillációknál, Crooks-féle csövek készítésénél a nyomást mindig pontosan észlelhessük, vagy ugyanazon nyomást előállíthassuk.

AZ IDEGSEJTEK ELVÁLTOZÁSAIRÓL VESZETTSÉGNÉL.

Dr. NAGY BÉLÁ-tól.

(IX., X. és XI. tábla.)

Rég óta elfogadott, általános meggyőződése a klinikusoknak, hogy a veszettség képe alatt lefolyó kórtünetek a központi idegrendszer megbetegedése folytán állanak elő. Mindazonáltal sokáig nem tudták anatómiai tényekkel beigazolni ezen állításukat; hosszú ideig nem voltak képesek a klinikai súlyos symptomákkal arányban álló pathologiai elváltozásokat kimutatni.

Ezen körülmény okát megmagyarázzák ama téves felfogások, melyeket a *lyssa* pathologicus anatómiáját illetőleg az egyes buvárok hosszú időn át követtek. Első sorban elhibázott volt amaz eljárásuk, hogy majdnem kizárólag a makroszkopikus leletekre támaszkodtak; másodsorban (ami már az imént mondottból tulajdonképp érthető), hogy a górcsői vizsgálatot majdnem teljesen elejtették; továbbá mert abból a téves gondolatból indultak ki, hogy mélyebbreható elváltozások a központi idegrendszerben a kórkép rövid lefolyása miatt ki nem fejlődhetnek (Di VESTEVA és ZAGARI) és végül és legfőképp, mert hiányoztak oly technikai eljárások, melyek az idegsejtek rendes szerkezetét és finomabb structuralis elváltozásait szemük elé tárták volna.

Ilyen irányú munkálkodás mellett a *lyssa* kórboncztanára vonatkozó irodalmunk természetesen jó ideig stagnált, helyesebben mondva, hiányzott. GAMALEIA góczok szerinti elhalást említ, BENEDIKT, KOLESNIKOFF, GOWERS, PFITZ és FRIEDBERGER, COATS, MEYNERT

és GOMBAULT, WELLER pedig a központi idegrendszerben, különösen a vérerek körül lobos góczokat, üvegnemű szemcsés, rögös olvadási tömegeket (melyeket CSOKOR a *lyssa caninára* jellemzőnek vél) találtak, melyek leggyakrabban a gerinczagy hátsó szarván, ritkán a mellsón és a központi csatorna körül (GIANTURCO) észlelhetők. BENEDIKT észlelt még vivőérthrombosist és szemcsés szétesési góczokat, COOPER kiemeli a gerincz és nyultagy vérbőségét és ezek látványát, FOREL, BOLLINGER, SCHULTZE FR. pedig azt állítják, hogy *lyssánál* a központi idegrendszerben egyáltalában nem észlelhetők mélyebb elváltozások. BABES, ki már az idegsejtek elváltozására is némileg kiterjeszté figyelmét, egész röviden a következőkben nyilatkozik: «Die Nervenzellen waren namentlich in einzelnen Kernen der Medulla und in den Vorderhörnern des Rückenmarkes in mehreren Fällen stellenweise atrophisch, glänzender als sonst, manchmal kernlos, manchmal buchtig begrenzt, oft von Wanderzellen umgeben.» (*Virchow's Archiv*, 110. 1887).

Ezek azok a nagyon is hézagossáknak mondható eredmények, melyeket a *lyssa* kórboneztana feltüntetett addig, míg SCHAFFER nem lépett azon alapos dolgozatával, a melyben az akkori összes technikai eljárások segítségével kiterjedt görösői vizsgálatai alapján kimondotta, hogy a veszettségnél heveny myelitis folyik le, mely a legjelentékenyebb szöveti elhalásokkal jár, hol nem csak az idegrostok, hanem az idegsejtek is tetemes elváltozást mutatnak. Azonkívül kimutatta azt is, hogy az elváltozások mindig azon gerinczagi szelvényben legnagyobbak, amely a marás helyével közvetlen idegösszeköttetésben áll.

SCHAFFERnek ezen nagy jelentőségű eredményei világosan megmutatták, hogy *lyssánál* görösővel kell a pathologiai elváltozások után kutatnunk, mely úgy a rostok, mint az idegsejtek megbetegedését feltünteti.

Az idegsejtek finomabb elváltozásait azonban még sem az említett kutatónak, sem pedig GOLGI, POPOFF és BABES és MIHAILESCONAK, kik már több-kevesebb elváltozásokat jeleznek az idegsejtekben, ez ideig kimutatniok nem sikerült, egyszerűen azon okból, mert hiányzott oly tökéletesített technikai eljárás, mint a milyennel *ma* a NISSL-féle festési methodusban rendelkezünk. Ez van hivatva most arra, hogy éppen SCHAFFER kutatásai és kimondott

elvé alapján az idegsejtek finomabb structuralis elváltozásait elének tárja.

A jelzett okból kifolyólag, támaszkodva azon eredményekre, melyeket egyes szerzőknek, úgy NISSL, FRIEDMANN, SCHAFFER stb. ezen festési módszer segélyével az idegsejtek finomabb elváltozásait illetőleg részint emberi, részint állati agyvelő- és gerincvelőkön kimutatni sikerült, HÖGYES Endre tanár, ki a budapesti Pasteur-intézet ide vonatkozó anyagát rendelkezésemre bocsájtotta különösen azon irányban tűzte ki a vizsgálódás tárgyát, hogy a veszettség infectio után napról-napra milyen elváltozások lépnek fel az idegrendszerben? Hozzáfogtam ama kérdés tanulmányozásához, hogy *az idegsejtek a lyssa virusának hatása alatt miként változnak el*, annál is inkább, minthogy ezen eléggé meg nem becsülhető methodussal, — eltekintve SCHAFFERnek «Ueber die Veränderungen der Ganglienzellen des Rückenmarkes» című dolgozatától, mely azonban egészen más szempontból készült, — még ilyenmű kutatások nem történtek.

Még e helyütt akarom megemlíteni, hogy azt is vizsgálatom tárgyává tettem, miszerint *a lyssa virusának behatására jelentkező elváltozások, mily arányban vannak a méreg behatásának tartalmával?* E czélból 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 és 9 napig tartó fix veszettségi virussal való beoltás után a nyulak leölettek. Különben a bővebb adatokat az alább elsorolt kísérleti feljegyzések jelzik.

A praeparatumok elkészítésénél akként jártam el, hogy sectio után az egész központi idegrendszert 96%-os alcoholba tettem. Egy-két napi alcohol keményítés után pedig részint azonnal finom metszeteket csináltam az így praeparált készítményekből, részint pedig 1—2 napi celloidinba való beágyazás után tettem ezt meg. A praeparatumok egy részét a WEIGERT-féle collodiumos lemez-eljárással a régibb NISSL-féle festési módszer szerint készítettem el, egy másik, nagyobb részét a készítményeknek egyenként állítottam elő az újabb NISSL-féle eljárás értelmében. Első esetben festőanyagul «Magenta»-vereset használtam, utóbbi esetben pedig *B* patent methylen-kéket. Ami a két festőanyag és a két módszer lényegét illeti, határozottsággal kiemelhetem, hogy NISSLnek *legújabb módszere* (10%-os anilin alcoholban való differentiálás, cajeput olajban való felvilágosítás, benzín rácepegtetés, benzín

colophoniumban való állandósítás) *sokban felette áll a réginek.* Ez különösen feltűnik a kéregsejtek vizsgálatánál, hol igazán meglepő szép képeket nyerünk, sokkal tisztábbakat, mint azt a NISSL-féle ré-gibbmethodussal kaptunk. Ami magát a festőanyagot illeti, minden kétségen kívül jobban fel lehet ismerni a legfinomabb elváltozásokat, ha a sejt kék színűre van festve (mi egészen természetes is, mert a kék szín legközelebb esik a feketéhez, a színhányhoz, hol a mellékszínnek nem zavarják a tiszta látást) mintha veresre. Még fel akarom említeni, hogy lámpafénynél a sejtestest chromatinja és a magcsa lilának, a mag pedig épkéknek szokott feltűnni.

A WEIGERT-féle colloidumos lemezeljárást is megkísérlettem ezen legújabb NISSL-féle módszernél, mely ugyan még minden esetben nem sikerült kifogástalanul, de meg vagyok róla győződve, hogy bővebb gyakorlat folytán mi sem fog akadályozni abban, hogy ezen valóban gyors módszerű készítmények előállításával a munkát megkönnyíthessem.

Mikroszkopiai vizsgálatnál ZEISS-féle góresövet négyes oculárral és immersióslencsével használtam. Vizsgálati anyagomul szolgált 11 drb nyul és 1 drb kutya; ezen kísérleti állatok közül 9 drb nyul fix veszettségi vírussal oltatott be; a többi pedig utcai vírussal. Átvizsgáltam ezenkívül még egy lyssában elhalt ember központi idegrendszerét.

*

1. Oltás előtti súlya a nyulnak 1400 grm. Beoltatott 1894 január 5-én; leöletett január 6-án; ekkor súlya 1400 grm. Január 5-én d. u. állapota rendes; január 6-án d. u. állapota változatlan. Leöletett.

2. Oltás előtti súlya a nyulnak 1700 grm. Beoltatott 1894 január 9-én; leöletett január 11-én; súlya ekkor 1600 grm. Január 9-én állapota rendes; január 10-én állapota változatlan; január 11-én d. u. állapota rendes. Leöletett.

3. Oltás előtti súlya a nyulnak 2000 grm. Beoltatott 1893 november hó 12-én; leöletett november 15-én; akkori súlya 1800 grm. November 12-én d. u. állapota rendes; november 13-án állapota változatlan; november 14-én ugyanaz; november 15-én állapota rendes. Leöletett.

4. Oltás előtti súlya a nyulnak 1500 grm. Beoltatott 1893

december 2-án; leöletett december 6-án; ekkori súlya 900 grm. December 2-án állapota rendes; december 3-án ugyanaz; december 4-én ugyanaz; december 5-én állapota rendes; december 6-án hőmérséke $40\cdot3^{\circ}\text{C}$ izgatott az állat. Leöletett.

5. Oltás előtti súlya az állatnak 1700 grm. Beoltatott 1893 november 19-én; leöletett november 24-én; ekkori súlya 1300 grm. November 19-én állapota rendes; november 20-án ugyanaz; november 21-én ugyanaz; november 22-én ugyanaz; november 23-án $40\cdot8^{\circ}\text{C}$ izgatott; november 24-én $41\cdot0^{\circ}\text{C}$ izgatott. Leöletett.

6. Oltás előtti súlya a nyulnak 1600 grm. Beoltatott 1893 október 24-én; leöletett október 30-án; ekkor súlya csak 1200 grm. Október 24-én állapota rendes; október 25-én ugyanaz; október 26-án ugyanaz; október 27-én ugyanaz; október 28-án d. e. hőmérséke $40\cdot2^{\circ}\text{C}$ izgatott, d. u. $40\cdot7^{\circ}\text{C}$ izgatott; október 29-én d. e. hőmérséke $41\cdot0^{\circ}\text{C}$ izgatott, d. u. $40\cdot9^{\circ}\text{C}$ izgatott; október 30-án d. e. hőmérséke $40\cdot2^{\circ}\text{C}$ gyengült, remeg. Leöletett.

7. Oltás előtti súlya a nyulnak 1600 grm. Beoltatott 1893 november 10-én; leöletett november 17-én; ekkor 1000 grm súlyú volt. November 10-én állapota rendes; november 11-én ugyanaz; november 12-én ugyanaz; november 13-án ugyanaz; november 14-én ugyanaz; november 15-én d. e. hőmérséke $40\cdot6^{\circ}\text{C}$ izgatott, d. u. $40\cdot9^{\circ}\text{C}$ izgatott; november 16-án d. e. hőmérséke $40\cdot9^{\circ}\text{C}$ gyengül, d. u. $40\cdot1^{\circ}\text{C}$ gyengül; november 17-én d. e. hőmérséke $38\cdot2^{\circ}\text{C}$ gyenge. Leöletett.

8. Oltás előtti súlya a nyulnak 1800 grm. Beoltatott 1893 november 2-án; elhullott november 10-én; ekkor csak 1200 grm. súlyú volt. Tünetek: November 1-én d. u. állapota rendes; november 2-án állapota rendes; november 3-án ugyanaz; november 4-én ugyanaz; november 5-én ugyanaz; november 6-án d. e. hőmérséke $39\cdot6^{\circ}\text{C}$ izgatott, d. u. $40\cdot0^{\circ}\text{C}$ izgatott; november 7-én d. e. hőmérséke $40\cdot7^{\circ}\text{C}$ gyengült, d. u. $41\cdot2$ gyenge; november 8-án d. e. hőmérséke $40\cdot2^{\circ}\text{C}$ gyenge, d. u. $40\cdot5$ fél oldalt fekszik; november 9-én d. e. hőmérséke $37\cdot9^{\circ}\text{C}$ fél oldalt fekszik, d. u. $34\cdot2$ fél oldalt fekszik; november 10-én elhullott.

9. Oltás előtti súlya a nyulnak 2400 grm. Beoltatott 1893 október 13-án; elhullott október 22-én; ekkor súlya csak 1800 grm. volt. Tünetek: október 13-án állapota rendes; október 14-én

ugyanaz; október 15-én ugyanaz; október 16-án ugyanaz; október 17-én d. e. hőmérséke $40\cdot0^{\circ}6$ izgatott, d. u. $40\cdot4^{\circ}C$ izgatott; október 18-án d. e. hőmérséke $40\cdot9^{\circ}C$ gyengült, d. u. $41\cdot0^{\circ}C$ gyengült; október 19-én d. e. hőmérséke $40\cdot4^{\circ}C$ gyenge, d. u. $40\cdot6^{\circ}C$ gyenge; október 20-án d. e. hőmérséke $40\cdot0^{\circ}C$ fél oldalt fekszik, d. u. $38\cdot7^{\circ}C$ fél oldalt fekszik; október 21-én d. e. hőmérséke $36\cdot4^{\circ}C$ fél oldalt fekszik, d. u. $35\cdot0^{\circ}C$ fél oldalt fekszik; október 22-én d. e. elhullott.

10. Ezen nyul beoltatott veszett kutyából 1893 május 26-án d. e. Súlya beoltáskor volt 1600 grm.; súlya június 7-én, vagyis leöletése alkalmával 1100 grm, kifejezett hűdési tünetek voltak észlelhetők a nyulnál először június 6-án d. e. tehát a beoltás utáni 11-ik napon.

11. Ezen kísérletezésre szolgáló nyul «lyssa»-ban elhalt emberből oltatott be 1893 június 1-én d. e. Beteg lett az állat június 15-én d. e., elhullott június 17—18-a közti éjjelen. A nyul súlya volt beoltáskor 1500 grm; post mortem 900 grm.

Egy kutya is felhasználott kísérletezésre. Ez ugyanis veszett kutyából lett beoltva. Rajta a veszettség összes tünetei mutatkoztak. Egész biztossággal megtudnom nem sikerült, hogy mikor oltatott be és mikor öletett le az állat, de annyit határozottsággal tudok, hogy csak a víziszony teljes kifejlődése után jutott kezeimhez a szóban levő anyag.

Zs. T. 19 éves, földműves, lakik Nagy-Kikindán. 1893. év április hó 10-én saját kutyájuk jobb kezének hüvely és kézháti részén három $1\text{ } \frac{1}{m}$ hosszú sebet ejtett. Ezen seb égetve nem volt. A kutya 1893. év április hó 12-én veszettségben hullott el.

Betegünkön a lyssa első tünetei 1893. év május 27-én jelentkeztek, melyek torokfájás és szédülésben állottak.

1893 május 30-án d. e. 9 órakor jelentkezett a budapesti Pasteur-intézetnél. Panaszát szédülés képezte; ráfúvásra vagy erősebb lehelésre légzési roham állott be. Hangvillára, gyertyafényre reflex göresök nem válthatók ki. Térd- és karreflexek fokozódtak.

D. e. 11 órakor már a hangvilla rezgésekor is beállanak a göresök; perimetrikus vizsgálat eltérést nem mutat. Egy pohárnak még a látása is rohamot vált ki. Izgalma mindegyre fokozódik.

Este 9 óráig nyugodt volt, ekkor azonban rendkívül izgatott

lett. Két széket eltört, ápolóit megtámadta, a szobában levő kályhát oly erővel rángatta, hogy az egész szoba csak úgy rezgett belé. Fejét, vállait, arcát a falhoz verdeste, éktelen lármát csapott, hadonázott egész éjjel 11 óráig. Eközben nyála folyt, szája habzott. Éjjel 11 óra után csendes lett, szótalanná vált, fekve maradt s a hűdés teljes kifejlődése mellett éjjeli 2 órakor bekövetkezett az exitus letalis.

A bonczolásnál a következők találtattak :

A hulla középtermetű, mérsékelten táplált, csontrendszerre ép, izomzata közepszerűen fejlődött; láták közép tagak, a bal valamivel szűkebb. A jobb halántékon a jobb szemzúg s pofa tájon körülbelül korona nagyságú nem egészen gömbölyű hámfosztott száraz barnás pörk. Hasonló csikyszerű 8 $\frac{1}{m}$ hosszú, 1 $\frac{1}{m}$ széles pörk az álesúcs s alsó álkapocs alsó széle mentén. Néhány hasonló pörk a lapoczkák, könyök s bal térd belső széle táján. Nyak hosszúság, mellkas lapos, hasfalak feszültek kissé elszínesedett lágycsontokkal. A dura mater spinalis környező zsírszövet nedvdúsabb. Az arachnoidea spinalis visszerei teltek, igen kacsos lefolyásúak. Főleg a hátsó részén a gerinczagy felszíne, igen finom gyűrűszerű párhuzamos csikocskák nagy száma által finom gyűrűzött külemű. A gerinczagy mérsékelten tömött az I. és II. háti gyöktájon, az arachnoidea rozsdás barnásan festenezett. A gerinczagy metszlapján a szürke állomány besüppedő rozsdás árnyalattal. A fehér állomány előbugygyanó, a metszlap szélén tulhajló koponyaboltozat külső színén erősen vascularisált s belőle porcikkéssel vékony szeletkék metszhetők. Dura cerebralis feszült; a felső sarlóöbölben sok lazán olvadt vér. A gyrusok felszíne kissé lapult. Agy súlya 1500 grm. Lágycsontok igen belöveltek, valamivel nedvdúsabbak, elég könnyen levonhatók, szakadékonnyak. Oldalgyomrocokban kevés barnás piros tiszta savó. Érpamat belövelt. Agyállomány valamivel lágycsont, nedvdúsabb; a szürke állomány capillaris hyperaemia folytán hortensia pirosba játszó. Agyalapi üterek vékony falúak, kevés vért tartalmaznak. Hidmetszlapja sima. A test izomzata barnás piros, valamivel nedvszegényebb. Rekesz állása rendes. Hasüreg száraz, úgyszintén a mellüregek. Thymus maradék vérdús, sötét barna veres. Szívurokban 10 grm tiszta vörhenyes savó. A szív összehúzódott, üregében lazán olvadt, részben folyós

közép mennyiségű vér. Üreiből mindössze 160 grm vér gyűjthető össze. Myocard. barna piros. A pajzsmirigy barnás piros celloid szemcsés metszlapu. A garat nyákhártyája belövelt. Nyelv solitär tüszői duzzadtak, rózsás pirosba játszanak. Mandolák nagyok, belöveltek; beszűrődött sűrű mézszerű váladékkal. A glandula submaxillaris valamivel vérdúsabb, pirosas szürke homályos, kevésbé áttünő, míg a glandula sublingualis sokkal áttünőbb, halványabb. Az áll alatti mirigyek kis babnyiak, sima metszlapúak. A tüdők mindenütt légtartalmúak, kissé puffadtak. A bal alsó lebény hátsó részén subpleural fekvésű, alig 1 $\frac{1}{m}$ széles, sötét barna piros hæorrhagiaktól áthatott hely. A lép közép nagyságú, sima metszlapú barna piros. Belek gázaktól puffadtak, visszerei teltebbek. A fodormirigyek kis babnyiak. A vesék vérdúsabbak, burokjuk könnyen levonható sima metszlapúak. A hólyag belövelt, nyákhártyáján félkrajcárnyi hæorrhagiak.

*

Mielőtt még rátérnék tulajdonképeni themámra, röviden fel akarom említeni, hogy ép viszonyok között NISSL-féle methodussal a sejtek miként festődnek. Teszem ezt azért, mert miként az alábbiakból ki fog tűnni, a gerinczvelő és kéregsejtek között bizonyos normális különbségek vannak.

A gerinczvelősejtekre vonatkozólag a következőket jegyzem meg: A sejt contourja éles, a sejttest egyneműen halványan, a mag szintén halványan, de mégis valamivel élénkebben a magesa pedig, mely szabályos köralakú, intensive festődik; a nyulványok jól láthatók, néha dugóhúzószerűleg csavarodottak. A sejt és a körülötte fekvő szövet között ritkán pericellularis ür is található. Legfontosabb a NISSL-féle festési módszer-nél a chromatin anyag viselkedése, mert hiszen ebből vonunk tulajdonkép következtetést valamely sejt ép vagy kóros voltára. Ép viszonyok között a chromatinanyag intensive festődik, sima felületű, fénylő, homogen, compact anyagból áll. A chromatint pálczikából összetett fonalak teszik ki. Ezek a sejt centrumában a maggal párhuzamosan igen sűrűn helyeződhetnek el (*sötét típusu vagy szorosabb chromatin reczjú sejtek*) és a periphéria felé mindinkább ritkulnak (l. 1. ábra); de vannak nagy számban oly sejtek is, hol festetlen sejttest és mag mellett a chromatin fonalak nagyobb

távolban helyeződnek el egymástól (*világos typusu vagy lazább chromatin reczejű sejtek*). A nyújtványokban a chromatin pálczikák szintén párhuzamosan haladnak egymással, de vékonyabbak, karcsúbbak, ritkébbak, mint a sejttestben.

Magában a tengelyfonál nyújtványában pedig chromatin egyáltalában nem észlelhető, mikép ezt SCHAFFER tavaly kimutatta. (l. 1. ábra a.) A tengelyfonál nyújtvány kilépési helyén félkörben finom chromatin szemcsék észlelhetők. A félkör homorulata a nyulvány felé néz. Vannak az említetteken kívül oly sejtek is, melyekben a chromatin rögök alakjában található fel, (igen szépen láthatók ezek az oculomotorius mag körül) de itt is felismerhetjük a chromatin anyagnak a maggal párhuzamos elhelyezését és egyéb jellemző sajátságait, sima felületű, fénylő, homogén és compact voltát.

A kéregsejtekre vonatkozólag a következő részleteket találtam: Itt ugyanis eltérően a gerincz és nyúltvelő sejtektől *a mag sokkal nagyobb a sejttesthez viszonyítva* (l. 10. ábra), úgy olykor alig látunk egyebet a sejtnél mint magot, amely halványan festődik ugyan, de mégis sötétebb, mint a gerinczvelő sejtek magva, igen erősen tingalódott szabályos köralakú magesát, mely körül koszorú alakban apró szemcsék láthatók és a sejttestből csak egy igen kicsi részletet, mely szintén jobban veszi magába a festő anyagot, mint a gerincz- és nyúltvelősejtek teste. Ezen sejthalak a leggyakoribb a kéregsejteknél, de vannak olyanok is, hol bár a mag még mindig tulságosan nagy, de a sejttestből mégis többet látunk, de most sem akkorát, mint azt a gerincz- és nyúltvelő sejtjeinél tapasztaljuk. Igen elszórtan azonban oly sejtek is fordulnak elő, hol teljesen ugyanazon viszonyok mutatkoznak, mint a gerinczvelő sejteknél. Ami a chromatin anyagot illeti, itt is ugyanazok állanak, a melyeket már egyizben leírtunk, tudniillik a chromatin sima felületű, fénylő, homogén és compact; itt is pálczikákból tevődnek össze a fonalak; itt is vannak sötét typusu, vagy szorosabb chromatin reczejű sejtek és világos typusu vagy lazább chromatin reczejűek. Ez utóbbiak a leggyakoribbak. A chromatin pálczika alakja azonban elüt attól, mint a milyent a gerincz- és nyúltvelő sejtekben látunk. A kéregben ugyanis nem annyira megnyúltak ezek, hanem sokkal rövidebbek és tekintve a sejttest szűk

voltát, vastagabbaknak látszanak. Épen ezen körülmény, nemkülönben a sejttestnek a sejt többi részeihez való viszonya okoz oly nehézséget a chromatin anyag helyes felismerésében a kéregsejteknel; mert ha meggondoljuk, — ami elég gyakran fordul elő — hogy ha a chromatin pálczikák épen a sejt szélén fekszenek, — minthogy a nagy sejtmag a sejttestet majdnem teljesen elfoglalja, — a pálczikák szorosan egymás mellett fekszenek, — hiszen rendszerint igen kicsi a pálczikák közti tér eltérően a gerinc- és nyúltvelősejtektől — és hogy a sejttest is jobban veszi fel a festőanyagot, — mint azt már egy ízben említettük, — akkor könnyen össze-
teveszthető a szabályos chromatin fonálat a rendszerint sötétnek látszó sejt contourral. Épen a methylen kék színnel való festésnek egyik nagy előnye, hogy a kéregsejtek sűrűn egymás mellett fekvő chromatin pálczikáinak interspatiumat tisztán feltünteti és így azok chromatin szerkezetét világosan szemünk elé tárja.

A fentebbiekben jeleztem, hogy a NISSL-féle módszerrel a sejtek chromatin anyagát tisztán látjuk és ennek változásaiból vonunk következtetést valamely sejt ép vagy kóros voltára. Még csak azt kell a mondottakhoz hozzáfűznöm, hogy lehetséges, miszerint nagyon elszórtan egyes sejtekben, ezek körül irt kis részletén talá-
lunk oly helyeket, hol chromatin szemcsék láthatók, de ezek számba alig vagy épen nem jöhetnek és pedig több okból. Ugyanis létre jöhetnek ezek akkor, ha a készítmény sokáig áll alcoholban; de lehetséges az is, hogy a kísérletezésre szánt állat beteg — amiért is nagyon fontos, hogy minél több állatot használjunk fel kísérletezésre, minél többet hasonlítsunk össze, — de utoljára létrejöhetnek teljesen ép viszonyok között is. Mindez azonban a módszer hasznavehetőségét, megbízhatóságát korántsem dönti meg, sőt meg sem ingatja a belé helyezett bizalmunkat, ha szem elől nem tévesztjük, hogy annak megítélésére, vajjon valamely sejt kóros-e vagy sem, nem lehet döntő egy vagy két sejt elváltozása, hanem csakis az, hogy nagy számú præparatumok áttekintése, tüzetes átvizsgálása, mily impressiot gyakorol a figyelmes kutatóra, szóval sohasem dönthetünk egy sejtől, hanem a sejtek összeségéből.

*

Bele foghatok most már az elváltozások leírásába. Meg kell azonban eleve is jegyezmem, hogy a szöveti vizsgálatra felhasznált

összes házi nyulak *subduralis* injicálás útján lettek a lyssa vírusával fertőzve. A kutya egyik oldali ischiadicusba történő befecskendezés által fertőztetett. Az általam átvizsgált egy emberi eset jobb kezén veszett eb által intoxicáltván, e marásnak volt áldozata.

I.

Veszett nyúl veleje.

I. A központi idegrendszerre *egy napig beható* lyssa vírusa a következő elváltozásokat idézi elő az idegsejtekben és pedig:

1. A *gerinczvelő nyaki részében* azt találjuk, hogy úgy a sejttest, mint a mag egyenletesen halványan festődik, de ez utóbbi mégis valamivel élénkebben, a sejt contourja éles, nyújtványok jól láthatók; magesa intensive festődött, kerek. A chromatin anyagban azonban a következő elváltozást észlelhetjük: míg a sejt egyik részletében, leggyakrabban a peripherián, a chromatin homogen, sima felületű, fénylő compact anyagot képez, amely erősen tingálódott; addig a sejt másik részében ez bágyadt fényű vagy már teljesen fénytelen, felülete már nem sima, hanem úgy néz ki, mintha finom porral lenne behintve; de azt is elég gyakran észlelhetjük, hogy a felület durvábban szemcsézett, sőt határozottan felismerhető göröngyösséget is mutat. Mindeddig azonban a pálczikák anyaga szorosan összetart. A további vizsgálatnál feltűnik, hogy a chromatin anyag szemcséi között kisebb-nagyobb ürök jelennek meg, mikor is már a pálczikák compact voltáról egyáltalában nem szólhatunk. A chromatin szemcséi azonban még mindez ideig annyira együtt maradnak, hogy a pálczika alak még határozottan kivehető, bár korántsem rendelkeznek oly szabályos, vonalalakú szélekkel, mint azt teljesen ép állapotban a sejtek mutatják; azonkívül pedig, minthogy a szemcsék között ürök vannak, továbbá, mert egyes szemcsék a pálczikaszélekből kiállnak, ezek szélesebbeknek, hosszabbaknak tünnek fel. A szemcsék közötti ürök növekedtével egyes szemcsék elválnak társaiktól és a sejttestbe jutnak. Ezen elfajulási alakot, minthogy a chromatinnak pálczika alakja még jól megkülönböztethető és mert szemcsékkel van fedve, illetve ezekből tevődik össze, *szemcséződésnek* nevezzük és minthogy csak a sejt egy körülírt részében található fel, *rész-*

leges szemcséződés a neve. A szemcséződés vizsgálatánál különösen szembeötlő, hogy ez csakis az idegsejt bizonyos körülírt részén észlelhető, míg az idegsejtben egyebütt teljesen ép chromatin anyagot találunk.

Ezen részleges elváltozása az idegsejt chromatinjának a sejt különböző részein látható, még pedig a sejttestben, a körzeten a nyújtványok tövében és magukban a nyújtványokban, szóval a sejt egy körülírt részén.

2. Egy másik elváltozása az idegsejt chromatin anyagának azon alakulás, midőn az *egész sejtben* azt találjuk, hogy a chromatin bágyadt fényű vagy fénytelen, szemcsés, érdes sőt rögesés felületet mutat, de még mindig határozottan megismerhetők a chromatin pálczikák. A chromatin anyag később teljesen meglazul, a szemcsék között ürok lépnek fel és minthogy a szemcsék egy része a pálczika alak szabályosan levágott széleitől mindjobbán elválnak; a pálczika alak, — bár még megkülönböztethető, — de szabálytalanú, szélesebbé és hosszabbá válik. Az említett szemcsék kis része elszabadulván a többitől, a sejttestbe jut. Ezen elváltozási alak teljesen megegyezik azzal, mint a melyet az 1. pont alatt leírtam; különbség csakis abban mutatkozik, hogy itt már nem *részleges*, hanem *teljes szemcséződéssel* van dolgunk. (l. 2. ábra.)

Első tekintetre úgy látszik, hogy a 2. pont alatt leírt elváltozás az 1. pont alatt leírtaknak csak egy fokozatbeli különbözete lenne; de mindjárt e helyen kiemelem, hogy ezen nézet nem áll, ez határozottan más elváltozás.

Ezen kezdetleges elváltozásokat találtam a gerinczvelő nyaki részében, de a háti és ágyéki részletben a sejteket teljesen épeknek diagnosztisálhattam. Még csak azt akarom kiemelni, hogy *az említett elváltozások is nagyon ritkák*.

II. A *nyúltvelő* idegsejtjeit vizsgálva, a következőket láthatjuk: a) Úgy a sejttest, mint a mag, egyenletesen, halványan festődik, a magesa erősen tingálódott; a sejt contourja éles, nyújtványok jól láthatók. Egyik részletében a sejtnek a chromatin anyag mint fénylő sima felületű, homogén, erősen összetartó, compact pálczika alak tűnik fel, de a másokban már mint bágyadt fényű vagy fénytelen, szemcsés, rögesés felületű, kevésbé összetartó, de még mindig elég élénken festődő, szabályos pálczika alakú anyag;

másutt a chromatin egy része már teljesen fénytelen, göröngyös felületű, halványan festődött, az egyes szemcsék, rögesék között kisebb-nagyobb ürök mutatkoznak, de a pálczika alak, bár nem oly szabályosan, mint az ép részben, — itt is felismerhető. A szemcsék mind finomabbá válnak, a közti ürök nagyobbodtával pedig egyesek teljesen elválván a többitől, a sejtttestbe jutnak. Itt is, miként a gerinczvelő sejteknél mondtuk, a sejtnék másik részletében a chromatin anyag teljesen ép. Ezen alak nyilván teljesen ugyanaz, mint a melyet a gerinczvelőnél *részleges szemcséződésnek* nevezünk.

b) A másik elváltozás itt is abban nyilvánul, hogy a sejtttest, mag, magcsa és nyújtványok teljes épsége mellett a chromatin anyag *egyenletesen az egész sejtnben* fénytelen finomabb-durrább szemcsékből álló anyagból áll s bár ezen szemcsék között kisebb-nagyobb ürök észlelhetők, a chromatinnak pálczika alakját még fel tudjuk ismerni. Egyes szemcsék itt is a sejtttestbe jutnak. Ez azon elfajulási alak, melyet már a gerinczvelősejtek méltatásánál *teljes szemcséződésnek* nevezünk el.

Ezen elváltozások találhatók fel a nyúltvelősejtekben, még pedig gyakrabban, mint a gerinczvelősejteknél; de aránylagosan mégis *nagyon ritkák az elfajulási alakok*.

III. A kéregsejteket vizsgálva, a következők tűnnek szembe:

a) A sejtttest halványan, a mag sötétebben festődik, a magcsa (sokszor több is van) igen erősen vette fel magába a festőanyagot; a sejtecontourok szabályosak, a nyújtványok jól láthatók. A chromatin a következő elváltozásokat mutatja: a sejt egyes részeiben — ép úgy, mint már fentebb jeleztem — bágyadt fényű vagy fénytelen, érdes, szemcsés felületű, compact voltából veszített a chromatin anyag; a szemcsék között igen finom ürök láthatók. Sok szemcsé egészen elhagyja a pálczika alakot és — minthogy a sejtttest nagyon szűk — újból fonálakban összeverődik. A sejtttest másik részében a chromatin még egészen ép. Nyilván ezen alak teljesen megegyezik azzal, amit *részleges szemcséződésnek* hívunk.

β) Itt is feltaláljuk a másik elváltozási formát, midőn a sejt egyéb részeinek teljes ép volta mellett a chromatin anyag szemcséződöttnek látszik és a midőn a szemcsék egymástól elválván a pálczika alatt már nehezebben, — de még mindig eléggé kivehető.

Hogy a kéregsejteknél már ezen elváltozásnál nehezebben különböztethetők meg az egyes pálczikák, annak megfejtését épen a kéregsejtek már említett specialis alkata fejtí meg. Ugyanis a szűk sejttest miatt az egyes elvált szemcsék a pálczikák interspatiumát kitöltik, minek folytán a chromatin fonálat, — minthogy a maggal párhuzamosan foglal helyet, — kitöltött kör alakban tűnik fel. Ha a sejttest nagyobb, úgy itt is világosan láthatjuk a szemcsék között levő kisebb-nagyobb üroket és elég könnyen felismerhetjük a többé-kevésbé szabálytalan alakú pálczikákat, nemkülönben azon szemcséket, melyek a többiektől elválva, a pálczikák közötti sejttestben foglalnak helyet. Ezen alak teljesen megegyezik azzal, amit már a fentebbiekben *teljes szemcsészódás*nek nevezünk el.

Ezek azok a kezdetleges elváltozások, melyek a kéregsejtekben feltalálhatók. Mindjárt hozzáteszem azonban, hogy a kéregben sokkal több az elváltozott sejtek száma, mint azt a gerincz- és nyúltvelősejteknél észleltük, bár absolute még elég épnek nyilváníthatók a kéregsejtek is.

Röviden összefoglalva a mondottakat, állíthatom, hogy *ha a lyssa virusa egy napig hat be a nyul idegrendszerére, úgy abban — bár igen elszórtan — de mégis bizonyos kezdeti elváltozásokat okoz, még pedig leginkább a kéregsejtekben, kevésbé a nyúltvelőben, még kevésbé pedig a gerinczvelő nyaki részében; háti és ágyéki részek teljesen épek. Az elváltozások legtöbbször részlegesek.*

*

Ha két napig hat be a nyul idegrendszerére a lyssa mérge, úgy szintén láthatunk az idegsejtekben bizonyos fokú elváltozásokat. Minthogy azonban ezen elfajulási alakok teljesen ugyanazok, mint azt az egy napos anyagnál felemlítettem, bővebb leírástól — a gyakori ismétlés elkerülése végett, — eltekintek. Mindazonáltal nem hagyhatom különös felemlítés nélkül, hogy *fokozatbeli különbségek határozottsággal kimutathatók*, amennyiben a jelzett elváltozási alakok sokkal nagyobb számban fordulnak elő, mint az egy naposnál. Bár tagadhatatlan, hogy az elváltozott sejtek aránylag még mindig nagyon ritkák. Itt is ki kell emelnem azon felőlő különbséget, hogy legnagyobb fokú az elváltozás a kéregsejtekben,

már kevesebb a nyúltvelőben, még kevesebb a gerinczvelő nyaki részében; a gerinczvelő egyéb szelvénye pedig teljesen ép. Itt is a részleges elváltozások az uralkodók.

*

Ha a lyssa mérge *három* napig hatott a nyul idegrendszerére, úgy a gerinczvelőben a következő elváltozásokat lelhetjük fel :

1. Gyakran észleljük a *részleges szemcsesződést*.

2. Ritkábban már a *teljes szemcsesződést*. (De az 1 és 2 napos anyagnál találtakhoz képest igen gyakran.)

A most jelzett elfajulási alakokon, bár ritkán, a következő sejtelváltozást találjuk :

3. Szabályos contourral rendelkező ép sejttesttel, mag, magcsával és nyújtványokkal rendelkező sejteknél a chromatin anyag viselkedése teljesen elüt attól, amit eddig már láttunk. Ugyanis a chromatinnak pálczika alakja már csak hiányosan vehető ki, amennyiben az azt alkotó szemcsék nem maradnak együtt, hanem e helyütt egymástól elválva, egy finomabb, durvább szemcsehalmazba verődnek újból össze. Így tehát már a chromatinnak pálczika alakjáról szó sem lehet, ez már feloszlott egyes szemcsékből álló halmazokra. Ha csak egyes pálczikák oszlottak így fel, akkor a chromatin fonálat úgy néz ki, mint egy lánczhuzal, melyből egyes szemek kiestek; ha pedig több avagy legnagyobb része a chromatin pálczikáknak jutott az elváltozás ily fokára, úgy ezek egykori viselkedésére már csak a helyenként mutatkozó szemcsehalmazok hívják fel figyelmünket. Minthogy tehát ezen elváltozásnál még mindig, bár nagyon hiányosan ráismerhetünk a chromatin egykori viselkedésére, nemkülönben arra, hogy az egyes pálczikák, miként oszlottak fel egyes szemcsehalmazokra, *szemcsés feloszlásnak* nevezhetjük a sejtek ezen elváltozását. (l. 3. ábra.)

Ezen szemcsés feloszlás igen gyakran csak a sejt egyes körülírt részeire szorítkozik, míg a másik részlete a sejtnak teljesen ép, ezen elváltozását a sejteknek *részleges szemcsés feloszlásnak* nevezük el (l. 11. ábra.); ha pedig egyszerre az egész sejtben mutatkoznak ezen elváltozások, úgy *teljes szemcsés feloszlásnak* hívjuk.

4. Egy másik elváltozását a sejteknek a következőkben vázol-

hatjuk: A sejtcontour, sejttest, mag, magesa és nyújtványok semmi-nemű kóros eltérést nem mutatnak, de a chromatin anyag a következő elfajulásokat mutatja: az egész sejttest, valamint a nyújtványok telve vannak halványan festett, kisebb-nagyobb, szabálytalan alakú, éles szélű rögökkel. Ezen sejteket semmi esetre sem tarthatom azonosoknak azon rögös sejtekkel, melyek még teljesen ép viszonyok között mutatkoznak; amennyiben jelen esetünkben a rögök nagy része — amelyet már kórosnak tartok — halványan tingálódott, fénytelen, minden szabályszerű elhelyezkedést nélkülöz s főként pedig azért, mert határozottan azon benyomást teszi a figyelmes észlelőre, mintha az egyes kisebb rögök a nagyobbaknak feloszlásából származtak volna, ép ezért czélszerűen alkalmazhatjuk ezen elváltozásra a *rögös feloszlás* elnevezést.

Ezen rögös feloszlás szintén lehet *részleges* és *teljes* a szerint, amint a sejtnak csak egyik része, avagy az egész sejt mutatja ezen elváltozást.

Három napos anyagnál *már az egész gerinczvelőben* észlelhetjük úgy a *részleges*, mint a *teljes szemcséződést*, de a háti, valamint az ágyéki részben sem a *szemcsés*, sem pedig a *rögös feloszlás* fel nem található.

Kiemelendőnek vélem, hogy itt már az elváltozások sokkal szembetűnőbbek és gyakoriabbak, mint azt az 1 és 2 napos anyagnál láttuk és itt már az egész gerinczvelőben észlelhetők elfajult sejtek.

A *nyultvelőben* ugyanolyak az elváltozások, mint a gerinczvelőben, t. i. találunk itt is *szemcséződést* (ez a leggyakoribb), *szemcsés* és *rögös feloszlást*; ezen utóbbi elváltozási alakok úgy itt, miként a gerinczvelőben is, aránylag ritkák. *A kéregsejtekben igen nagyok az elváltozások* a gerincz- és nyultvelő-sejtekhez képest. Itt is feltaláljuk már igen gyakran a *szemcséződést*, *szemcsés* és *rögös feloszlást*. De itt már más alakokat is láthatunk. Elég gyakran észlelhetjük, hogy nemcsak hogy a chromatin-pálczikákból létrejött szemcsék nem tartanak össze annyira, hogy a pálczika alakot határozottan felismerhetnők, nemcsak hogy a pálczikákból származó szemcsék oly halmazokat nem képeznek, hogy a chromatin-pálczika egykori alakjára gondolhatnánk, hanem jelen elfajulásnál chromatin-pálczikákról már szó sem lehet. Helyöket

finom szemcsék foglalják el, melyek által az egész sejt egyenletesen sűrűn mintegy finom porral behintve látszik. Ezen degenerált alaknál tehát úgy találjuk, hogy a chromatin anyag finom szemcsékre szétesett, miért is a sejtek ilyenmő elfajulását jogosan *szemcsés szétesésnek* nevezzük el. Ily szemcsés szétesés igen gyakran észlelhető három napos anyagnál a kéregsejtekben és pedig felőtő, hogy igen nagy számban található oly sejtek, hol az említett szemcsés szétesés csak a sejt egyes részletén látható, aránylag elég ritkán látunk oly helyet, hol a sejt egészben mutatna ily elváltozást. Ezen leletből tehát következik, hogy a szemcsés szétesés is lehet *részleges* (ez a gyakoribb) és *teljes*. (l. 13., 14., 15. és 16. ábrákat.)

Röviden összefoglalva, a következőket állíthatom: *ha a lyssa virusa 3 napig hat be a nyúl idegrendszerére úgy az az egész központi idegrendszerben minden kétségen kívül — elváltozásokat hív elő. Legnagyobb az elváltozás a kéregsejtekben, utána következik a nyultagy és a gerincvelő nyaki része, legkezdetlegesebbek az elváltozások a gerincvelő háti és ágyéki részében. A részleges elváltozások itt is túlnyomók.*

*

Ha *négy* napig hat be a lyssa virusa a nyúl idegrendszerére, úgy abban lényegileg ugyanoly változásokat idéz elő, mint a három napos anyagnál már leirtuk. Itt is feltalálhatjuk ugyanazon elfajulási alakokat, mint azt már az előzőkben kifejtettük, *de határozottan felismerhetjük a fokozatbeli különbségeket*, a mennyiben négy napos anyagnál több sejtet találunk elváltozva mint a 3 naposnál. Itt is leginkább participál az elváltozásban a kéreg, kevésbé a nyultvelő, legkevesbé a gerincvelő, különösen ennek háti és ágyéki része. A részleges elváltozások itt is feltűnően nagy számban észlelhetők a teljes elfajulási alakokhoz képest.

*

Ha a lyssa virusa 5 napig hat be a nyúl idegrendszerére, úgy abban már igen sűrűn feltalálhatjuk az említett elváltozásokat. Leggyakrabban észlelhetjük a gerincvelő nyaki részében a *szemcséződést*, a *szemcsés és rögös feloszlást*, már ritkábban a *szemcsés*

szétesést. *Ki kell emelnem, hogy ezen 5 napos anyagnál bár még a partialis sejtváltozás az uralkodó, de már itt a teljes elfajulási alakok gyakrabban fordulnak elő, mint azt eddig tapasztaltuk.*

Az említett degenerált alakokon kívül előfordul a következő: a sejtcourja éles, mag, magesa kóros eltérést nem mutatnak; nyujtványok szintén épek. A sejtest világos ürök által megszakított. A chromatin anyag fénytelen, halványan festődött, nem rendelkezik határozott pálezika-alakkal, elmosódott szélű. Úgy látszik, mintha a pálezikák hosszabb fonalakká folytak volna össze. Ezen fonalak oly sűrűn helyezkednek egymás mellé, miszerint úgy tűnik fel, mintha egymáshoz lennének tapadva. Szóval a chromatin anyag elvesztette fényét, compact voltát, halvány kékesen festődött, fonalakká, rostokká folyt össze, miért is ezen degenerációt *rostozódásnak* nevezzük (l. 4. ábra). Annak bizonyítására, hogy ez egy külön elváltozási alak, — mely a szemcsésedéstől teljesen elüt, — felhozhatom az ilyen rostozódásnak indult sejt kimenetelét. Ugyanis a sejtestben levő chromatin-fonalak egymáshoz közeledve és egybetapadva, külön csoportokat képeznek. Az egyes csoportok közti téren festékmentes ürök képződnek, melyek valószínűleg a chromatin anyag felszivódásával mindinkább nagyobbodnak. Ezen ürök, hasadékok később az egész sejtestet átszelik és így a sejt feldaraboltatván, felszivódik.

Ki kell még emelnem, hogy ezen sejtalak aránylag ritkán észlelhető 5 napos anyagnál.

A gerinczvelő háti és ágyéki része még most is csak a kezdetleges elváltozásokat mutatja, leginkább a szemcsésződést, kevésbé a rögös és szemcsés feloszlást.

A *nyultvelőben* az elváltozások a gerinczvelőhöz képest — az elterjedést illetőleg — nagyok. Gyakran találhatjuk itt már a szemcsés szétesést is.

Az *agykéregben* az elváltozások ugyanazok, mint a melyeket a 4 napos anyagnál leirtunk, de sokkal több sejtet találunk az 5 naposnál degenerálva, mint az előbbinél.

Röviden összefoglalva, mondhatjuk, hogy 5 napos anyagnál *már nagyfokú elváltozásokat látunk az egész idegrendszerben, mégis legtöbbet szenvednek az agykéregsejtek, kevesebbet a nyultvelő, legkevesebbet a gerinczvelő, különösen pedig ez utóbbinak*

hasi és ágyéki része. Nagyon szembeötlő, hogy míg eddig inkább csak a részleges sejtelváltozásokat észlelhettük, az 5 napos anyagnál már kiválóan mutatkoznak a totalis sejtelváltozások.

*

Ha azon központi idegrendszer vizsgáljuk, melyre a lyssa mérge *hat* napig hatott be, úgy abban már igen nagyfokú elváltozásokat lelhetünk fel. Megtaláljuk a gerincezvelő nyaki részében a *szemcséződést*, a *szemcsés és rögös feloszlást*, még pedig igen gyakran, már valamivel ritkábban a *szemcsés szétesést*. Ez utóbbi degenerációt illetőleg e helyütt meg kell egy kissé állapotnunk. Az eddigiek szerint úgy találtuk, hogy a chromatin-pálczikák eltűntek az egész sejtből és helyöket finoman beszórt szemcsék foglalták el, a melyek egyenletesen betöltik az egész sejtestet.

Utóbb a szemcsézettség egyenlőtlennek tűnik fel, — valószínűleg azért, mert a szemcsék helyenként felszivódnak, — a mennyiben a sejtestben épúgy, mint a nyujtványokban sötétebb és világosabb szemcsézett helyeket látunk; minek folytán az egész sejt tarkázottnak fog feltűnni. A világosabb foltok rendszerint a sejtnyujtványok tövében mutatkoznak először, de époly gyakran észlelhetők a mag körül is. Igen gyakran találjuk, hogy a mag körül mutatózó említett világos foltok mindinkább növekednek, utóbb pedig egymással összefolyva, a magot egy világos, igen kevés szemcséjű vagy teljesen szemcsenélküli öv által körülvéve tapasztaljuk.

A sejtek ilyenmü alkotása mellett elég gyakran észlelhetjük, hogy a körzeten sötétebb, szabályosan, a maggal párhuzamos szemcesorok foglalnak helyet, melyeket valószínűleg a fonáalakba összeverődött szemcsék alkotnak.

A degeneratio bizonyos fokán oly változás is észlelhető, hogy a sejtest szemcséi egyenletesen megfogynak; majd pedig úgy tapasztaljuk, hogy a sejtest szabályos contourját elveszti, szélei fűrészletek, töredezeteknek látszanak (l. 5. ábra).

Ekkor már a magban is fellépnek sűrűbb vagy ritkább szemcesoportok; nyujtványok töredezetek.

Feltalálhatjuk a 6 napos anyagnál is a *rostozódást*, bár itt is ritkán észlelhető ezen elváltozás.

A leirt sejtelfajulási alakok itt már nagy számban jelentkeznek, legnagyobb fokban a gerinczvelő nyaki részletében, a háti és ágyéki szelvényben ritkábban.

A *nyultvelőben* ugyanazon elváltozások fordulnak elő, mint a gerinczvelőnél leirtuk, de sokkal nagyobb mennyiségben. Az *agykéregben* igen nagyfokúak az elfajulások. Legnagyobb része a sejteknek már szemesesen szétesett, részben partialisan, de nagyrészt totalisan. Ezen szemesés szétesésnek itt már a legkülönfélébb stadiumait találhatjuk fel, miként azt már a gerinczvelő-sejtek leírásánál fel is említettük. Még azt akarom megjegyezni, hogy itt már igen gyakran észlelhetjük, hogy a sejt contourja szaggatott, fűrészelt, elmosódott, úgy hogy már alig lehet felismerni az egykori sejtet. A magot már itt is szemcsézettnek találjuk, a magcsa még normalis; nyujtványok töredezettek (l. 17. ábra).

Röviden összefoglalva a leirtakat, állíthatom, hogy *hat napos anyagnál már igen kiterjedt elváltozások észlelhetők az egész idegrendszer sejtjeiben, mégis legnagyobb fokú elváltozást a kéregsejtekben találtam, már kevesebbet a nyultvelőben, legkevesebbet a gerinczvelő nyaki szelvényében, illetve ennek háti és ágyéki részletében. Feltűnő nagy számban találhatók teljesen elfajult sejtek.*

*

Hét napig lyssában szenvedő nyúl idegrendszerében az elváltozások egész sorát találhatjuk fel, melyek azonban ugyanazon elfajulási alakokat mutatják, mint azt a 6 napos anyagnál már leirtuk. Különbség csakis az elváltozás kiterjedésében lehet fel, a mennyiben itt még több sejt degenerált, mint a 6 napos anyagnál. Leginkább participálnak a degenerációban a kéregsejtek, mire a nyultvelő, majd pedig a gerinczvelő sejtjei következnek. A *teljes* elfajulást mutató sejtek itt is feltűnően gyakran találhatók, bár kétségkívül még a sejtek *részleges* elfajulását is sűrűn észlelhetjük.

*

Ha azon nyúl idegrendszerét vizsgáljuk át, mely 8 napig szenvedett lyssában, úgy itt is megtalálhatjuk a *szemcséződést, szemcsés és rögös feloszlást, rostozódást és szemcsés szétesést.* Mindjárt hozzá teszem, hogy 8 napos anyagnál már gyakrabban

találhatók fel a *teljes*, mint a *részleges* elfajulási alakok. E helyütt feltűnően gyakran találjuk a következő alakokat: a sejt egyik része teljesen ép, a másik fele pedig teljesen homogen, világosan festődött anyagból áll, a melyben már szemcsék vagy csakis egy kis körülírt részen, vagy egyáltalában nem láthatók. (Ezen alakra még később rá fogunk térni.)

Nem hagyhatom említés nélkül, hogy 8 napos anyagnál az elváltozott sejtfélben igen gyakran észlelhetünk élesen körülírt, fénylő, kerek, ritkán hosszúkás, avagy kétszersült alakú, a felület felé kiemelkedő, festéket magukba nem fogadó képleteket, vagyis *vacuolákat*, melyek rendszerint a sejt periferiáján foglalnak helyet, de elég gyakran találhatók fel a mag körül is. Ezen vacuolák különböző nagyságúak lehetnek, néha csak keskeny válaszfal által vannak elkülönítve egymástól, melyeknek felszivódása által egymással egybeolvadnak. Ezt igen szépen mutatja a 3., 4. és 13. ábra.

A nyolcz napos anyag általában véve csakis az elváltozások foka és elterjedése tekintetében különbözik a 7 napostól; itt is legnagyobb fokú elváltozást mutatnak a kéregsejtek, utánuk következnek a nyult- és gerinczvelő sejtjei. *Igen fontosnak tartom azon leletet, hogy 8 napos anyagnál már sűrűbben észlelhetők a teljes sejtelváltozások, mint a részlegesek.*

*

Ha a lyssa vírusa *kilencz* napig hatott az állat idegrendszerére, úgy már *igen nagyfokú* elváltozások mutathatók ki. Alig találjuk már fel a *szemcséződést*. *szemcsés és rögzös felozslást*, hanem leggyakrabban a *szemcsés szétesést*, ennek is már a legvégső stadiumait. *Legnagyobb fokúak az elváltozások a kéregsejtekben, hol alig lehet már ép sejtet találnunk.* Legnagyobb része a sejteknek már a szemcsés szétesés legvégső stadiumait mutatja, t. i. a mikor a sejtestest vagy egyenletesen ritkán van finom szemcséktől behintve, vagy mikor a sejtestest széle elmosódott, fűrészelt, szaggatott; leggyakoribb azonban, mikor már csak egyes részletei, foszlányai láthatók a sejtestestnek.

Itt már a magot is nagy fokban elváltozotttnak találjuk. Ez ugyanis halványan festődött, finomabb-durvább szemcséktől be-

szórtnak látszik. A kéregsejtekben is láthatunk kerek vagy hosszúkás vagy kétszersült alakú, fénylő, festéket magukba nem fogadó, a felület fölé kiemelkedő képleteket, *vacuolákat* (l. 13. ábra), melyeknek egybeolvadása folytán a sejttest egymástól elválí, feldarabolódik. A nyujtványok már legnagyobbbrészt letöredeztek. Találhatunk elég gyakran finomabb-durvább, majd teljesen egyneműnek látszó sárgás-barna pigmentet is, — a mit azonban kóros elváltozásnak nem tudok be.

A *nyultvelő-sejtek* szintén nagyfokú elváltozást mutatnak, de még sem oly fokban, mint ezt a kéregsejteknél látjuk. A *gerincvelő-sejtekben* az elfajulási alakok egész sorozatát találjuk a kezdeti elváltozásoktól fogva egész a sejtek teljes tönkrehajtásáig, de korántsem oly nagy fokban, mint azt a kéreg, majd a nyultvelőben találtuk.

*

Hátra van még azon górcsői lelet ismertetése, melyet a kísérleti 10 és 11-ik nyúl idegrendszerében találtam. Ezen állatok közül az egyik 11 napig, a másik pedig 17 napig élt. Ezek központi idegrendszere in toto a legnagyobb fokú elváltozásokat mutatja, úgy qualitative, mint quantitative. Mondhatjuk, hogy igen ritkán találhatunk oly sejtet, mely még épnek lenne mondható. Épígy ritkán látjuk a kezdeti és részleges degeneráció alakjait, — mint pl. a szemcséződést, szemcsés és rögös feloszlást, — hanem leginkább a sejtek totalis tönkrehajtását észlelhetjük.

Egy ilyen végleges sejtelhalási alakot óhajtok még kissé bővebben méltatni: a sejttest még aránylag ép contourokkal rendelkezik, még a nyujtványokat is jól megtartotta, de a festanyagot nem veszi fel. Az egész sejttest igen halvány rózsaszínűnek tünik fel (magenta-festékkal), körülötte igen széles sejt körüli ür látható. A sejttestben szemcséket alig vagy éppen nem láthatunk. Egyes példányok vannak, melyeknél egyes körülírt részeken egy-két szemcséből álló csoportot találunk (l. 6. ábra), mely körülmény megmagyarázza, hogyan jutottak ily állapotba a kérdéses idegelemek, t. i. a sejt chromatin anyaga szétesett finom szemcsékre, melyek utóbb felszívódtak és így visszamaradt az egynemű, halványan festett sejttest. Minthogy ezen sejtelfajulásnál az idegsejtek zsurorodottaknak látszanak, éppen ezért ezen degenerációs alakot

joggal *homogenizált (zsugorodott)* sejteltváltozásnak (sclerosis) nevezhetjük. Az ilyen zsugorodott sejtekben rendszerint a mag hiányzik, de ha esetleg még megvan, úgy azt durván, rendetlenül elhelyezett, rendszerint csak a mag féloldalára terjedő rögeséktől megrakottnak találjuk. A magesa halványan tingálódott (vagy teljesen hiányzik), benne kisebb-nagyobb rögök szintén feltalálhatók.

Hogy mily sors vár az ilyen *homogenizált* sejtre, azt készítményeimből jól felismerhettem. Ugyanis, mint már egy helyen jeleztem, a szemcsés szétesés végső stádiuma abban nyilvánul, hogy a finom szemcsék igen sokszor a mag körül felszívódnak és vele együtt a magot körülvevő sejtttest is, és így a sejt két félre szakítatván, először a környi sejtrész darabolódik fel és tűnik el, azután a centralis sejt darab; máskor pedig a finom szemcsék a sejt környi részén szívódnak fel a *sejtttesttel együtt*, egyes körzeti részek letöredeznek. Ezen elhalási folyamat mind tovább folytatódik, míg végre az egész sejtttest tönkre megy a nélkül azonban, hogy a finom szemcesorok bármi különös elváltozást mutatnának; szóval a finom szemcsehalmaz a sejtttesttel együtt felszívódik a nélkül, hogy a sejtek nagyobb darabokra szétöredeznének a nélkül, hogy durvább rögöket az egyes szétváló darabokban észlelhettünk, miként azt a homogenizált sejteknél találjuk. A homogenizált sejt tehát végkimenetelében is teljesen különbözik a szemcsés szétesés utolsó stádiumától, mert míg ennél a szemcsék mindvégig megmaradnak finomságukban és a sejtttesttel együtt szívódnak fel egyenletesen (l. 5. ábra), addig az előbbinél a sejt *darabokra töredezve* megy tönkre (l. 9. ábra).

Meg kell még emlékezni a sejtkörüli (pericellularis) ürökről, a melyek különösen a homogenizált és a tönkremenő félben levő, szét darabolódó sejtekben oly nagy kiterjedésben észlelhetők. Tagadhatatlan, hogy normális viszonyok között is észlelhetők ilyen ürök, hiszen ezek már élőben is megvannak bizonyos nyirokszerű anyagok vezetésére, azonkívül mint hullajelenség is feltalálhatók a készítményeken, mely állításunkat eléggé megmagyarázza azon körülmény, hogy a sejt protoplasmája a fehérnyék általánosan ismert alvadási természeténél fogva zsugorodik. Így pedig már kisebb teret foglalván el a protoplasma, az élőben jelenlevő minimalis sejtkörüli ürök növekedését okozza. Jelen

alkalommal azonban egészen más pericellularis ürökkel kell számolnunk. Ezek *igen nagy* kiterjedésű ürök, melyekben a sejtek excentrice fekszenek. Hogy miként jöttek létre ezek, annak magyarázatát adja a veszettségnél fellépő lobos folyamat, illetve a vele együtt járó nagyfokú infiltratum. Ezen lobos izzadmány ugyanis az ép viszonyok között is meglevő sejt körüli ürökbe hatolva, ezek falait nyomja, feszíti. Minthogy pedig a már többször említett ürök falai, melyek a glia-sejtek nyulványainak sokszoros osztódásából és összeköttetéseiből származtak, inkább elviselik az izzadmány nyomását, mint az engedékenyebb sejt-protoplasma, — könnyen érthető, hogy az utóbbi fog a nyomóerő iránya felé kitérni és így az infiltratum behatása folytán excentrice fog szoríttatni. (Éppen ezen excentrikus fekvése az idegsejtnak a pericellularis ürben hatalmas körjelző tünete a pathologicus sejt körüli ürnek.) Első okozója tehát a pericellularis ür növekvésének, a lobos izzadmánynak a protoplasmára gyakorolt nyomása. Minthogy pedig a jelzett erőbehatás folytán a sejt kevésbé tápláltatik, a protoplasma sorvadásnak indul, zsugorodik. Másodsorban tehát a sorvadás okozója a sejt körüli ür növekedésének. Egy harmadik ok, mely szintén csak növekedését idézi elő az említett üröknek, kétségen kívül az, ha a sejtest peripheriája a központ felé folytatódásként felszivódik, miként ezt a szemcsés szétesés végső stadiumánál elég gyakran észlelhetjük.

Végül meg akarom még említeni, hogy igen ritkán — ugyancsak ezen két utóbbi nyúltnál — találtam oly sejteket is, melyeknek chromatinja halványan festett, finom, szemcsékre már szétesett, de a sejtest egyes részletein élesen körülírt, homogén, fehér, fénylő helyek voltak észlelhetők, melyek festéket (magenta és methylenkékét) magukba nem fogadtak. Ezen elváltozása a sejteknek nagyon hasonlít ahhoz, a mit SCHAFER *hyalin degeneratio* név alatt írt le. Ugyancsak ő kiemeli, hogy ezen sejtelváltozás *ritkán* észlelhető, mit részemről csak megerősíthetek.

Ezen két nyúltnál már az egész idegrendszerben igen nagyfokú a degeneráció, de aránylag mégis legkevesebbet szenvedett a gerinczvelő ágyéki része, a központi idegrendszer egyéb részleteivel szemben.

II.

Veszett kutya veleje.

Lyssa caninánál nagyfokú elváltozások észlelhetők. Itt is megtalálhatjuk ugyanazon elváltozásokat, mint a melyeket a nyultvelők tárgyalásánál már tüzetesen felsoroltunk. Itt is észleltünk *szemcséződést*, *szemcsés és rögös feloszlást*, *szemcsés szétesést*, úgy mint ennek legvégső stadiumát, sőt *rostozódást*, *homogenisatiót* és *vacuolisatiót* is fellelhettem. Ki kell azonban emelnem, hogy úgy qualitative, mint quantitative legnagyobbak voltak a sejtelfajulások a gerincvelő ágyéki részletében, hol különösen uralkodók voltak a *teljes* sejtelfajulási alakok. Már ritkábbak az elváltozások a gerincvelő háti és nyaki részében, nemkülönben a nyultvelőben, a hol ellentétben a gerincvelő ágyéki részével, inkább a részleges sejtelfajulási alakok a túlnyomók.

III.

Veszett ember veleje.

A gerincvelő nyaki részében az elváltozások egész sorozatát láttam. — A sejtek közt aránylag ritkán találtam *szemcséződést*, hanem legnagyobb részben *szemcsés feloszlást*, *szemcsés szétesést*, valamint ennek legvégső stadiumát. Meg kell jegyezni, hogy igen nagy mennyiségben észleltem oly sejteket, melyek csak részlegesen mutatták az említett elváltozásokat, bár hozzá kell mindjárt e helyütt tennem, hogy nem sokkal kevesebb azon sejtek száma sem, melyek teljes elfajulásokat szenvedtek el.

A pyramis kereszteződésnél a sejtelfajulási alakok egy még eddig általam nem méltatott formáját óhajtom e helyen megismertetni. Ugyanis a sejttest még határozott éles contourral bír. Erősen vette magába a festanyagot úgyannyira, hogy a magot alig vagy éppen nem lehet benne felismerni; a magesa igen erősen tingálódott, elég jól megkülönböztethető. Chromatin-pálczikákat csakis a sejttest körzetén láthatunk, egyebütt arról már szó sincs; a sejttest ezen részét ugyanis majdnem teljesen homogén, erősen festett, a felszín felé emelkedő, duzzadt kinézésű, egynemű tömeg foglalja el. Oly benyomást gyakorol e sejttalak az észlelőre, mintha a chro-

matin anyag a sejttestbe olvadt volna bele. Ezen elváltozását a sejtnak *homogen duzzadásnak* nevezzük (l. 8. ábra). Ezen degenerációs alaknak végstadiuma abban nyilvánul, hogy az előbb még igen erősen festődött sejttest mindinkább halványul, a mag most már láthatóbbá válik, a sejttest rögsődik, majd pedig repedezik, szétdarabolódik, úgy mint a mag, utóbb pedig a magcsa is.

A gerinczvelő *ágyéki részletében* csak igen elszórtan észlelhetők elváltozások, eltérőleg a nyaki szelvénytől, hol úgy az infiltráció, mint a sejtelváltozások oly nagy mennyiségben és oly előrehaladott fokban észlelhetők.

A *nyultagybeli* idegsejtek ugyanolyan elváltozásokat mutatnak, mint azt már a gerinczvelő nyaki szelvényénél jeleztem, eltekintve a homogen duzzadástól.

A *kéregsejtek* az emberi lyssánál szintén igen nagyfokú elváltozásokat mutatnak. Alig találunk ép sejtet. A leggyakoribban észlelhető elváltozások alakjában jelentkezik, hogy a sejt chromatinja *szemcsés felbomlásban* van, de elég gyakran észlelhető a *szemcsés szétesés* (l. 15. ábra), nemkülönben ennek végső stadiumi is, t. i. midőn a sejttest szétdarabolódik, nyujtványok letöredtek, a mag finomabb-durvább szemcséket, rögöket mutat, magcsa halványan festődik, rögökre szétesett. Elég gyakori azonban ama lelet is, hogy a mag és magcsa látható egy határozatlan szélű űrben, sőt az sem ritkaság, hogy már a mag is szétdarabolódik.

Fel akarom még említeni, hogy ezen esetben úgy a gerinczvelő, mint a kéregsejtekben gyakran találtam oly sejteket, melyekben nagy mennyiségű pigment volt felhalmozódva. E festeny anyag leggyakrabban csak a sejt egyes körülírt részét foglalta el, de nem sokkal ritkábban találhattam oly sejteket is, melyekben alig lehetett mást látni, mint finoman szemcsés, máskor pedig homogen sárgás-barna festanyagot és a sejttestnek legfeljebb csak a körzeti részét. Chromatinról ily sejtekben alig lehet már szó.

Röviden összefoglalva leleteim alapján állíthatom, hogy *ezen esetről legszembetűnőbbek és legnagyobb kiterjedésűek az elváltozások a gerinczvelő nyaki részében, azután a nyultvelőben és a kéregben, legcsekélyebb elváltozásokat mutat a háti, kiválóan pedig az ágyéki rész, mely aránylag a legépebb.*

*

Ha ezek után rövid áttekintést vetünk az általunk leirtakra, úgy azt hiszem, bárki is azon megállapodásra fog jutni, hogy a *lyssánál a központi idegrendszer sejtjei minden kétségen kívül kóros elváltozást mutatnak: elfajultak.*

Ezen elfajulási alakok többfélék lehetnek. Leggyakoribbak a következők: 1. *szemcséződés*, 2. *szemcsés feloszlás*, 3. *rögös feloszlás*, *szemcsés szétesés*, 5. *rostozódás*, 6. *vacuolisatió*, 7. *homogen duzzadás*, 8. *sorvadás* (homogenisatio, sclerosis). — Már aránylag ritka a *hyalin degeneratio*. Ezen elfajulási alakokat semmi esetre sem foghatjuk fel úgy, mint egy és ugyanazon kóros elváltozásnak fokozatbeli különbözőzeteit, mert hiszen elég gyakran egyetlen készítményben egymás mellett találhatjuk fel ezeket. Sokkal inkább megmagyarázza a változatos elfajulási alakokat az idegsejteknek egymástól különböző chemismusa. Hogy pedig ezen állításunk nem hypothesis, azt leginkább bizonyítja ama körülmény, hogy az egyes sejtek még teljesen ép viszonyok közt is egymástól elütő festődési magatartást bizonyítanak, miként azt már régebben FLESCHE, BENDA és KONEFF vizsgálatai kimutatták és a miről manapság bárki meggyőződhetik, ha az idegsejtek különböző magatartását a NISSL-féle festési methodussal vizsgálat tárgyává teszi. Ha pedig már meggyőződöttünk arról, hogy az idegsejtek különböző chemismussal rendelkeznek, úgy már egészen egyszerű annak magyarázata, hogy honnét a jelzett elváltozási alakok; mert ha a lyssa vírusa más és más chemismusra gyakorol kóros behatást, kell, hogy az elfajulási alakok is egymástól elütők legyenek.

Különösen hangsúlyozandónak vélem, hogy az említett sejt-elfajulási alakok lehetnek *részlegesek* és *teljesek*, a szerint, a mint a sejteknek *még csak egy* része vagy *már* az egész szenvedte el a jelzett elváltozásokat s egyúttal hozzáteszem, hogy ezen bántalomnál a *partialis elfajulási alakok igen nagy számban fordulnak elő a teljesen tönkrement sejtekhez képest*, különösen a bántalom kezdő szakában (incubatio).

A részleges sejteltváltozásnak a lyssa pathológiájára igen fontos jelentősége lévén, — miként azt majd alábbiakban bővebben fogjuk indokolni, — czélszerűnek tartom, hogy *röviden összefoglalva* számot adjak arról, hogy a *lyssa vírusának behatására jelent-*

kező elváltozások mily arányban vannak a mérég behatásának tartamával?

Mint már e dolgozat elején kifejtettem, ha a lyssa vírusa egy vagy két napig hat be a nyúl idegrendszerére, úgy abban csak itt-ott találjuk meg az elváltozások legkezdetlegesebb alakját, a *szemcséződést*. E szemcséződés inkább részlegesen látható, mint az egész sejtben és pedig hozzáteszem, hogy leginkább látható a kéregsejtekben, kevésbé a nyultvelő-sejteken és legritkábban a gerincvelő nyaki részletében, háti és ágyéki szelvény teljesen ép. E szemcséződés, megjegyzem, úgy fogandó fel, mint az elváltozások legkezdetibb része, vagy mintegy átmeneti alak az ép és kóros sejtek közt.

Ha azonban 3 napig hat be a lyssa vírusa, *úgy már az egész idegrendszerben látunk kétségbe nem vonható elváltozásokat*, nemcsak szemcséződést, hanem szemcsés és rögös feloszlást, sőt szemcsés szétesést is. Különösen kiemelendőnek tartom, hogy itt is feltűnően a részleges elváltozási alakok az uralkodók. Legnagyobb degeneráció észlelhető a kéregsejtekben, ezután következik a nyultvelő, gerincvelő nyaki része, legkevesebbet szenved a gerincvelő háti és ágyéki részlete.

Ha négy napig hat be a lyssa vírusa az állat idegrendszerére, úgy ugyanoly változások láthatók, mint a három naposnál, csak hogy quantitative nagyobbak ezek. Itt is még a részleges elváltozás az uralkodó.

Öt napos anyagnál az elváltozások igen nagyok. Feltaláljuk itt a szemcséződésen, szemcsés és rögös feloszláson kívül a szemcsés szétesés legutolsó stadiumait: a rostozódást, vacuolisatiót; itt már különösen szembeszökő, hogy a teljes elfajulási alakok nagyon gyakoriak. Ezen histologiai lelet teljesen egybevág a klinikai tünetekkel, mert már ekkor lázas az állat, izgatott stb. Legkiterjedtebb az elváltozás a kéregsejtekben, ezután következik a nyultvelő, majd a gerincvelő nyaki része, aránylag legkevesebb elváltozást mutat a gerincvelő háti és ágyéki szelvénye. Hat, hét, nyolcz és kilencz napos anyagnál az elváltozások folytonosan növekszenek kiterjedésben és fokozatban. *Itt már az egész idegrendszerben nagyfokúak az elváltozások*. Már a gerincvelő háti és ágyéki része is nagyfokú idegsejtelfajulást mutat; de a kéregsejtek, nyultvelő és gerinczagy

nyaki része mégis több és előrehaladtabb fokú degenerált sejtet láttat. A partialis degeneráció a hat és hét naposnál még sűrűn észlelhető, de már a teljes elfajulási alakok is gyakran jelentkeznek; 8—9 naposnál pedig már a teljesen degenerált sejtek határozottan nagyobb számban láthatók, mint a partialis elfajulást mutatók. — Ha pedig a lyssa vírusa 11 vagy plane 17 napig hatott be a nyúl idegrendszerére, úgy már alig találunk ép sejtet, — különösen az utóbbi esetben, — alig találjuk a kezdetleges elfajulási alakokat, ritkán a részleges elfajulási formákat, hanem inkább a sejtek teljes tönkrehajtását észlelhetjük: a szemeses szétesés végső stádiumait, a homogenisatiót, a sejtek teljes szétarabolását, a sejttestből már alig láthatunk valamit; mag szemeses, magesa halvány, élénken festett rögöket mutat.

Röviden összefoglalva a mondottakat, látjuk, hogy ha a lyssa vírusa a nyúl idegrendszerére hat, úgy ha a behatás tartama 1—4 napig tart, úgy kiválóan csak partialis elfajulási sejtekkel van dolgunk. 5, 6, 7 naposnál már feltűnően gyakran jelentkeznek a teljes elfajulási alakok, 8 és 9 naposnál pedig már határozottan nagyobb számúak a teljes elváltozások, mint a részlegesek. 11 és 17 napig tartó intoxicatiónál pedig alig találunk ép sejteket, ritkák a partialis elváltozást mutató idegsejtek, hanem legnagyobb része már teljesen tönkre ment.

Vizsgálatunkat kiterjesztve a kutyára, úgy látjuk, hogy itt igen nagy része a sejteknek teljesen tönkre ment, különösen a gerincvelő ágyéki részén, már kevésbé a háti nyaki részen és a nyultvelőben. Itt még aránylag gyakoriak a partialis elváltozást mutató sejtek.

A lyssában elhalt férfi idegrendszerét átvizsgálva, úgy találtuk, hogy a gerincvelő ágyéki része igen kisfokú és legtöbbször részleges elváltozást mutat, míg a gerincvelő nyaki részében a sejtek teljes tönkrehajtásával találkozunk. Igen nagyfokúak az elváltozások a nyultvelőben és az agykéregsejtekben.

Mindezekből általános leletként levonható, hogy lyssánál és pedig leporinánál 1—4 napig, tehát az incubatio, más szóval a lappangási szak alatt, — míg még az egyes functiók megzavarása nem mutatkozik, — addig csakis részlegesek a sejtváltozások, teljes elfajulási alakok nagyon ritkák; 5—7 napig, az izgalmi szak

alatt, — midőn már láz és izgalmi jelenségek állnak elő, — a központi idegrendszerben mind súlyosabb változások állanak elő, a teljes elfajulást mutató sejtek már gyakran feltalálhatók; 8 napon túl, a hűdési szak alatt, — midőn már az állat hőmérséke alá szállt, hűdött, collabált, — a teljes és végleges sejtelhalási alakok az uralkodók.

Dolgozatomból még egy másik fontos tételét erősíthetem meg SCHAFFER-nek, a ki azt állítja, hogy «az elváltozások mindig azon gerinczagi szelvényben a legnagyobbak, mely a marás helyével közvetlen idegösszeköttetésben áll».

Lyssa humana esetemben, a nélkül, hogy tudtam volna, miszerint az egyén felső végtagját marta meg a kutya, felállítottam ezen diagnosist ama görcsői leletemből, hogy az idegsejtek legnagyobb fokú elváltozását a gerinczvelő nyaki részében találtam. Ép ily módon felismertem, hogy a veszett kutya a nervus ischiadicusban lett beoltva, mert az ágyéki részletben volt legnagyobb az elváltozás; kísérleti nyulaimnál (11) pedig, hol subduralisan történt a lyssa vírusának a szervezetbe juttatása, az agykéregsejtekben észleltem a legnagyobb fokú elváltozásokat, mint azt már annak helyén eléggé kiemeltem.

Mindent összefoglalva, a következőket állíthatom:

1. *Lyssánál az idegsejtek minden kétségen kívül elváltoznak.*
2. *Az idegsejtek szöveti elváltozásának foka és a folyamat időbeli lefolyása között határozott parallelismus áll fem.*
3. *Az elváltozások azon helyen legnagyobbak, hol a vírus legtovább ülőzik.*

*

Végül legyen szabad e helyen leghálásabb köszönetemet kifejezni HÖGYES és LAUFENAUER tanár uraknak, kik úgy a vizsgálathoz szükséges anyagokat, mint eszközöket készséggel rendelkezésemre bocsátották; nemkülönben Dr. SCHAFFER m. tanár úrnak, ki több ízben tanácsával szolgált.

Irodalom :

- BENEDIKT : Wiener mediz. Presse. 1874.
 BENEDIKT : Virchovs Archiv. 1875.
 KOLESNIKOFF : Centralblatt f. med. Wiss. 1875.
 PFITZ és FRIEDBERGER : Zeitschr. f. pract. Veterinärwiss. 1876.
 COATS M. : Lancet, 3 fevrier. 1877.
 CHEADLE : Med. Times and Gazette. 1877.
 WASSLIEFF : Centralbl. für med. Wiss. 1876.
 FOREL : Zeitschr. f. Thiermed. und vergl. Path. 1876.
 BENEDIKT : Virchow's Archiv. 1878.
 WELLER : Archiv. f. Psychiatrie. 1879.
 KOLESNIKOFF : Virchow's Archiv. 1888.
 GOWERS : Path. Transactions. 1887.
 BABES : Virchow's Archiv. 1887.
 CSOKOR : Virchow's Archiv. 1880.
 GAMALEIA : Annales de l'institut Pasteur, I. kötet. 1887.
 GIANTWICO : La Psychiatria. 1887.
 SCHULZE : Deutsch. Arch. f. klin. Med.
 SCHAFFER : Az idegrendszer szöveti elváltozásai a veszettségnél 1890.
 GOLGI : Arch. Ital. de biologie. 1888.
 POPOFF : Virchow's Archiv. 1890.
 BABES és MIHAILESCO : Annales de l'institut de Path. et de Bacteriol.

Az ábrák magyarázata :

1. ábra. Ép sötét typosú vagy szorosabb chromatin-reczejű sejt a gerinczvelő mellső szarvából; *a* tengelyfonál-nyujtvány; *b*, *c*, *d*, *e* protoplasma-nyujtványok.

2. ábra. Szemcséződést mutató sejt egynapos anyagból. Egyes chromatin pálczikákban még sűrű, sötéten festett szemcsék foglalnak helyet, de másokban már ritkák és halványan tingálódtak azok.

3. ábra. Szemcsés feloszlásban levő sejt a gerinczvelőből. A sejt felső és alsó részletén, egyes körülírt helyeken, szemcsehalmozokat látunk, melyek még az egykori pálczika alakot sejtetik velünk; *a* protoplasma-nyujtvány tövében jól látható vacuola.

4. ábra. Rostozódást mutató sejt, összefolyt, rostalakú chromatinnal, festékmentes ürökkel, hasadékokkal és vacuolákkal. (Készítmény a nyulgerinczvelő mellső szarvából.)

5. ábra Szemcsés szétesésben levő sejt a nyulgerinczvelő mellső-

50639

50639 *IV*
110

MATHEMATIKAI
ÉS
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
ÉRTESITŐ.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY ÁLTAL KIKÜLDÖTT SZERKESZTŐ-BIZOTTSÁG: SZABÓ JÓZSEF
elnök, ENTZ GÉZA, B. EÖTVÖS LORÁND, FODOR JÓZSEF, JURÁNYI LAJOS,
KRENNER JÓZSEF S., LENGYEL BÉLA, SZILY KÁLMÁN bizottsági tagok

KÖZREMŰKÖDÉSSEL SZERKESZTI:

KÖNIG GYULA.

TIZENKÉTTEDIK KÖTET

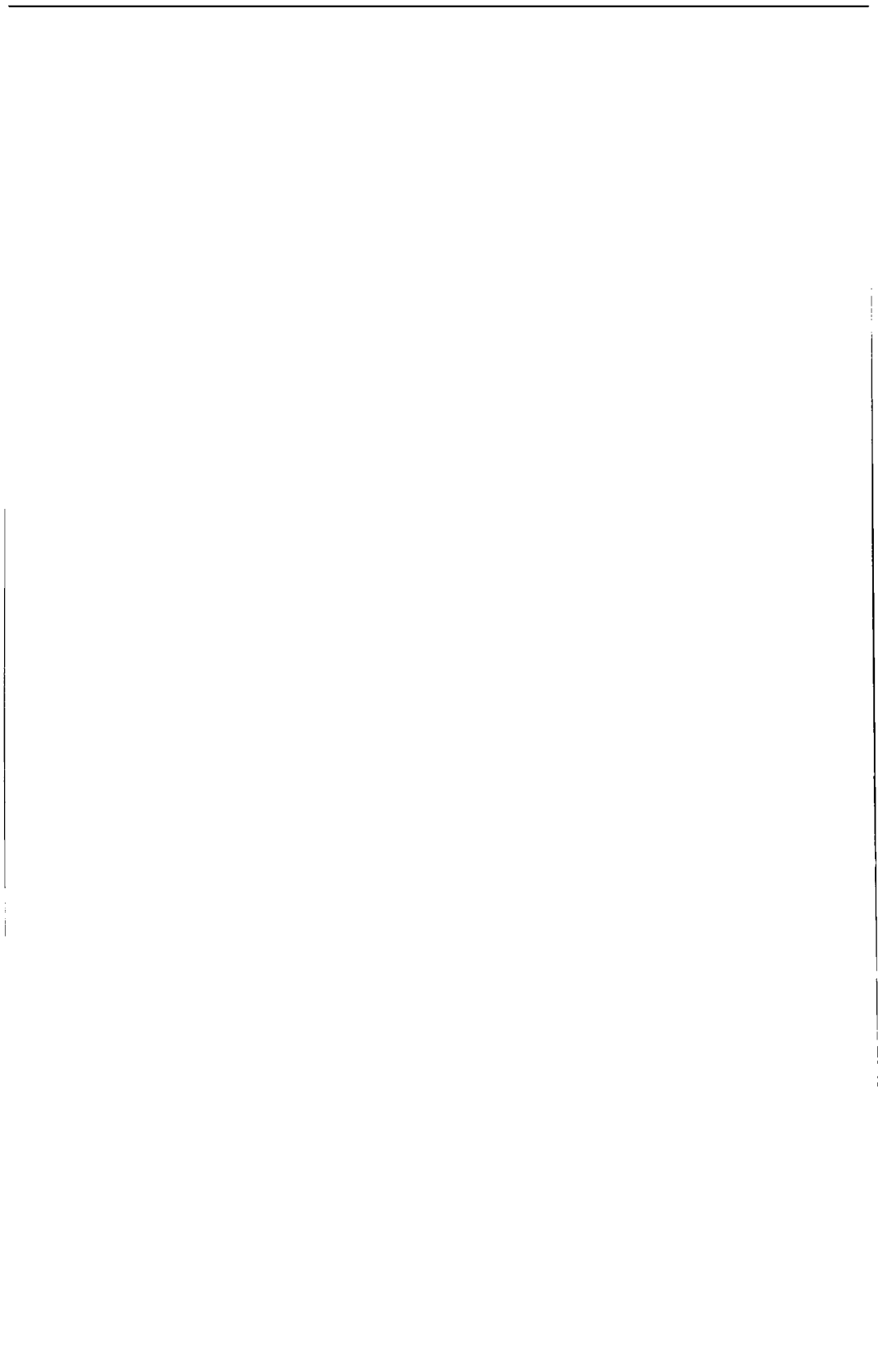
1893-94.

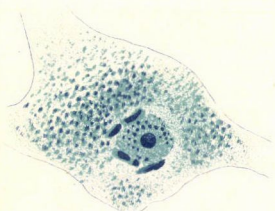
TIZENKÉT TÁBLÁVAL.



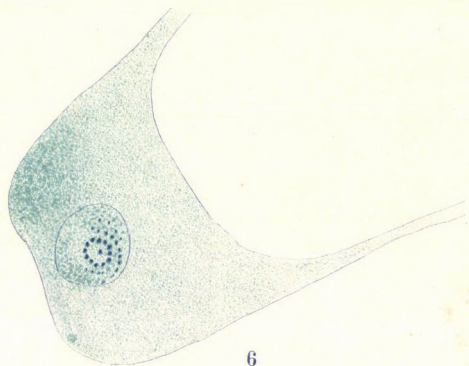
BUDAPEST.

1894.

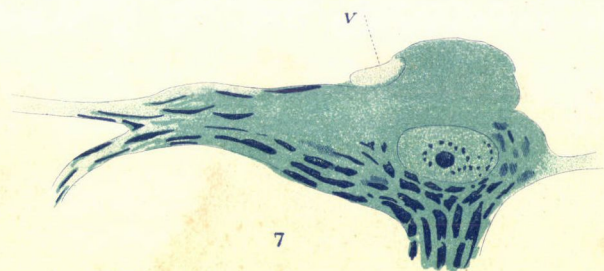




5



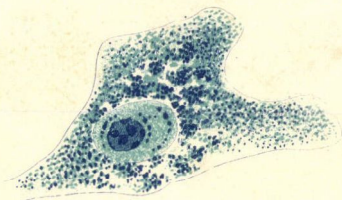
6



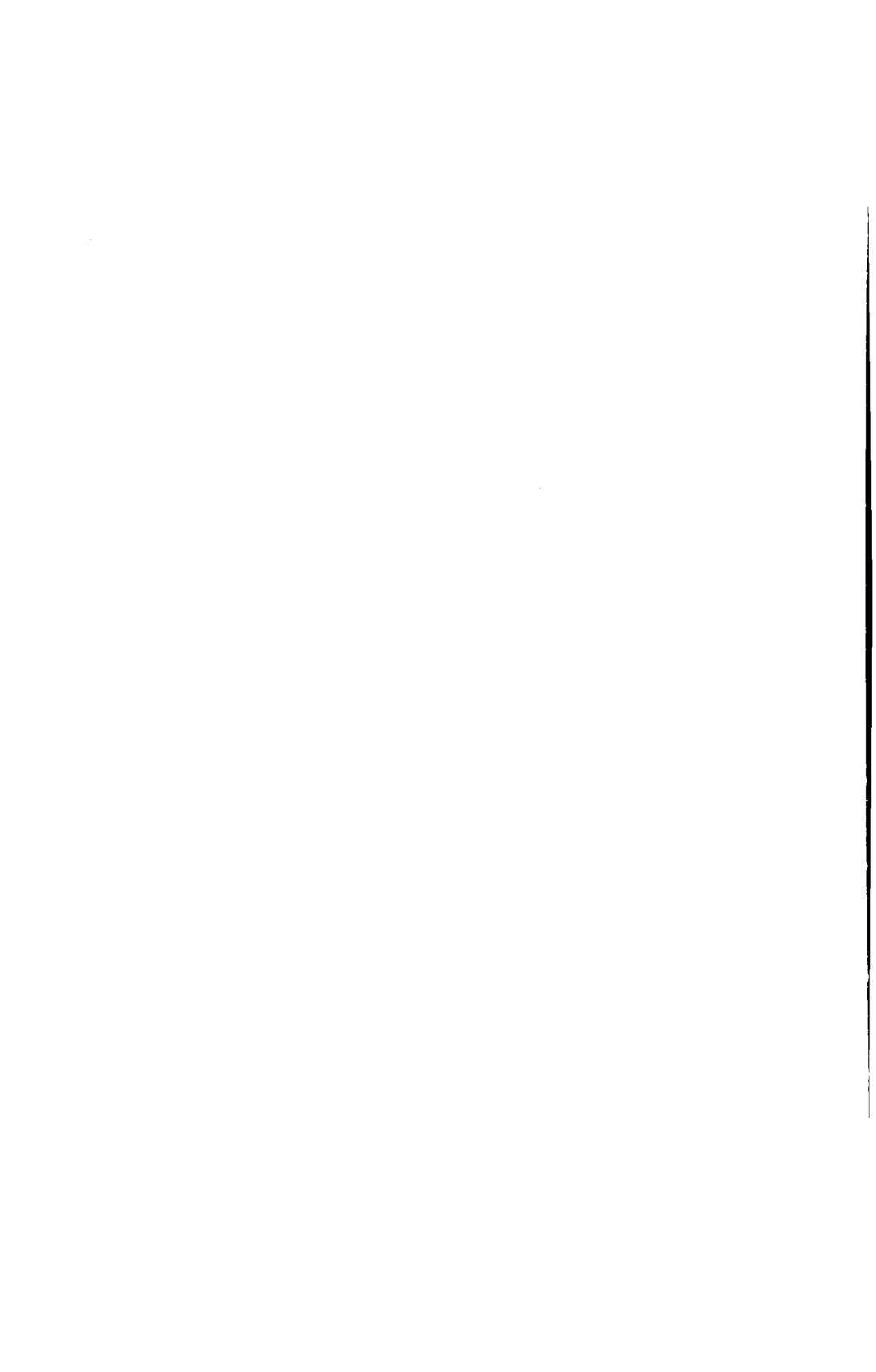
7



8

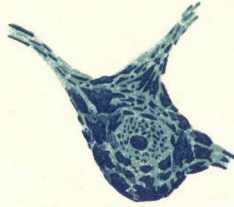


9

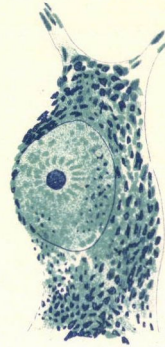




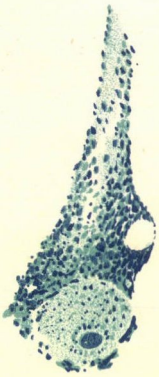
10



11



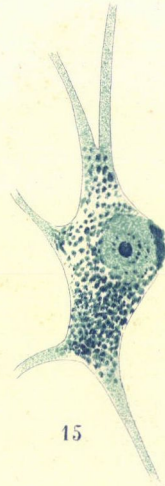
12



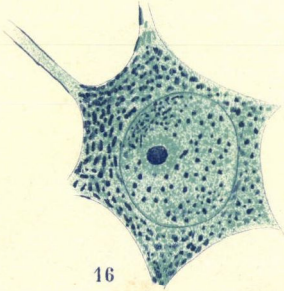
13



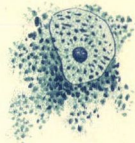
14



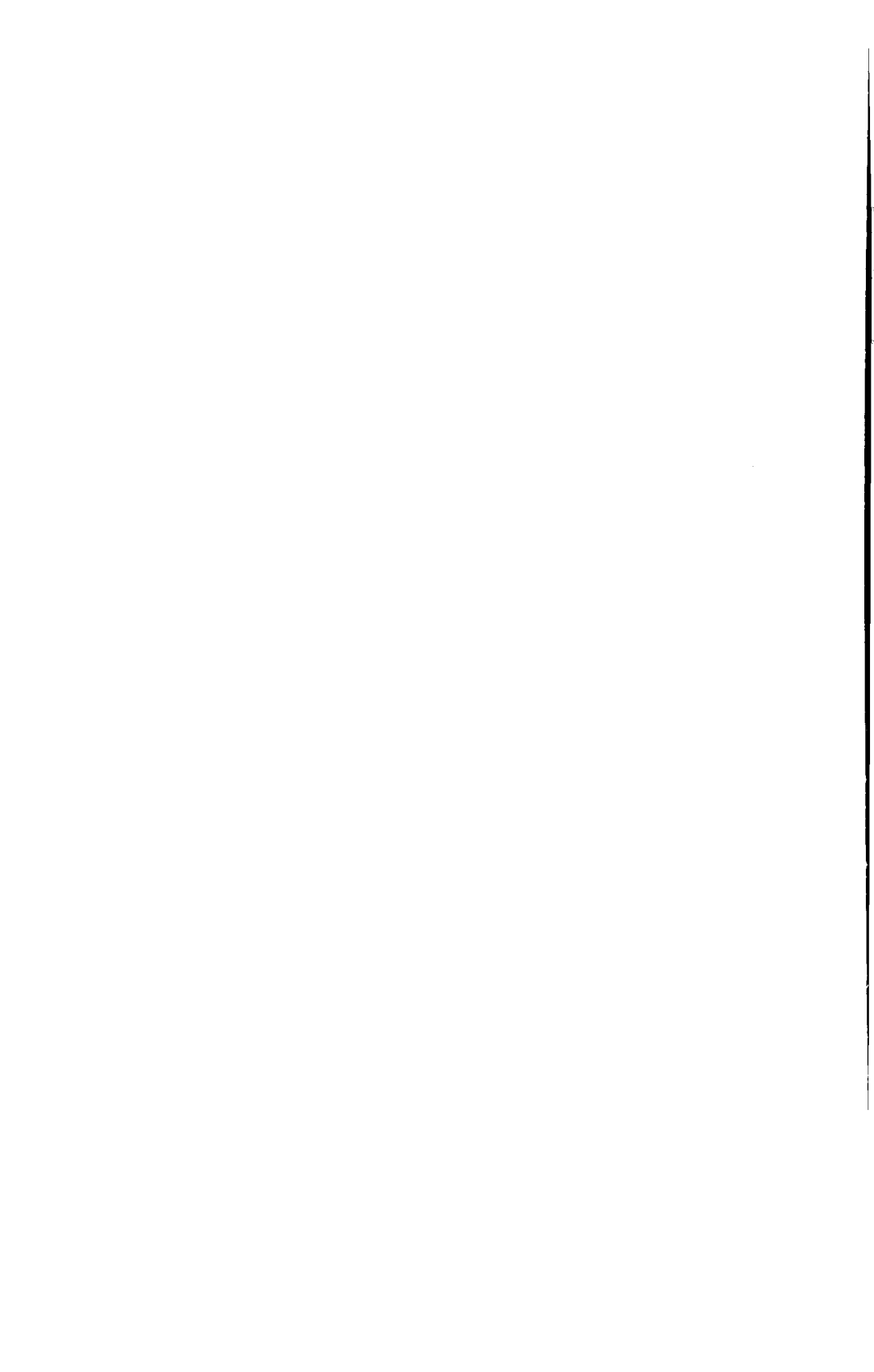
15



16



17



szarvából. A sejtszemcséktől egyenletesen beszórt, szélei szabálytalanok. Magrögöket mutat és kisebb szemcesorokat.

6. ábra. Homogenizált (zsugorodott) sejt. A sejttest majdnem teljesen egyenemű, csak egy körülírt részletében észlelhető még ritka halványan festett szemcesor. Mag finom szemcséktől látszik egyenlőtlenül beszórva, magcsa nem látható. (A nyúlgerinczvelő mellső szarvából.)

7. ábra Részleges elváltozást mutató sejt a *kutya* gerinczvelejének mellső szarvából. A sejt egyik felében teljesen ép chromatin, a másikban erről már szó sincs. Ezen utóbbi fél teljesen homogén anyagból áll, mely a festéket magába nem fogadja; v. vacuola.

8. ábra. Homogen duzzadást mutató sejt *emberi* gerinczvelőből. Ilyen sejtek sűrűn találhatók a pyramis-kereszteződés tájékán.

9. ábra. Rögös szétesésben levő sejt nyúlgerinczvelő mellső szarvából. Magcsa finomabb-durvább szemcséket, mag durva rögöket mutat.

10. ábra. Ép sejt a nyúlvelő kéregéből. Magcsa körül koszorúalakban elhelyezett szemcsék láthatók.

11. ábra. A kéregsejt egy körülírt részét szemcsés feloszlásban mutatja. (Nyúlból.)

12. ábra. Szemcsés feloszlásban lévő kéregsejt (nyúlból). A mag finom szemcsékkal van eltelve.

13. ábra. Szemcsés szétesésben levő kéregsejt (nyúlból), mag még kivehető, magcsa már nem látható.

14. ábra. Szemcsés szétesést mutató kéregsejt (nyúlból), mag még kivehető, magcsa már nem látható.

15. ábra. Szemcsés szétesést mutató kéregsejt. (*Emberből.*)

16. ábra. Szemcsés szétesést mutató polygonalis alakú kéregsejt.

17. ábra. Feloszlásban levő kéregsejt. (Nyúlból.)

AZ ANURAEIDAE ROTATORIA-CSALÁD REVISIÓJA.

Dr. DADAY JENŐ, 1. tagtól.

(XII. tábla.)

Már majdnem húsz éve annak, hogy kisebb-nagyobb megszakítással a *rotatoriák* tanulmányozásával foglalkozom. E hosszú idő alatt igen természetesen bő alkalmam nyílt a legkülönbözőbb családok nemcsak hazai, hanem idegen földi számos, érdekesebb-nél-érdekesebb fajának tanulmányozására és különböző irányú megfigyelések tételére. Tanulmányaim adatainak a HUDSON és GOSSE «The Rotifera or Wheel-Animalcules» című, összefoglaló nagy munkájának adataival való összevetése aztán arra az eredményre vezetett, hogy az eddig leirt nemek és fajok között nem egy van olyan, a melyet átmeneti alakok annyira áthidalnak, összekapcsolnak, hogy azokat bizonyos fokú erőszak nélkül egymástól elválasztani alig lehet s hogy egyes nemekben az átmeneti alakok egész sorozatát lehet összeállítanunk. E jelenséget, egyebek között, igen szembetűnően találtam meg a szilárd páncélt viselő *Anuraea*-fajoknál s ezen alkalommal ide vonatkozó megfigyeléseim ismertetésével foglalkozom. Ennek kapcsán azonban egyuttal alkalmat veszek a rokon genusoknak s illetőleg az *Anuraeidae* család méltóságára is.

*

A rotatoriák tanulmányozásával foglalkozó bűvárok közül EHRENBERG C. G. volt az első, a ki «Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen» című, 1838. évi monumentalis munkájában ismertetett legelőször oly fajokat, a melyek a mai *Anuraeidae* családnak magvát képezték. EHRENBERG különben a tőle

ismert és idetartozó fajokat az *Anuraea* egyetlen genusba foglalta össze s ennek jellemeit a következő diagnosissal állapította meg: «Animal e Brachionacorum familia, ocello unico occipitale, pede nullo» (l. e. pag. 503). Főjellemnek tehát a láb teljes hiányát s a páncél magasfokú fejlettségét vette s ezen az alapon a következő fajokat különböztette meg:

<i>Anuraea curvicornis</i> EHRB.	<i>Anuraea biremis</i> EHRB.
<i>Anuraea aculeata</i> EHRB.	<i>Anuraea stipitata</i> EHRB.
<i>Anuraea serrulata</i> EHRB.	<i>Anuraea testudo</i> EHRB.
<i>Anuraea quadridentata</i> EHRB.	¹⁰ <i>Anuraea valga</i> EHRB.
⁵ <i>Anuraea squamula</i> EHRB.	<i>Anuraea acuminata</i> EHRB.
<i>Anuraea falculata</i> EHRB.	<i>Anuraea foliacea</i> EHRB.,
	¹³ <i>Anuraea striata</i> EHRB.

Az EHRENBERG után működött bűvárok közül GOSSE P. H. irt le legelőször *Anuraea*-fajokat még pedig 1851-ben *Anuraea tecta* GOSSE, *Anuraea cochlearis* GOSSE, *Anuraea hypelasma* GOSSE és 1887-ben *Anuraea schista* GOSSE néven.¹ PERTY L. munkájában, mely «Zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen» czímen 1852-ben jelent meg, *Anuraea heptodon* PERTY, valamint EICHWALD E. ugyan-ezen évből való dolgozatában² *Anuraea baltica* EICHW. néven szintén találunk egy-egy fajt. A genus egy másik fajtát végre KELLICOT ismertette 1879-ben *Anuraea longispina* KELL. néven.³

Az *Anuraeidae* család körét tetemesen növelte azonban GOSSE P. H. azzal, hogy az *Anuraea* genus mellé 1887-ben *Notholea* néven még egy másikat is állított fel és ezen évben, valamint 1889-ben a következő, idetartozó fajokat írta le.⁴

<i>Notholea jugosa</i> GOSSE	<i>Notholea polygona</i> GOSSE
<i>Notholea rhomboidea</i> GOSSE	⁵ <i>Notholea labis</i> GOSSE
<i>Notholea spinifera</i> GOSSE	<i>Notholea thalassia</i> GOSSE
	<i>Notholea scapha</i> GOSSE.

¹ Catalogue of Rotifera found in Britain. — Annals. Nat. hist. 1851. Vol. VIII. p. 197. Twenty-four more new species of Rotifera. — Journ. Roy. Micr. Soc. 1887. p. 861.

² Räderthiere der finnischen Küste. Bull. Soc. Mosc. T. 25. p. 540. 1852.

³ *Anuraea longispina*. American Journ. Micr. T. IV. 1879. p. 20.

⁴ Journal Roy. Micr. Soc. 1887. p. 1. 361. 861.

Az előzőkben említett *Anuræa* és *Notholea* genusokat és fajaikat a bűvárok egy ideig hol az egyik, hol a másik, leggyakrabban azonban a *Brachionidae* családba osztották be, míg aztán HUDSON és GOSSE 1889. évi, már említett összefoglaló nagy munkájukban számukra az *Anuræadae* családot állították fel s hozzájuk csatolták az *Eretmia* új genust is az *Eretmia trithrix*, *Eretmia pentathrix*, *Eretmia tetrathrix* GOSSE és *Eretmia cubentes* új fajokkal. A *Cypridicala parasitica*-t tárgyaló dolgozatomban én is elfogadtam a HUDSON és GOSSE *Anuræadae* családját azzal a különbséggel azonban, hogy helyébe a systema elvei szerint helyesebb *Anuræidae* kifejezést vettem alkalmazásba,* anélkül, hogy a család körébe tartozó genusokra külön-külön reflektáltam volna s egyelőre belenyugodtam volt a HUDSON és GOSSE beosztásába.

Az *Anuræidae* családnak felállításával és körének megállapításával kapcsolatosan HUDSON és GOSSE egyuttal ujjonnan körülírta a genusoknak jellemeit is, még pedig a következőleg :

1. *Anuræa*: «Lorica an oblong box, open widely in front, narrowly in rear; dorsal surface usually tessellated; the occipital edge always, the anal sometimes, furnished with spines; the egg after extrusion is carried attached to the lorica.»

2. *Notholea*: «Lorica onate, truncate aud six-spined in front, sometimes produced behind; of two spoon-like plates united laterally; no hind spines; dorsal surface marked longitudinally with alternate ridges aud furrows; expelled egg not usually carried.»

3. *Eretmia*: Lorica neither tessellated nor ridged; destitute of spines proper, but furnished with long attenuate rigid bristles.»

Ezen alapon aztán az ismert fajokat a három genus között a következőleg osztották meg:

Anuræa GOSSE et HUDSON.

<i>Anuræa curvicornis</i> EHRB.	5 <i>Anuræa cochlearis</i> GOSSE
<i>Anuræa hypelasma</i> GOSSE	<i>Anuræa serrulata</i> EHRB.
<i>Anuræa testa</i> GOSSE	<i>Anuræa quadridentata</i> EHRB.
<i>Anuræa aculeata</i> EHRB.	<i>Anuræa squamula</i> EHRB.

* Természetráji füzetek. 16. köt. 1—2. füz. 1893.

Anuræa falculata EHRB.	Anuræa testudo EHRB.
¹⁰ Anuræa biremis EHRB.	Anuræa valga EHRB.
Anuræa stipitata EHRB.	Anuræa schista GOSSE.

Notholea GOSSE.

Notholea acuminata EHRB.	Notholea striata EHRB.
Notholea longispina KELLIC.	Notholea jugosa GOSSE
Notholea thalassia GOSSE	Notholea rhomboidea GOSSE
Notholea scapha GOSSE	¹⁰ Notholea spinifera GOSSE
⁵ Notholea foliacea EHRB.	Notholea polygona GOSSE
Notholea heptodon PERTY	Notholea labis GOSSE.

3. *Eretmia* GOSSE.

Eretmia trithrix GOSSE
Eretmia pentathrix GOSSE
Eretmia cubentes GOSSE
Eretmia tetrathrix GOSSE

A felsorolt fajok között nem egy olyant találunk, a melyet első leirója nem abba a genusba sorolt, a melybe ujabban, a genusok új jellemzésének szem előtt tartásával, HUDSON és GOSSE osztott be. Ez az eset különösen a korábbi *Anuræa* genus néhány fajára nézve áll, a melyeket az említett két bűvár a *Notholea* genusba helyezett át s ezek a következők :

Notholea acuminata (EHRB.) = Anuræa acuminata EHRB.
Notholea longispina (KELLIC.) = Anuræa longispina KELLICOT
Notholea foliacea (EHRB.) = Anuræa foliacea EHRB.
Notholea heptodon (PERTY) = Anuræa heptodon PERTY
⁵ Notholea striata (EHRB.) = Anuræa striata EHRB.,

mely utóbbival azonosnak tekintik az *Anuræa baltica* EICHWALD fajt is.

Az a kérdés merül fel már most, hogy mennyire indokolt HUDSON és GOSSE eljárása a fajoknak a genusokba való beosztása tekintetében. E kérdés megvilágítása céljából mindenekelőtt szükségesnek tartom az *Anuræidae* család jelzett három genusának az említett bűvároktól körülírt és fentebb szószerint közölt jellemzésével foglalkozni.

Mindenekelőtt konstatálnom kell azt, hogy mint az a diagnosiskból is könnyen kitetszik, HUDSON és GOSSE a genusok megkülönböztetésére külső bélyegeket használt, nevezetesen a pánczél alakját, szerkezetét s a petéknek a pánczélhoz való függesztés módját; a melyeknek szem előtt tartásával az említett két bűvár az *Amuraea* és *Notholea* genusok között a következő eltéréseket tünteti fel:

1. A pánczél alakja az *Amuraea* genusnál megnyúlt zacskóforma, a *Notholeanál* tojás forma.

2. A pánczél homlokszegélye az *Amuraea* genusnál mindig, hátsó szegélye gyakran tüskézett, a *Notholeanál* a homlokszegély hattüskés, hátul néha megnyúlt, nem tüskés.

3. A pánczél hátoldala az *Amuraea* genusnál rendszeren te-recskézett, a *Notholeanál* váltakozó hosszredőkkel és barázdákkal jelzett.

4. Az *Amuraea* genus fajai petéiket kocsány közvetítésével gyakran magukkal czipelik, míg ellenben a *Notholea* genuséi csak igen ritkán.

Már csak egy futólagos pillantás is könnyen meggyőzhet arról, hogy a HUDSON és GOSSE-től genus-charakterekül felvett eme bélyegnek nem mutatnak oly lényeges eltéréseket, hogy azoknak alapján az *Amuraea* és *Notholea* genusok különválasztását teljesen indokoltnak tartjuk. De ha végig tekintünk a két genus fajain s azokat a genus-character szempontjából mérlegeljük és megfordítva, még szembetünőbbé fog válni a HUDSON- és GOSSE-féle genus megállapításnak valódi értéke.

E czélból vegyük az előbbeni sorrend szerint az egyes tételeket külön-külön.

A pánczél alakját illetőleg, eltekintve attól, hogy az *Amuraea*-fajok legnagyobb részéé épen nem mondható megnyúlt zacskóformának s a *Notholea*-fajok nagy részéé nem tojásformának, az esetleg megengedhető két extrém között minden átmenetet megtalálunk. Az *Amuraea cochlearis* GOSSE, *Amuraea schista* GOSSE és *Amuraea stipitata* EHRB. pánczéljának alakja például feltűnően emlékeztet a *Notholea acuminata* (EHRB.)-ére s még inkább a *Notholea heptodon* (PERTY) és *Notholea foliacea* (EHRB.) fajokéra s különösen az utóbbiéra, a melylyel jóformán teljesen azonos; az

Anuraea serrulata EHRB. fajt teljesen egybe vág a *Notholea thalassia* GOSSE-ével, sőt ez utóbbi jóformán azonos az *Anuraea hypelasma* GOSSE-ével; az *Anuraea curvicornis* EHRB., *Anuraea tecta* GOSSE, *Anuraea ferculata* EHRB., *Anuraea squamula* EHRB. és *Anuraea quadridentata* EHRB. fajoké végre azonos a *Notholea striata* (EHRB.) fajával. A pánczél alakja tehát egyik genusra sem kizárólag jellemző.

A pánczél homlokszegélye mind a két genusnál hattüskés s ez alól csupán az *Anuraea hypelasma* GOSSE, *Anuraea biremis* EHRB., *Anuraea quadridentata* EHRB. és *Notholea polygona* GOSSE a kivétel, a melyek közül az elsónél egyetlen tüske sincs, a *Notholea polygona*-nál csupán két jól kifejlett tüskét találunk, míg a többi fajok pánczéljának homlokszegélye négy tüskével fegyverzett. Az épen említett néhány kivételtől eltekintve, tehát a pánczél-homlok szegélyének szerkezetét illetőleg bátran kimondhatjuk azt, hogy az az *Anuraea* és *Notholea* genusnál általánosságban teljesen azonos.

A pánczél hátulsó szegélyének szerkezete már inkább nyújthatna támasztó pontot a két genus elkülönítésére, miután az *Anuraea*-fajok egy részénél a pánczél hátulsó szegélyén tényleg találunk tüskéket. Ha azonban a HUDSON és GOSSE-féle *Anuraea*- és *Notholea*-fajokat e tekintetből összehasonlítjuk, azt fogjuk találni, hogy az *Anuraea*-fajok között vannak tüske nélküliek, a *Notholea* fajok között pedig tüskések. Az *Anuraea hypelasma* GOSSE és *Anuraea serrulata* EHRB. fajok pánczéljának hátsó szegélye nemcsak hogy nem tüskézett, hanem teljesen a *Notholea thalassia* GOSSE fajéra emlékeztetően egyenesre metszett. Az *Anuraea curvicornis* EHRB., *Anuraea tecta* GOSSE, *Anuraea ferculata* EHRB., *Anuraea squamula* EHRB. és *Anuraea quadridentata* EHRB. fajok pánczéljának hátsó szegélye szintén tüske nélküli s e mellett épen oly kerekített, mint a *Notholea striata* (EHRB.) fajt, valamint a *Notholea scapha* GOSSE-é. Az *Anuraea cochlearis* GOSSE, *Anuraea stipitata* EHRB. és *Anuraea schista* GOSSE fajok pánczéljának hátsó szegélye páratlan, központi tüskébe megy ki s ugyan ezt találhatjuk a *Notholea heptodon* (PERTY), *Notholea foliacea* (EHRB.), *Notholea acuminata* (EHRB.) és legtökéletesebb fejlettségi fokon a *Notholea longispina* (KELLIC.) fajoknál. Az *Anuraea biremis* (EHRB.) faj pán-

czéljának két oldalán végre egy-egy vékony tüske emelkedik, a melyekkel teljesen azonos képleteket azonban a *Notholea*-genus egyik fajánál, a *Notholea spiniferánál* szintén találunk. Ezek szerint tehát a pánczél hátsó szegélyének szerkezete sem lehet irányt adó a két genus elkülönítésénél.

A pánczél hátoldalának szerkezetét illetőleg igaz ugyan, hogy az az *Amuraea*-fajok legnagyobb részénél hatszögletű terecskékkel diszitett, míg a *Notholea*-fajok legnagyobb részénél hosszirányú redőkkel és barázdákkal fedett s e tekintetben némileg eltérnek egymástól, de azért a jelzett bélyegeket még sem tekinthetjük általános érvényűeknek, genus-charaktereknek. Az *Amuraea*-fajok között találunk ugyanis néhány olyant, a melyek pánczéljának hátoldala vagy egészen sima, mint az *Amuraea squamula* EHRB. és *Amuraea biremis* EHRB. fajoké, vagy pedig pontozott, mint az *Amuraea falcitata* EHRB. fajé s a terecskéknél semmi nyomát nem mutatja. Viszont pedig a *Notholea*-fajok között olyant találunk, a melynek pánczélja teljesen sima, mint a *Notholea longispina* (KELLIC.) fajé.

A mi végre a petéknek az anya pánczéljához való függesztés módját illeti, igaz ugyan, hogy EHRENBURG mind csak a HUDSON és GOSSE-tól az *Amuraea* genusba sorolt fajokról jegyzi azt fel, hogy az anya petéit magával czeveli, míg az említett bűvároktól a *Notholea* genusba sorolt fajok egyik-másikáról azt mondja, hogy petéit lerakja, nem czeveli magával s így e tekintetben a két genus között lényeges különbséget találánk, de a fajok szemügyre vétele e különbséget is megdönti. Már HUDSON és GOSSE is oly *Notholea longispinát* rajzol, a mely petéjét magával czeveli, én pedig a Balaton faunájában számos hasonló példányt észleltem, sőt ilyent a *Notholea scapha* GOSSE példányok között is láttam.

Azt hiszem, hogy már csak az előadottak maguk is elegendő érv gyanánt szolgálhatnak arra, hogy a HUDSON és GOSSE-tól megkülönböztetett *Amuraea* és *Notholea* genusokat az EHRENBURG nyomdokait követve, egyesítsük. Ha ezek mellett figyelembe vesszük azonban még azt, hogy az említett két genus szerkezeti viszonyaiban semmi lényeges eltérés nincs, sőt a kerékszerv és a rágók is teljesen azonos szerkezetűek, úgy még indokoltabbá válik a jelzett eljárás. Én a magam részéről különben, a fentebbiekben ki-

fejtett okok alapján, nem habozom a két genus egyesítésében s az *Anuraea* meg *Notholea* genus nevek alatt leirt fajok valamennyiét *Anuraea*-fajoknak tekinteni s illetőleg a két genust, a prioritás elvét tartva szem előtt, az EHRENBERGTŐL felállított *Anuraea* genusba egyesítem, vagy más szóval visszaállítom, régi jogába helyezem az EHRENBERG-féle *Anuraea* genust.

Ezen eljárás mellett aztán természetesen az *Anuraeidae* családba csupán az *Anuraea* EHRB. és *Eretmia* GOSSE genus marad meg, mely utóbbinak keretén belül az *Eretmia pentathrix* GOSSE és *Eretmia cubentes* GOSSE pánczéjének szerkezetével az *Englypha* gyökérlábú véglényre emlékeztet s különösen az utóbbi.

Az *Anuraea* és *Notholea* genusoknak fentebb jelzett egyesítése, a fajok jellemeinek teljesebb fokú összefoglalása érdekében, természetesen szükségessé teszi az *Anuraea* genus új diagnosisának megállapítását s ezt a következőképen javaslom :

Anuraea (EHRB.).

Corpore loricate; lorica subquadrata vel subovata, abbreviata vel plusminusve elongata, dorso rare glabro vel punctato, saepe longitudinaliter striato vel areolato, areis hexagonalibus punctatis; margine frontali aculeato, aculeis saepissime 6, rarissime 4, margine anteriori ventrali inermi; margine posteriori interdum rotundato vel obtuso, inermi, aut producto, aculeum formanti, saepe aculeis lateralibus plusminusve longis armato; oculis frontalibus confluentibus; pe de nullo.

A test pánczéllal fedett; a pánczél négyszögletű vagy tojásforma, megrövidült vagy többé-kevésbé megnyúlt, hátoldala ritkán sima vagy pontozott, gyakran hosszirányban barázdált vagy terecskézett, hatszögletű terecskéi pontozottak; homlokszegélye tüskés, a tüskék száma leggyakrabban 6, igen ritkán 4, mellső hátszegélye egyszerű; hátulsó szegélye néha kerekített vagy elmetszett, egyszerű, vagy megnyúlt, tüskébe végződő, gyakran oldali, többé-kevésbé megnyúlt tüskékkel fegyverzett; összefolyt homlokszemekkel; láb nélkül.

Az ilyenformán körvonalozott genus keretébe aztán ez idő szerint a következő fajok tartoznak :

Anuræa aculeata EHRB.	Anuræa quadridentata EHRB.
Anuræa acuminata EHRB.	15 Anuræa rhomboidea GOSSE.
Anuræa biremis EHRB.	Anuræa scapha GOSSE.
Anuræa cochlearis GOSSE.	Anuræa schista GOSSE.
5 Anuræa curvicornis EHRB.	Anuræa serrulata EHRB.
Anuræa falculata EHRB.	Anuræa spinifera GOSSE.
Anuræa foliacea EHRB.	20 Anuræa squamula EHRB.
Anuræa heptodon PERTY.	Anuræa stipitata EHRB.
Anuræa hypelasma GOSSE.	Anuræa striata EHRB.
10 Anuræa jugosa GOSSE.	Anuræa tecta GOSSE.
Anuræa labis GOSSE.	Anuræa testudo EHRB.
Anuræa longispina KELL.	25 Anuræa thalassia GOSSE.
Anuræa polygona GOSSE.	Anuræa valga EHRB.
Anuræa brevispina EHRB.	

A fajok megkülönböztetésénél valamennyi bűvár a pánczél szerkezetére fektetett fősúlyt, különösen pedig arra, hogy a pánczélnek vannak-e tüskéi, vagy nincsenek s ha vannak, azok milyen szerkezetűek és elhelyezésűek s e tekintetben a fajokat a következő csoportokba osztgatjuk:

1. *Hátul egyenesre metszett pánczéllal bíró fajok.*

Anuræa hypelasma GOSSE	Anuræa thalassia GOSSE.
Anuræa serrulata EHRB.	Anuræa jugosa GOSSE.
5 Anuræa acuminata EHRB.	

2. *Hátul kerekített pánczéllal bíró fajok.*

Anuræa scapha GOSSE.	Anuræa labis H. G.
Anuræa curvicornis EHRB.	Anuræa falculata EHRB.
Anuræa polygona H. G.	Anuræa quadridentata EHRB.
Anuræa squamula EHRB.	Anuræa striata EHRB.
5 Anuræa tecta GOSSE.	10 Anuræa rhomboidea H. G.

3. *A pánczél hátulsó részein tüskéket viselő fajok.*

Anuræa aculeata GOSSE	Anuræa brevispina EHRB.
Anuræa valga EHRB.	Anuræa testudo EHRB.

4. A pánczél két oldalán tüskéket viselő fajok.

Anuræa spinifera GOSSE.

Anuræa biremis EHRB.

4. A pánczél hátulsó végén egy tüskét viselő fajok.

Anuræa cochlearis GOSSE.

Anuræa longispina KELL.

Anuræa schista GOSSE.

s Anuræa stipitata EHRB.

Anuræa heptodon PERTY.

Anuræa foliacea EHRB.

E csoportok azonban legnagyobbbrészt olyanok, a melyeket egy-két átmeneti alak összekapcsol, tehát körvonalaik nem élesek. A hátul egyenesre metszett pánczéllal bíró fajok között az *Anuræa serrulata* EHRB. példányai között ugyanis akadnak olyanok is, a melyek pánczéljának hátulsó zugai meglehetősen szembetűnően kicsúcsosodnak s ennek következtében a pánczél hátulsó csücsain tüskéket viselő fajokra emlékeztetnek, különösen pedig az *Anuræa brevispina* EHRB. fajra. Ugyan e csoportból az *Anuræa acuminata* EHRB. a miatt, hogy pánczélja hátrafelé erősen megnyúlt és kihégyesedett, átmenetül szerepel a pánczél hátulsó végén egy tüskét viselő fajok csoportjához s némileg emlékeztet az *Anuræa longispina* KELL. fajra. Az *Anuræa jugosa* H. G. faj végre a hátul kerekített pánczéllal bíró fajokhoz átmenet s különösen az *Anuræa rhomboidea* H. G. fajhoz hasonlít. A hátul kerekített pánczéllal bíró fajok csoportját a pánczél hátulsó végén egy tüskét viselőkével az *Anuræa stipitata* EHRB. kapcsolja össze majdnem esenevész tüskéjével. Végre a pánczél két oldalán tüskéket viselő fajok közül az *Anuræa biremis* EHRB. félreismerhetetlen átmenet a pánczél hátulsó csücsain tüskéket viselő fajokhoz, különösen pedig az *Anuræa aculeata* EHRB. fajhoz.

Az eddig ismert fajokra vonatkozó összehasonlító tanulmányaim azonban nemcsak arra az eredményre vezettek, hogy azok az előbbeni módon csoportosíthatók s hogy az egyes csoportok között több olyan is van, a mely sorozatba állítva csak varietás értékével bír, vagy a melyet átmeneti alakok egy másiknak varietásává degradálnak.

E tekintetben a legfeltűnőbb viszonyokat a pánczél hátulsó két csücsán tüskét viselő fajoknál találjuk, melyek között a kiinduló

pont nagy törzsalak, felfogásom szerint az *Anuraea aculeata* EHRB. pánczéljának két hátulsó csücsán majd gyengén befelé, majd gyengén kifelé ívelt, de minden esetben egyenlő hosszú tüskenyűjtványokkal (Tábla 1. ábra). Ha e fajt tényleg törzsalaknak fogadjuk el, akkor a többi fajok közül két sorozatot állíthatunk össze. Az egyik sorozatot az *Anuraea brevispina* EHRB. kezdi meg kifelé álló, egyforma hosszú, de az *Anuraea aculeata*-éval feltűnően rövidebb tüskenyűjtványokkal (Tábla 3. ábra). Elhhez sorakozik az *Anuraea testudo* EHRB., a melynek egyforma hosszú tüskenyűjtványai még a megelőző fajnál is rövidebbek (Tábla 3a. ábra). A sorozat következő tagja az *Anuraea serrulata* EHRB. E faj példányai közül ismerünk ugyanis egyfelől olyant, a melynek tüskenyűjtványai még meglehetősen nagyok ugyan s állás tekintetében az *Anuraea testudo*-éra emlékeztetnek, emezénél azonban sokkal rövidebbek, de ismerünk másfelől olyant is, a melynek tüskenyűjtványai a pánczél csücsaivá csenevésztek s ennek következtében a pánczél már a tüskenyűjtvány nélkülükre emlékeztet. (Tábla 3b. ábra). A sorozatot bezárja aztán az *Anuraea curvicornis* EHRB. és *Anuraea tecta* Gosse, melyeknek pánczélja hátul már teljesen kerekített, nyűjtvány- és csücsnélküli. (Tábla 3c. ábra.)

A második sorozatot az *Anuraea valga* EHRB. kezdi meg baloldali rövidebb és jobboldali hosszabb, majd egyenesen hátra irányuló, majd kissé befelé, majd pedig kifelé hajló tüskenyűjtványokkal (Tábla 2. ábra), mely az *Anuraea aculatá*-tól tulajdonképen csak tüskenyűjtványainak egyenlőtlen hosszúságában különbözik. E faj példányai között vizsgálataim folyamában találtam oly példányokat, a melyeknek baloldali tüskenyűjtványa feltűnően meg-rövidült, jóformán elcsenevészett (Tábla 2a. ábra) s találtam olyanokat, a melyeknél a baloldali tüskenyűjtvány nyomtalanul elenyészett, a pánczél baloldali csücsa egészen kerekített s a jobboldali tüskenyűjtvány feltűnően megnyúlt volt (Tábla 2b. ábra). Az *Anuraea valga* eme változata, vagy alakja, ha feltételezzük, hogy a megmaradt jobboldali tüskenyűjtvány a pánczél hátulsó szegélyének közepére is huzódhatik, a mi felfogásom szerint igen valószínű, a páratlan tüskenyűjtványt viselő *Anuraea cochlearis* Gosse fajt, a melyet én a jobboldali páratlan tüskenyűjtvánnyal bíró *Anuraea valga* extrem-alakjának tekintek, összekapcsolja az

Anuræa valga-val s illetőleg ennek révén az *Anuræa aculeata* törzsalakkal. E sorozatnak végén áll aztán az *Anuræa stipitata* EHRB. faj (Tábla 2d. ábra), melynek a páncél hátulsó szegélyének közepére húzódott páratlan tüskenyújtványa az elcsenevészedés világos jeleit mutatja, feltűnően rövidebb az *Anuræa cochlearis*-énál. (Tábla 2e. ábra). És ha már most feltételezzük azt, hogy az *Anuræa stipitata* csenevész páratlan tüskenyújtványa egyes példányokban épen úgy elenyészhetik és páncéljának hátulsó szegélye épen úgy kikerekedhetik, mint az *Anuræa valga* baloldali tüskenyújtványa és páncéljának baloldali hátulsó csúcsa, úgy semmi sem áll ama feltevésnek útjában, hogy az *Anuræa curvicornis* EHRB. és *Anuræa tecta* Gosse fajok (Tábla 3c. ábra) tulajdonképen nem egyebek, mint páncéljuk hátulsó szegélyének páratlan tüskenyújtványát teljesen elveszített *Anuræa stipitata*-k.

Az előadottak egybevetése alapján én részemről nem habozom feltételezni azt, hogy az:

Anuræa aculeata EHRB.

Anuræa brevispina EHRB.

Anuræa testudo EHRB.

Anuræa serrulata EHRB.

Anuræa curvicornis EHRB.

Anuræa tecta Gosse.

Anuræa valga EHRB.

Anuræa cochlearis Gosse

Anuræa stipitata EHRB.

fajok tulajdonképen nem önálló fajok, hanem csak az *Anuræa aculeata* EHRB.-nek helyi és időbeli varietásai, melyeknek egyik sorozata az *Anuræa brevispina*-val kezdődik s az *Anuræa curvicornis*-szal és *tecta*-val végződik, a másik ellenben az *Anuræa valga*-val kezdődik s az *Anuræa stipitata* EHRB. közvetítése útján szintén az *Anuræa curvicornis*-szal és *tecta*-val végződik. E feltevésemben megerősít engemet még az a körülmény is, hogy az említett fajoknak sem szerkezeti viszonyában, sem páncéljának további szerkezetében nincs oly fundamentalis eltérés, a mely a teljes elkülönítésre kellő okot és alapot szolgáltatna, faj-jellem gyanánt alkalmazható lenne.

Hogy az említett fajokat, mint az *Anuræa aculeata* faj varietásait és jellemeiket annál áttekinthetőbbé tegyem, czélszerűnek látom az alábbi csoportosítás összeállítását.

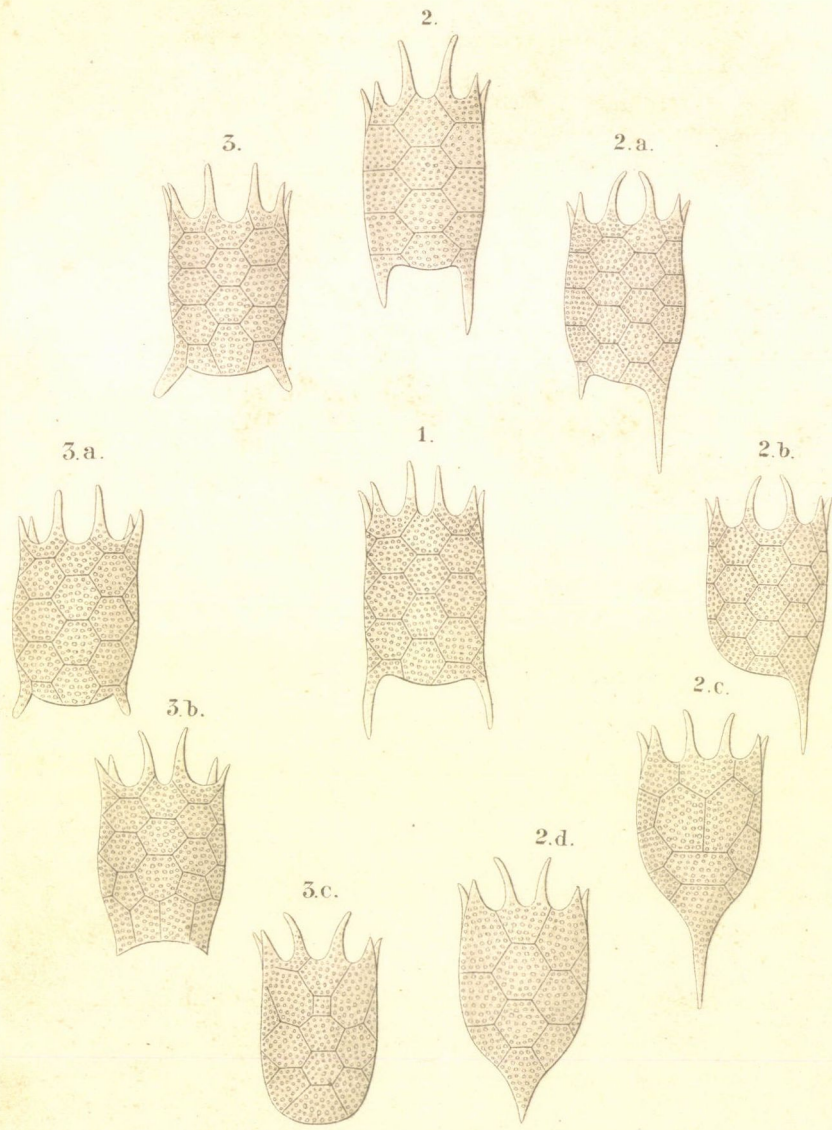
Sp. *Anuraea aculeata* (EHRB.).

Pontozott és terecskézett pánczállal, hátul két
meglehetősen hosszú, egyforma, hátrafelé irá-
nyuló tüskenyűjtványnyal.

- | | |
|---|---|
| <p>1. <i>Anuraea aculeata</i>
var. <i>brevispina</i> (EHRB.)
(Syn. <i>Anuræa testudo</i> (EHRB.)
két rövid, egyforma, kifelé álló
tüskenyűjtványnyal.</p> | <p>3. <i>Anuraea aculeata</i>
var. <i>valga</i> (EHRB.)
különböző hosszúságú hátulsó
tüskenyűjtványokkal.</p> |
| <p>2. <i>Anuræa aculeata</i>
var. <i>serrulata</i> (EHRB.)
csenevész tüskenyűjtványokkal.
vagy hegyes hátulsó pánczél-
csücsökkel.</p> | <p>4. <i>Anuraea aculeata</i>
var. <i>asymmetrica</i> n. v.
esupán jobboldali hátulsó tüske-
nyűjtványokkal.</p> |
| | <p>5. <i>Anuraea aculeata</i>
var. <i>cochlearis</i> (GOSSE)
(<i>Anuræa stipitata</i> EHRB.)
(<i>Anuræa schista</i> GOSSE)
a pánczél hátulsó szegélyének kö-
zepén fekvő páratlan tüskenyűjt-
ványnyal.</p> |
| | <p>6. <i>Anuraea aculeata</i>
var. <i>curvicornis</i> (EHRB.)
(<i>Anuræa tecta</i> GOSSE)
hátul kerekített, tüskenyűjtvány-
nélküli pánczállal.</p> |

A megkülönböztetett varietások oly szoros kapcsolatban álla-
nak egymással, hogy ha a sorozatok bármelyikéből valamelyiket
eltávolítjuk, épen úgy megszakad a kapcsolat, kiesik az átmenet,
a mint megszakad a láncz, ha egyik szeme kitört. Ha eltávolítjuk
pl. az *Anuraea aculeata* var. *asymmetricát*, az *Anuraea aculeata*
var. *valgát* és *Anuraea aculeata* var. *cochlearis*-t bátran tekinthet-
nők önálló fajoknak.

De nemcsak az épen tárgyalt fajokra vonatkozólag lehet ilyen
formán megállapítani az összetartozást, hanem az *Anuraea* genus-
ban az *Anuraea foliacea* EHRB. és *Anuraea heptodon* PERTY között
is, a melyeket én csak synonymeknek tekintek, a mire a pánczél
általános alakja és finomabb szerkezete, felfogásom szerint, ele-
gendő alapul szolgál. Reményelem és hiszem azonban azt is, hogy



a további összehasonlító vizsgálatok több más pánczélos *rotatoria* genus fajainál is hasonló eredményre fognak vezetni s a manapság megkülönböztetett fajok egy tekintélyes része kisebb számú törzsalak varietásává törpül, a mi egyebek mellett különösen a rendszer áttekinthetőségét, a családok, nemek és fajok rokonsági viszonyainak megállapíthatását nagy mértékben fogja megkönnyíteni.

Ábrák magyarázata.

1. ábra. *Anuræa aculeata* EHRB.
 2. " *Anuræa valga* EHRB.
 - 2a. " *Anuræa valga* EHRB.
 - 2b. " *Anuræa valga* var. *asymmetrica*.
 - 2c. " *Anuræa cochlearis* GOSSE.
 - 2d. " *Anuræa stipitata* EHRB.
 3. " *Anuræa brevispina* EHRB.
 - 3a. " *Anuræa testudo* EHRB.
 - 3b. " *Anuræa serrulata* EHRB.
 - 3c. " *Anuræa curvicornis* EHRB.
-

A LEVEGŐ ALSÓ ÉS FELSŐ ÁRAMLÁSAINAK VISZONYÁRÓL.

HEGYFOKI KABOS-tól.

Hazánk légáramlati viszonyairól eddigelé vajmi keveset tudunk; igen fogyatékosak ismereteink a föld színén történő áramlatokról, azokról pedig, melyek a felhők régiójában végbemennek, csak sejtelmünk van. Meteorológiai állomásaink megfigyelő ívein a felhők rovatát többnyire kitöltetlennek látjuk s így adatokat, czélunknak megfelelő adatokat, alig találunk azokon. Midőn tehát azon viszony kiderítésére vállalkozom, mely az alsó és felső áramlások között fennáll, egyesegyedül a magam adataira fogok támaszkodni, azon adatokra, melyeket az 1882-ik évi áprilistól az 1894-ik évi február 4-ig gyűjtöttem. Megfigyeléseimnek igen szűk korlátok között történő közzététele által részint hazánk légáramlati viszonyainak megismertetéséhez, részint a légkör általános áramlásához akarok némi adatokat szolgáltatni.

Megfigyeléseim 123, illetve 126 hónapra terjednek. Feljegyeztem azokat Kun-Szent-Mártonban rövid megszakítással az 1882-ik évi áprilistól az 1886-ik évi december végeig; Tardoson (1887 decz. — 1889 jan. 15); Bánhorváthon (1889 febr. — 1891 okt. 15); Turkevén (1891 nov. — 1893 okt., illetve 1894 febr. 4). Ezen helyeknek geográfiai fekvése a következő:

	Északi szél.	Keleti hossz. Gr.-tól	Tengerszíni magasság
Kun-Szent-Márton --- --- ---	46° 50'	20° 17'	88 m.
Turkeve --- --- ---	47° 6'	20° 45'	88 m.
Tardos --- --- ---	48° 2'	21° 23'	103 m.
Bánhorváth --- --- ---	48° 14'	20° 32'	170 m.

Kun-Szent-Márton és Turkeve az alföldi róna közepén fekszik, távol minden dombtól s hegytől; Tardos annak északi szélén

a Hegyalja alatt, mintegy 10 kilométernyire délre a tokaji Nagy-hegytől; Bánhorváth Miskolcztól mintegy 30 kilométernyire északnyugatra a Bükk-hegységnek egyik szűk, délnyugatról északkeletre lejtő völgyében, mely rövid kiágazással északnyugatra leér.

A szélzászló szabad lengését Tardoson a Hegyalja, Bánhorváthon a Bükk befolyásolván, a talaj- s domborzati viszonyoknak megfelelőleg két szélirány válik uralkodóvá, amott az északkeleti és délnyugoti, emitt a délnyugoti és északkeleti.

Kezdetben csak a két alföldi állomással foglalkoztam, hol a szélzászló lengését mi sem akadályozza; de midőn tapasztalám, hogy tardosi és bánhorváthi megfigyeléseim az alföldiekkel igen sokban megegyeznek, nem haboztam azokat is részletesen tanulmányozni.

Mindenekelőtt állomásonként külön-külön csoportosítottam az áramlatokat a föld színén és a felhők régiójában téli (okt.—márcz. és nyári (apr.—szept.) félév, valamint reggeli 7, délutáni 2 és esti 9 óra szerint. Azután a szélesendet és a felismerhetetlen felhővonulás eseteit állapítottam meg. Csakis így véltem feltűntethetni az alsó és felső áramlatoknál mutatkozó hőmérséki befolyást, s az azok között fennálló kapcsolatot.

Az eredmény, melyre a szél és szélesend között mutatkozó viszonyt illetőleg mind a négy állomás egyező adatai alapján jutottam, az: *a levegő legmozgalmasabb délután 2 órakor, még pedig a nyári félévben nagyobb mértékben, mint a télben*, a mennyiben akkor szélesend legritkábban tapasztalható. A szélesend eloszlása év- és napszakok szerint a következő:

Szélesend volt	r. 7	d. u. 2	e. 9 órakor.
Téli félév --- --- ---	771	465	740 ízben
Nyári félév --- --- ---	796	270	888 ■

Mikor a hófok legnagyobb, a nyári félévben délután 2 órakor, akkor legélénkebb a levegő áramlása a föld színén, akkor legritkább a szélesend.

Az éjjelen csendesebb idő van este, mint reggel, de csak a nyári félévben. Minthogy este 9 órakor nem süt, reggel pedig 7 órakor süt a nap, e tünetet is a nap okozta fölmelegedésnek és az a miatt megindult alsóbb és felsőbb légrétegek keveredésének rovására kell írunk. A napsütés okozza az alsó légrétegek mele-

gedését és fölszállását. A nyári félévben e folyamat már reggel 7 órakor megindult s maximumát délután 2 óra tájban éri el. A légrétegek keveredése alkalmával a gyorsabban áramló felsőbb légmolekulák, vagy tömegek leeresztkednek s fokozzák a szél erejét a föld színén. Azért legmozgalmasabb az alsó levegő a nyári félévben délután 2 órakor, azért van szelesebb idő a sikon nyáron reggel, mint este. A völgyekben megfordítvák a viszonyok, a hegyek oldalain este leeresztkedő áramlások miatt.

A szelek irányát illetőleg azon sajátságot kell felemlítenem, hogy *a S, SW, W, NW szelek mind a négy állomáson jóval gyakoribbak délután 2, mint reggel 7 vagy este 9 órakor*, miként a következő csoportosítás tanúsítja:

	Óra	S	SW	W	NW	Összeg
Téli félév :	7	185	150	105	78	518
	2	234	230	159	116	739
	9	159	177	92	81	510
Nyári félév :	7	125	115	159	118	517
	2	191	334	280	159	964
	9	117	136	109	116	478

E tünetmény és az alsó felhők vonulása között bizonyos kapcsolat mutatkozik. Ugyanis az alsó felhők mind a négy állomásunk adatai szerint vonultak:

	Óra	S	SW	W	NW	Összeg
Téli félév :	7	91	150	131	90	462
	2	120	155	151	132	558
	9	44	90	81	49	264
Nyári félév :	7	96	141	162	105	504
	2	211	318	288	219	1036
	9	99	136	156	116	507

E két jelenség okát csakis a szél és az alsó felhők között történő légkeveredésben lehet keresnünk, melynél fogva a felső rétegek nemcsak nagyobb gyorsaságukat, hanem némileg irányukat is érvényesítik, midőn molekuláik a föld színére leeresztkednek. E jelenségnek leginkább a nyári félévben kell kifejlődni s természetesen inkább a melegebb S, SW, mint a hűvösebb N, NE áramlatok idején.

Igen érdekesek e tekintetben tardosi megfigyeléseim. Ott ugyanis mind a téli, mind a nyári félévben az északkeleti az uralkodó szél, ámde míg a hidegebb hónapokban reggel, délben és este egyaránt, addig nyáron csak reggel és este tartja meg uralmát, délben pedig a délnyugoti kerekedik felül. S ime az alsó felhők is a nyári félév alatt délután 2 órakor S, SW, W-ról 86, N, NE, E-ről pedig csak 27 ízben jöttek. S hogy csakugyan az alsó felhőknek a délnyugoti negyedből történő vonulása töri meg az északkeleti szél uralmát, arra mutat az is, hogy midőn alsó felhők nincsenek, a NE szél ereje gyöngül ugyan, de nem szűnik meg uralkodó lenni, mint a következő számok tanúsítják. Midőn alsó felhők nem mutatkoztak, a szél a nyári félévben fúvott:

Óra	N, NE, E, SE felől	S, SW, W, NW felől
7 r. --- --- --- ---	48 ízben	15 ízben
2 d. u. --- --- --- ---	22 "	18 "
9 e. --- --- --- ---	34 "	16 "

Az NE szél tehát uralmát csak akkor veszti, ha az alsó felhők szintájáról leereszkedő légmolekulák a föld színére is lehozhatják azon SW, W áramlást, melylyel fent birtak.

Az N, NE, E, SE szelek gyakorisága délután 2 órakor koránt sem tüntet fel oly maximumot, mint a S, SW, W, NW áramlatoké. Kun-Szent-Márton, Turkeve, Tardos következő összeggel szerepel:

	Óra	N	NE	E	SE	Összeg
Téli félév :	7	157	203	96	76	532
	2	148	215	102	77	542
	9	142	219	90	87	538
Nyári félév :	7	186	212	99	70	567
	2	178	164	79	64	485
	9	143	172	99	76	490

Bánhorváthon azonban a fő- és mellékvölgy oldalain végbenő fölszálló áramlatoknál fogva az N, NE, E, SE szelek délután 2 órakor hasonló gyakoriságot tüntetnek fel, mint a S, SW, W, NW áramlatok. Egyébiránt itt reggel és este többnyire szélcsendes idő van s így ezen megfigyelések a többiekhez nem is mérhetők e tekintetben.

Hogy az N, NE, E, SE szelek és az alsó felhők között nincs

meg azon kapcsolat, melyet a S, SW, W, NW áramlatok feltüntetnek, kitetszik abból is, hogy az N, NE, E, SE felől vonuló alsó felhőket mind a négy állomásunkon sokkal ritkábban lehetett megfigyelni, mint a szemhatár ugyanazon pontjairól jövő szeleket. Az alsó felhők vonulása ugyanis a következő:

	Óra	N	NE	E	SE	Összeg
Téli félév:	7	77	48	25	38	178
	2	91	76	51	41	259
	9	42	19	29	21	111
Nyári félév:	7	73	75	45	48	241
	2	145	157	83	93	478
	9	88	68	42	43	241

Hogy a különböző tengerszíni magasságban elterülő légrétegek között függőleges keveredés történik, arra mutat azon tény is, hogy a *szél iránya* állomásainkon 126 hónap alatt történt megfigyelés szerint reggeli 7 órától délután 2-ig többször az óramutatóval egyezőleg, mint ellenkezőleg, délután 2-től este 9-ig pedig megfordítva, gyakrabban az óramutatóval ellenkezőleg, mint egyezőleg fordult. A következő számok, melyek 7 és 2 óra között 2016, 2 és 9 között 1923 esetre vonatkoznak, %-ban tüntetik fel, ha vajjon fordult-e és mennyivel 7 órától 2-ig, s 2-től 9-ig a szél irányára nézve.

Óra	A szél fordult az óramutatóval ellenkezőleg			A szél nem fordult 0°	A szél fordult az óramutatóval egyezőleg			A szél ellenkező irányba csapott át 180°-ra
	135°-ig	90°-ig	45°-ig		135°-ig	90°-ig	45°-ig	
7—2	2·1	3·7	11·6	43·6	23·8	9·5	3·1	2·6
2—9	2·7	6·6	22·5	43·9	13·2	4·6	3·2	3·2

100 esetben e szerint fordult a szél az óramutatóval egyezőleg:

délelőtt 36·4, délután 21·0 ízben

ellenkezőleg pedig:

délelőtt 17·4, délután 31·8 ízben.

Az imént kitüntetett viszony azonban minden széliránynál más és más, a mennyiben 100—100 esetben fordul a szél az óramutatóval:

Irány	7—2 óra között egyezőleg	2—9 óra között ellenkezőleg
N	35·8 ízben	16·4 ízben
NE	24·1 "	26·4 "
E	44·9 "	46·5 "
SE	59·8 "	43·0 "
S	45·6 "	38·3 "
SW	37·8 "	28·1 "
W	31·3 "	36·9 "
NW	24·5 "	31·4 "

Az NW szél kivételével délelőtt valamennyi jóval gyakrabban fordul az óramutatóval egyezőleg, mint ellenkezőleg; délután pedig valamennyi inkább az óramutatóval ellenkezőleg, mint egyezőleg változtatja irányát, kivételt csak az északi szél szokott képezni.

Az E, SE, S szelek fordulnak leggyakrabban; még pedig délelőtt jobbra 45, délután balra 45 foknyira, ha szél ellen állva képzeljük magunkat. Gyakoriak a 90 fokig való fordulások is.

Fölötte ritka azon eset, hogy a szél 7-től 2-ig, vagy 2-től 9-ig az ellenkező irányba csapna át. Leginkább Tardoson lehet ezt tapasztalni, hol a reggel 7 órakor fúvó NE szelet délután 2 órakor SW szél váltja fel, ezt este újra az NE áramlat. E tünemény a szabályosan vállalkozó hegyi és völgyi szelek némi utánzása, csakhogy kisebb mértékben és csupán a meleg évszakban szokott kifejlődni.

Hogy a szél fordulását csakugyan azon légmolekulák okozzák, melyek az alsó felhők szintjáról a hőkozta keveredés miatt leszálnak, arra mutat azon körülmény is, hogy a *szél reggeli 7 órától délutáni 2 óráig a szemhatár azon pontja felé szokott fordulni leginkább, a honnan 2 órakor az alsó felhők leggyakrabban jönnek.* Ha csupán csak azokat az eseteket vesszük tekintetbe, midőn a szél 7—2 óra között 45 fokra jobb vagy bal kezünk felé fordult, azon eredményre jutunk, hogy az alsó felhők délután 2 órakor jöttek:

	A széltől balra 45°	A szélel egyezőleg 0°	A széltől jobbra	A széltől még nagyobb szög alatt eltérve jobb és bal felől	Összev.
A szél jobbra forduláskor	28 ízben	190 ízben	73 ízben	11 ízben	302
" " balra	12 "	60 "	39 "	14 "	125

Hogy a szél 7 órától 2-ig nem mindig arra fordult, honnan 2 órakor az alsó felhők jöttek, annak oka abban keresendő, hogy a

légrétegek keveredése nem ér fel mindenkor az alsó felhőig, s teljesen megszűnik, midőn a földet hó borítja.

Arra nézve, hogy az alsó felhőket szállító áramlat a föld színéig is lebocsátkozhatik, sok adatot hozhatna fel az, ki ilyen megfigyelések iránt érdeklődik. 1893 decz. 17-én reggel 7 órakor Turkevén szélcsend uralkodott, egy-két darabka stratusfelhő azonban repülve vonult át SSW-nél fejem fölött, s íme alig múlt el $\frac{1}{4}$ óra s a föld színén is ugyanoly irányú szél tört ki, melynek ereje gyorsan fokozódott. 1893 decz. 2-án pedig délután 4 óra 30 perczkor NW⁴ szél fúvott s ENE felől stratusfelhő közelgett gyors vonulással. 4 óra 50 perczkor a szél N⁴, a stratus megtartotta ENE irányát. 5 óra 10 perczkor a felhő vonulása változatlan, a szél NE⁴. 5 óra 20 perczkor a stratus NE felől vonul, s a szél ugyanonnan fú 4—5 fokú erővel. Az első példa tanúsítja, hogy az alsó felhők régiójában uralkodó erős légáramlat csakhamar fölkeverte s mozgásba hozta a legalsóbb rétegeket is; a másik pedig, hogy képes volt a meglehetősen erős szelet is irányától eltéríteni.

Az alsóbb és felsőbb légáramlatok között fennálló kapcsolat még inkább szembe tűnik, ha a légkör különböző rétegeiben mutatkozó felhők vonulását az egyidejűleg megfigyelt szél irányához mérjük. A legfelsőbb felhőkhöz számítják a cirrust és cirrostratust, melyeknek átlagos magassága 9000 méter, a közepesekhez a cirro-cumulust, alto-cumulust és alto-stratust 4000—6500 m. átlagos magassággal; az alsókhoz a többi alakokat, melyek között a stratus legalantabb, 1000 méternél kisebb magasságban jár, átlagosan 600 méternyire.

A csoportosításokat minden állomásra s minden szélirányra külön-külön ejtettem meg mind az alsó (3482 eset), mind a közepes (1158 eset), mind a felső (2113 eset) felhőkre vonatkozólag. Az eredmény a következő:

Az alsó felhőknél azt tapasztaljuk, hogy vonulásuk a szél irányával többnyire egyezni szokott, még pedig 100 eset között 41·0 ízben.

A közepes felhők vonulása a széllel 100 közül csak 21·8 esetben egyez.

A felső felhőknél még ritkábbak az esetek, midőn vonulásuk a szél irányával egyez; általában 16·8%-kal szoktak előfordulni.

Minél fölebb emelkedünk tehát a talaj fölött, annál ritkábbak azon esetek, hogy a szél és a felhő ugyanegy irányban jöjjen.

E viszony azonban minden széliránynál más és más, a meny-nyiben Turkevén és Kun-Szent-Mártonban, hol a domborzati viszonyok a szélzászló szabad lengését semmiben sem akadályozzák, 100—100 esetben a széllal egyezőleg vonulnak :

	Az alsó felhők	A közepes és felső felhők
N szél idején	48.2 ízben	19.8 ízben
NE " " " " " " " "	37.5 " "	11.0 " "
E " " " " " " " "	21.5 " "	5.6 " "
SE " " " " " " " "	21.0 " "	4.9 " "
S " " " " " " " "	30.0 " "	9.7 " "
SW " " " " " " " "	45.9 " "	29.0 " "
W " " " " " " " "	56.4 " "	34.9 " "
NW " " " " " " " "	61.9 " "	29.3 " "

A felhők vonulása a szél irányával leggyakrabban W és NW, legritkábban E és SE szél idején szokott egyezni.

A felhők a szélétől inkább jobbra, mint balra szoktak eltérni, ha szél ellen állunk;* szemközt igen ritkán jönnek. Ugyanis a vonulás eltér 100—100 esetben a szélétől :

	45—135°-nyira jobbra	45—135°-nyira balra	180°-nyira
Az alsó felhőknel	38.4 ízben	16.7 ízben	3.9 ízben
A közepes " " " " " " " "	49.8 " "	20.7 " "	7.7 " "
A felső " " " " " " " "	49.1 " "	24.4 " "	10.7 " "

A felhők vonulásának eltérése a különböző irányú szeleknél változó; legfeltűnőbb ezen eltérés E, SE, S szél idején az alsó felhőknel, mikor is a szélétől 45—135 fokot tesz 100—100 esetben :

	Jobb kéz felé	Bal kéz felé
Kún-Szent-Mártonban	61.9 ízben	8.4 ízben
Turkevén		
Tardoson	56.7 " "	13.7 " "
Bánhorváthon		

Tardoson, hol az uralkodó szél NE felől, az alsó felhők pedig leggyakrabban SW felől jönnek, ezeknek legnagyobb fokú eltérése

* A következő sorokban mindig ilyen állás van feltételezve.

nem az E, SE, S, hanem az NE irányú szélre szokott esni. Kun-Szent-Mártonban és Turkevén, hol a SE szél 100 eset közül csak 23·1 ízben tartja meg irányát reggeli 7 órától délután 2-ig s 65·4 ízben jobb kéz felé fordul, az alsó felhők vonulása és 100 eset között csak 21·0 ízben szokott a széllal egyezni, különben pedig 72·4 ízben tőle jobbra eltérni. Ha tehát a SE szél igen gyakran jobb kéz felé fordul, minden bizonynyal azért fordul arra, mert az alsó felhők is csaknem mindig tőle jobb felől jönnek, s így az őket vivő áramlat a hőkozta keveredés miatt a föld színére leszállván s felsőbb irányát megtartván, a szelet eredeti irányától eltéríti. Sőt azt tartom, hogy a déli szelek nagyobb hőfoka is nagyrészt a lebocsátkozó felsőbb légáramlatok rovására irandó.

Ha az alsó felhők vonulása a széllal többnyire egyezni szokott, kivéve az említett E, SE, S irányukat, a felsőbb felhőknel viszont azt tapasztaljuk, hogy ezek leggyakrabban SW és W felől jönnek, bárhonnan fújjon is a szél. A kun-szent-mártoni és turkevei megfigyelések szerint a közepes és felső felhők 100—100 esetben vonultak leggyakrabban :

N szél idején	SW felől	21·9 ízben	és	W felől	17·6 ízben.
NE « «	SW «	23·0 «	«	W «	21·7 «
E « «	SW «	30·6 «	«	W «	29·1 «
SE « «	SW «	33·6 «	«	W «	30·1 «
S « «	SW «	36·3 «	«	W «	36·3 «
SW « «	W «	36·6 «	«	SW «	28·9 «
W « «	W «	34·9 «	«	NW «	24·4 «
NW « «	NW «	29·3 «	«	W+SW felől	22·6+22·9 ízben.

Ha pedig mind a négy állomásunk adatait csoportosítjuk s minden széliránynál külön-külön szemügyre vesszük a felhők vonulásának maximumát, azon eredményre jutunk, hogy 100—100 esetben leggyakrabban vonultak :

N szél idején	Az alsó felhők		A közepes felhők		A felső felhők	
	N	felől 46·4 ízben	N	felől 26·2 ízben	SW	felől 26·0 ízben
NE « «	NE «	30·5 «	SW «	20·5 «	SW «	28·8 «
E « «	E+S «	23·3 «	SW «	28·2 «	SW «	32·4 «
SE « «	S «	33·6 «	SW «	39·5 «	SW «	36·2 «
S « «	SW «	40·6 «	SW «	42·0 «	W+SW «	35·8+35·5 «
SW « «	SW «	48·7 «	W «	39·4 «	W «	32·9 «
W « «	W «	56·3 «	W «	37·2 «	W «	32·9 «
NW « «	NW «	58·5 «	NW «	33·9 «	SW+NW+W felől	26·7+ +26·1+25·5 ízben..

A föld színétől a legfelsőbb felhők szintájáig, tehát mintegy 9000—15000 méternyi magasságig leggyakrabban akkor áramlik a légtömeg egy irányban, ha a földön W szél fú, valamivel kevesebbszer, ha NW szél uralkodik.

A bemutatott csoportosításból kiderül továbbá, hogy az alsó felhők vonulása a szél irányával legtöbbször egyezni szokott; kivétel csak a E, SE, S szelek idején mutatkozik. A közepes felhőknel a vonulás már csak a W, NW, N szél idején egyez meg leginkább a széllel; ha előbb 3, itt már 5 irány képez kivételt. A felső felhők vonulása meg csak épen W, NW szél idején egyez meg leggyakrabban a szél irányával, kivételt tehát már 6 iránynál tapasztalunk.

Jóllehet az alsó, közepes és felső felhők a különböző irányú szelek idején a szemhatárnak imént feltüntetett tájairól vonulnak ugyan leggyakrabban, a horizon többi pontjairól történő vonulásuk is bizonyos szabályosságot mutat, melyet ekként lehetne kifejezni: *a felhők, vonulásuk gyakoriságának főpontjaink mellől, leginkább 45 foknyira jobbról és balról jönnek.* E szabály alól kivételt tesz az alsó felhők vonulása NE és SW, a közepeseké N és NE, a felsőké N és NW szél idején. Hosszabb megfigyelés az Alföldön minden valószínűség szerint e kivételeket csökkenteni fogja. E szerint tehát a különböző irányú szelek idején a felhők vonulása a szemhatár 3, egymással szomszéd, égi tája felől 100—100 esetben történik:

	szél idején	Az alsó felhőknel felől		A közepes felhőknel felől		A felső felhőknel felől	
			izben		izben		izben
N	szél idején	NW+N+NE	77·6	NW+N+NE	49·1	S+SW+W	53·4
NE	«	N+NE+E	53·5	S+SW+W	49·3	S+SW+W	64·6
E	«	SE+S+SW	47·9	S+SW+W	70·6	S+SW+W	74·4
SE	«	SE+S+SW	73·7	S+SW+W	78·0	S+SW+W	76·9
S	«	S+SW+W	90·3	S+SW+W	85·6	SW+W+NW	83·4
SW	«	SW+W+NW	89·8	SW+W+NW	85·4	SW+W+NW	81·3
W	«	SW+W+NW	90·0	W+NW+N	80·0	SW+W+NW	76·6
NW	«	W+NW+N	82·2	W+NW+N	64·0	SW+W+NW	78·2

A felhők vonulásának három leggyakrabbi irányára, S, SW, W szelek idején 100 eset közül 80—90 szokott jutni s így a többi 5 irány, kivált az alsó felhők régiójában, alig van többel, mint 10%-kal képviselve.

A légnyomás szempontjából a levegő alsóbb és felsőbb áramlatai között fennálló viszonyt csak kun-szent-mártoni megfigyeléseim alapján iparkodtam felderíteni. A légnyomási adatok az állomás tengerszíni magasságára (88 m.) vonatkoznak. A felső felhőkhöz itt a cirrus, cirro-stratus és cirro-cumulus s a ritkábban feljegyzett alto-cumulus van számítva; az alsókhoz a többi alakok. Csoportosításaimból a következő eredményt vonhatjuk le.

Az alsó felhők bármely barometerállás idején túlnyomólag mindig abban az irányban vonulnak, homnan a szél fú. Midőn azonban a szétől eltérnek, a jobb kéz felé eső eltérések annál ritkábbak, minél inkább emelkedik a barometer; ellenben a bal kéz felé esők a barometer emelkedéséhez képest egyre szaporodnak. Ugyanis 100—100 esetben jönnek az alsó felhők a szél mellől:

Légnyomás Mm.	Bal kéz felől 45—135° között	Jobb kéz felől 45—135° között
746·0 alul	6·2 ízben	50·6 ízben
746·1—750·0	13·2 «	40·5 «
750·1—754·0	14·2 «	39·3 «
754·1—758·0	16·6 «	36·0 «
758·1—762·0	19·6 «	33·4 «
762·0 felül	22·8 «	29·8 «

Az alsó felhők tehát csaknem époly gyakran jönnek a szél mellől bal, mint jobb kéz felől, ha a barometer igen magasan áll; holott igen alacsony állás mellett alig fordulnak elő esetek, midőn a szél mellől bal kéz felől vonulnak.

A felső felhők, általában véve, a szél mellől jobb kéz felől szoktak ugyan leggyakrabban jönni, ámde minél alacsonyabb a barometer állása, annál inkább közelednek a szél irányához, úgy, hogy vonulásuk 750·0 milliméteren alul ép oly gyakran egyez a széllal, mint a hányszor 45 foknyira tér el tőle jobbkéz felé. Valamint az alsó felhőknél, úgy a felsőknél is, eleinte ritkábbak a jobb kéz felé eső eltérések, a bal kéz felé valók pedig gyakoribbak; de annál a határnál, hol a légnyomás átlagos értéke (754·2 mm.) jelentkezik, a viszony ellenkezővé alakul át. A szél mellől jönnek a felső felhők 100—100 esetben:

Légnyomás Mm.	Bal kéz felől 45—135° között	Jobb kéz felől 45—135° között
746·0 alul	15·5 ízben	60·2 ízben
746·1—750·0	17·2 „	55·2 „
750·1—754·0	25·9 „	47·0 „
754·1—758·0	27·0 „	48·0 „
758·1—762·0	21·9 „	54·5 „
762·0 felül	21·0 „	53·2 „

Minél magasabbra emelkedik a barometer, annál ritkábbak azok az esetek, hogy a felső felhők a széllel ugyanegy irányban jönnek; ellenkezőleg, annál gyakoribbak azok, midőn a széllel szemközt vonulnak. Ime a széllel szemközt (180°) vagy csaknem szemközt (135° jobbról és balról) jönnek a felső felhők 100—100 esetben:

750·0 mm.-en aluli légnyomás idején	26·3 ízben
750·1—758·0 mm. közötti légnyomás idején	33·4 „
758·0 mm.-en felüli légnyomás idején	40·5 „

Ugyancsak kun-szent-mártoni megfigyeléseim alapján kutatás tárgyává tettem az alsóbb és felsőbb légáramlatok viszonyát száraz és esős napokon s azon eredményre jutottam, hogy száraz időben gyakrabban egyez az alsó felhők vonulása a széllel (49·1%), mint esős napokon (36·9%); továbbá, hogy eltérések a szél mellől jobb kéz felé 45—135° között sűrűbben fordul elő esős (43·9%), mint száraz időben (34·2%). E sajátság megint E, SE, S szelek idején mutatkozik leginkább, úgy, hogy akkor a felhők a szél mellől 45—135 foknyira 100—100 esetben jobb kéz felől jönnek:

Esős időben 80·5 ízben, holott
száraz időben csak 57·5 ízben.

A felső felhők a szél mellől 45 foknyira jobb kéz felől jönnek ugyan többnyire, ámde száraz napokon ritkábban (17·6%), mint esős időben (22·2%). Ha nincs eső, a felső felhők eltérése a széltől 45—135° között bal kéz felé gyakoribb (23·4%), mint mikor eső van (20·7%); ellenkezőleg a jobb kéz felé való 45—135° közötti eltérések sűrűbben mutatkoznak esős (53·8%), mint száraz napokon. S valamint az alsó, úgy a felső felhők is inkább térnek el a széltől 45—135 foknyira jobb kéz felé E, SE, S szelek idején esős,

mint száraz időben, csakhogy a különbség csekélyebb, mint az alsó felhőknel; bizonyára azért, mivel a felhők esős napokon a nagy terjedelmű alsó felhők okozta borulat miatt ritkábban láthatók. 100—100 esetben a felső felhők a S, SE, S szél mellől 45—135 foknyira jobb kéz felől jönnek:

Esős időben 79·4 izben.

Száraz időben 70·8 izben.

Száraz időben túlnyomólag SW felől vonulnak a felső felhők, ha NW, N, NE szél fú; W felől pedig, ha a horizon többi tájáról tart felénk a szél áramlata. Esős időben ellenkezőleg csakis W és SW szél idején szoktak leggyakrabban W felől jönni, különben pedig a többi 6 szélirány alkalmával leginkább SW felől.

Az alsóbb és felsőbb légáramlatok között fennálló viszonyt esős napokon különböző légnyomási helyzeteknél is kutattam; nevezetesen az atlanti, ádriai és fekete tenger környékén, valamint az észlelő hely körül feltűnt depressziók, nem különben légnyomási maximumok és egyéb állapotok alkalmával s kun-szentmártoni adataim alapján a következő eredményt kaptam:

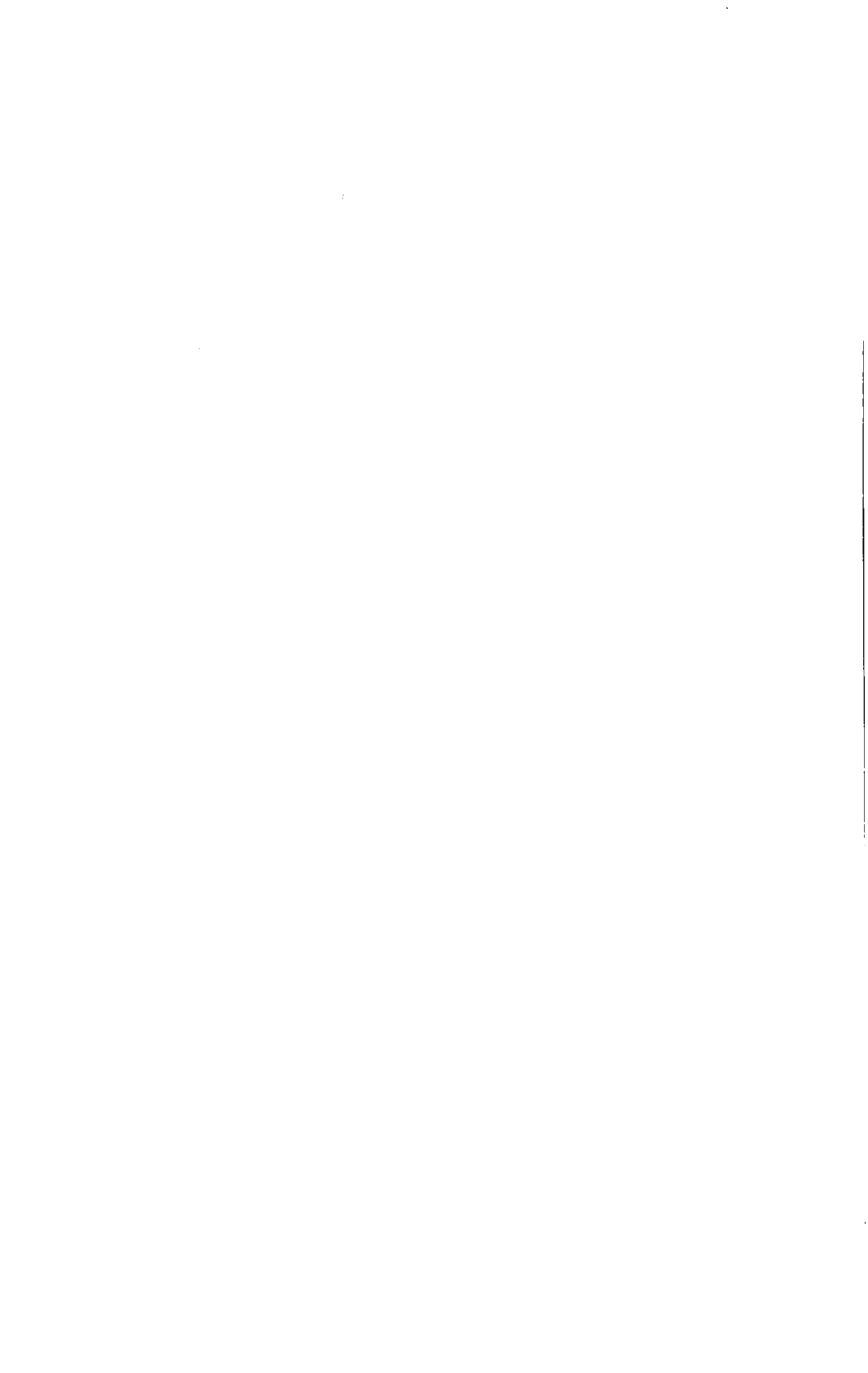
A légáramlati viszony leghatározottabban az atlanti depressziók (W, NW, N) idején szokott mutatkozni, mikor az alsó felhők vonulása ép oly gyakran egyez a szél irányával, mint a hányszor mellőle jobb kéz felé 45 foknyira tér el. Midőn ezen depressziók eleje érezteti hatását s E, SE, S szelek fúnak, az alsó felhők 100 eset között 78·9 izben jobb kéz felől 45—135 foknyira szoktak vonulni a szél mellől; ha pedig hátsó részök befolyásolja nálunk az időt s már SW, W, NW szelek uralkodnak, akkor 100 eset között 56·1 izben megegyez vonulásuk a szél irányával. — A felső felhők 100 esetben a szél mellől 74·8 izben jobbról jönnek; E, SE, S szelek idején pedig 85·2 izben 45—135 foknyira szoktak ugyancsak jobbra eltérni tőle.

A Fekete tenger környékén (NE, E, SE-en) mutatkozó depresszióknál az alsó felhők legtöbbször a széllal egyezőleg haladtak; a felsők vonulása kevésbé határozott ugyan, de mégis többször szokott az a szél mellé jobb, mint bal kéz felé esni.

Az ádriai (SW, S-en) depresszióknál a légáramlati viszony bonyolultabbnak tűnik fel, mint a két előbbi csoportnál. Az alsó

felhők vonulása sokszor egyez ugyan a széllel, többnyire azonban jobb kéz felé tér el tőle; a felsőké leggyakrabban ugyancsak jobb kéz felől, még pedig SW felől történik.

A többi 3 légnyomási helyzetet kevészer volt alkalmam megfigyelni, s így a légáramlati viszonyt illetőleg csupán annyit jegyezhetek meg, hogy az alsó felhők ilyen esetekben többnyire a széllel egyezőleg vonultak; a felsőknél pedig határozott jelleg nem volt felismerhető.



1894. OKTÓBER 22.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KLUG NÁNDOR megválasztott r. t. előadja székfoglaló értekezését: «*Vizsgálatok a pepsin-emésztés köréből.*»

2. VÁLYI GYULA l. t. közleményét «*többszörös involuczió*»-ról előterjeszti KÖNIG GYULA r. t.

(L. a 394. lapon.)

3. SCHULEK VILMOS l. t. bemutatja következő dolgozatait:

a) *Az erythropsia élettani meghatározása.*

(L. a 408. lapon.)

b) *Hályogoperálás csonkított lebenynyel.*

4. ENTZ GÉZA a következő dolgozatokat terjeszti be.

a) Dr. HALLER BÉLA heidelbergi egyet. m. tanár részéről: «*Adatok a központi idegrendszer szövettani ismeretéhez.*»

b) MÉHELY LAJOS brassói tanár részéről: «*Lacerta praticola Eversm, a magyar fauna új gyíkjá*», továbbá: «*A magyarországi farkos kétéltűek álcái.*»

5. LENGYEL BÉLA r. t. ismerteti dr. GYÖRY ISTVÁN közleményét «*a methylen dinitrodiaminról és vegyületeiről.*»

(L. a 413. lapon.)



TÖBBSZÖRÖS INVOLUCZIÓ.

VÁLYI GYULA 1. tagtól.

I.

A lineáris pontsorban keressünk fel olyan pontrendszereket

$$A_h B_h, \quad (h=0, 1, \dots, r-1; r>2),$$

a melyek egyszerre az

$$\begin{pmatrix} A_h \\ B_h \end{pmatrix} \quad \text{és} \quad \begin{pmatrix} A_h \\ B_{h+1} \end{pmatrix}$$

szimbólumokkal feltüntetett kétféle involuczióban vannak, a hol az indexek mod. r redukálандók.

Tegyük fel, hogy a két involuczió közös pontpárja (MM') nem kettős pont. Válaszszuk ezt a pontpárt a pontsor alappontjainak, az egységpontot egyelőre határozatlanul hagyva.

Ha A_h koordinátája a_h , B_h koordinátája β_h , akkor a két involucziót kifejezik az

$$\begin{aligned} a_h \cdot \beta_h &= c \\ a_h \cdot \beta_{h+1} &= c_1 \end{aligned} \quad (h=0, 1, \dots, r-1) \quad 1)$$

egyenletek.

Ezekből

$$\frac{a_{h+1}}{a_h} = \frac{\beta_h}{\beta_{h+1}} = \frac{c}{c_1} \quad (h=0, 1, \dots, r-1). \quad 2)$$

Az r egyenlet összeszorzásával kapjuk

$$\left(\frac{c}{c_1}\right)^r = 1,$$

tehát $\frac{c}{c_1}$ valamely r -ik egységgyök. Jelöljük ε -nal.

A 2) egyenletekből következnek továbbá

$$a_h = a_0 \varepsilon^h, \quad \beta_h = \beta_0 \varepsilon^{-h} \quad (h=0, 1, \dots, r-1) \quad 3)$$

Hogy tehát az a és β számok között egyenlők ne legyenek, ε -nak primitív r -ik egységgyöknek kell lennie.

A 3) egyenletekből következnek még az

$$a_h \cdot \beta_{h+k} = a_0 \beta_0 \varepsilon^{-k} = c \varepsilon^{-k} \quad (h=0, 1, \dots, r-1)$$

egyenletek, a melyek azt mondják ki, hogy a két pontrendszer között az

$$\begin{pmatrix} A_h \\ B_{h+k} \end{pmatrix} \quad (k=0, 1, \dots, r-1)$$

involucziók mindenike fenn áll, tehát az involuczió r -szeres.

Az MM' pontpár mindenik involuczióhoz tartozik, a mi-
ből az következik, hogy ezen involucziók kettőspontjai maguk
is involucziót alkotnak MM' pontokkal, mint kettőspontokkal.
Ilyen involucziókról azt mondjuk, hogy *involucziósor*-hoz tar-
toznak.

Az A_h, B_h pontrendszereket r -ász-oknak (triász, tetrász etc.)
nevezzük. MM' az r -ász és a hozzá tartozó involucziósor *alap-*
pontjai.

Az r -ászokról a következő tantételeket mondhatjuk ki:

1. *tantétel.* Az r -ász pontjainak az alappontjai meghatározta
involucziósorhoz tartozó bármelyik involuczióban involutórikus
társai megint r -ászt alkotnak, a mely az előbbivel r -szeresen invo-
lutórikus.

2. *tantétel.* A pontsor akármelyik két pontját alappontoknak
választva, azokhoz egyszerűen végtelen sok r -ász tartozik, melyek
összeségét r -ászrendszer-nek hívjuk. A pontsor minden pontja
(az alappontok kivételével) tagja a rendszer egy r -ászának.

3. *tantétel.* Ugyanazon rendszerhez tartozó két r -ász r -szere-
sen involutórikus, sőt minden r -ász maga-magával is r -szeresen
involutórikus az

$$\begin{pmatrix} A_h \\ A_{h+k} \end{pmatrix}, \quad (k=0, 1, \dots, r-1)$$

szimbólumokkal feltüntetett módon.

4. *tantétel.* Ugyanazon rendszerhez tartozó két r -ász között fennálló r involúció kettős pontjai ugyanazon alappontokhoz tartozó $(2r)$ -ászt alkotnak.

Az utolsó tantétel abból következik, hogy az r involúció egyenletei

$$a_h \cdot \beta_{h+k} = c\varepsilon^{-k} \quad (k=0, 1, \dots, r-1);$$

tehát a kettős pontok koordinátái

$$\pm \sqrt{c\varepsilon^{-k}} \quad (k=0, 1, \dots, r-1)$$

ezek pedig \sqrt{c} -től az összes $(2r)$ -ik egységgyököknek, mint faktornak hozzájárulásával különböznek, a miből a tantétel következik.

II.

Az r -ász pontjainak koordinátáit képzetes alakban kaptuk ugyan meg, de azért vannak reális r -ások is.

Az r -ász alappontjait a pontsor alappontjainak, egyik pontját (A_0) egységpontnak választva, az r -ász pontjainak koordinátái:

$$\varepsilon^h, \quad (h=0, 1, \dots, r-1)$$

a hol ε primitív r -ik egységgyök.

Ezen számok mindenikének abszolút értéke $= 1$. Ilyen számok összessége pedig lineáris transzformációval, a mi egyetértelmű új koordinátarendszer bevezetésével, reálissá tehető.

A legegyszerűbb ilyen transzformáció

$$t' = i \cdot \frac{1-t}{1+t},$$

a hol t a régi, t' az új koordináta, i a képzetes egység.

Ugyanezen transzformációval reálisokká lesznek a rendszer mindazon r -ászainak koordinátái, a melyekben $|\beta_0| = 1$.

A rendszer alappontjainak, melyek régi koordinátái $0, \infty$, új koordinátái lesznek $i, -i$ tehát konj. komplex pontpár. Tehát ugyanazon rendszerhez tartozó két reális r -ász r involúciójának kettős pontjai mindig elliptikus involúciót alkotnak.

A két r -ász között fennálló r involúció mindenike hyperbólikus, mert

$$\varepsilon^h, \beta_0 \varepsilon^{-h} \quad (h=0, 1, \dots, r-1)$$

involucziói kettős pontjainak régi koordinátái

$$\pm \sqrt{\beta_0 \varepsilon^{-k}}, \quad (k=0, 1, \dots, r-1)$$

ezek abszolút értéke pedig $=1$, ha $|\beta_0|=1$. Így ugyanaz a lineáris transzformáció, a mely a két r -ász koordinátáit valósokká teszi, valósokká teszi a kettős pontok koordinátáit is, a mi az involucziók hyperbólikus voltát bizonyítja.

Még megjegyzem, hogy egy r -edfokú binár forma gyökeitől meghatározott r pont akkor alkot r -ászt, ha a forma lineáris transzformációval

$$x_1^r + x_2^r$$

alakra hozható. Az r -ász alappontjait a HESSE-féle covariáns szolgáltatja, a mely ilyen formánál egy quadratikussá alakítja a $(r-2)$ -ik hatványát.

A legegyszerűbb eseteket külön felemlítve :

három pont, ha egymástól különbözők, mindig triászt alkot ;

négypont csak akkor alkot tetrászt, ha a hozzátartozó biquadratikussá alakítja a harmadfokú invariánsa 0 , másodfokú invariánsa nem 0 , azaz ha a négy pont harmónikus.

III.

Az r -ászok némely tulajdonságainak kimutatására a következő algebrai segédételre van szükségünk :

Ha az

$$axx' + bx + b'x' + c = 0$$

egyenlettel adott kapcsolatban, a hol $ac - bb'$ nem 0 , az r -ik egységgyököknek ($r > 2$) r -ik egységgyökök felelnek meg, az csak úgy lehetséges, ha

$$\begin{aligned} \text{vagy } b = b' = 0, \quad a^r = (-c)^r, \\ \text{vagy } a = c = 0, \quad b^r = (-b')^r. \end{aligned}$$

Ugyanis a fennebbi egyenletből

$$x' = -\frac{bx + c}{ax + b'}$$

és így az r -ik egységgyököknek csak akkor felelhetnek meg r -ik egységgyökök, ha

$$(-bx-c)^r - (ax+b)^r \quad \text{és} \quad x^r - 1$$

függvények x -től független faktorban különböznek egymástól.

De akkor többek között állanak az egyenletek:

$$\begin{aligned} (-1)^r a^{r-1} b' &= b^{r-1} c \\ (-1)^r a^{r-2} b'^2 &= b^{r-2} c^2, \end{aligned}$$

a mely egyenletekből az következik, hogy $abb'c$ mindenike nem lehet 0-tól különböző, mert különben volna

$$\frac{a}{b'} = \frac{b}{c},$$

a mi feltevésünkkel ellenkezik.

De ha $abb'c$ között van 0-értékű, akkor csak az említett két eset lehetséges.

Ennek a tételnek segítségével megfelelhetünk az r -ászkra vonatkozó következő két kérdésre:

1. Ugyanazon rendszerhez tartozó két r -ász között állhat-e fenn több, mint r involúció?

Legyenek a két r -ász pontjainak koordinátái:

$$a_h = \varepsilon^h, \quad \beta_h = \beta_0 \varepsilon^{-h} \quad (h=0, 1, \dots, r-1),$$

a hol ε primitív r -ik egységgyök.

A két r -ász között fennálló involúció egyenlete:

$$a\alpha + b(a + \beta) + c = 0,$$

a hol az a -knak bizonyos sorrend szerint felelnek meg a β -k.

A fennebbi segédtétel szerint ez csak úgy lehetséges, ha vagy

$$b=0, \quad (a\beta_0)^r = (-c)^r,$$

a mi a két r -ász között már ismert r involúcióhoz vezet, vagy

$$a=c=0, \quad (-\beta_0)^r = 1,$$

a mi azt mondja, hogy

$$\varepsilon^h, \quad -\varepsilon^h, \quad (h=0, 1, \dots, r-1)$$

két r -ász között még egy $(r+1)$ -ik involucezió is fennáll, melynek kettős pontjai az r -ászok alappontjai. Tehát ez az involucezió nem tartozik a többi r involucezió sorához.

Tehát minden r -ászhoz tartozik egy vele $(r+1)$ -szeresen involutorikus r -ász. Páros r esetében a két r -ász azonos, páratlan r esetében különböző s egymást $(2r)$ -ászra egészítik ki.

P. ahhoz a triászhoz, melynek pontjai

$$1, \quad \varepsilon, \quad \varepsilon^2,$$

négyszeresen involutórikus az a triász, melynek pontjai

$$-1, \quad -\varepsilon, \quad -\varepsilon^2.$$

Tehát a két triászhoz tartozó két kubikus forma közül az egyik a másiknak kubikus covariánsa.

2. Különböző rendszerhez tartozó két r -ász között állhat-e fenn többszörös involucezió?

Legyenek a két r -ász pontjainak koordinátái

$$a_h = \varepsilon^h, \quad \beta_h \quad (h=0, \quad 1, \dots, r-1)$$

s álljon fenn közöttük ez a két involucezió:

$$a a \beta + b(a + \beta) + c = 0,$$

$$a' a' \beta + b'(a' + \beta) + c' = 0,$$

a hol sem b , sem b' nem 0, mert különben a két r -ász ugyanazon rendszerhez tartoznék.

Mint hogy az a és β számok különbözők, parabolikus involucezió ki van zárva, azért $ac - b^2$, $a'c' - b'^2$ egyike sem 0.

A két egyenletből

$$(ab' - a'b)aa' + (a'c' - bb')a + (bb' - a'c)a' + (bc' - b'c) = 0,$$

a hol a és a' bizonyos sorrend szerint az r -ik egységgyököket futják át.

Ez csak úgy lehetséges, ha vagy

$$ab' - a'b = 0, \quad bc' - b'c = 0$$

a mi a két involucezió azonosságát jelentené, vagy

$$a'c' = bb' = a'c$$

és

$$(ab' - a'b)^r = (b'c - bc')^r.$$

Ezekből pedig következik

$$a^r = c^r$$

tehát

$$c = a\varepsilon^k,$$

a hol ε primitív r -ik egységgyök, k valamely egész szám.

Továbbá

$$a' : b' : c' = b\varepsilon^{-k} : a : b.$$

Tehát ha a két r -ász között fenn áll az $(a, b, a\varepsilon^k)$ involúció, fenn áll egyszersmind a $(b\varepsilon^{-k}, a, b)$ involúció is. Így kétszeres involúció lehetséges, de többszörös nem.

Az első r -ász alappontjainak (MM') , melyek koordinátái $0, \infty$ az első involúcióban társai

$$-\frac{a\varepsilon^k}{b}, \quad -\frac{b}{a},$$

a második involúcióban pedig

$$-\frac{b}{a}, \quad -\frac{a\varepsilon^k}{b},$$

tehát ugyanaz a két pont, csak felcserélve. Erre a két pontra nézve pedig az a jellemző, hogy koordinátáik szorzata ε^k , a mi azt mutatja, hogy hozzátartoznak azon involúciók egyikéhez, a melyek az r -áshoz tartoznak.

A talált eredményt a következő tantételben állíthatjuk össze :

Ha egy r -ász alappontjai MM' és az r -áshoz tartozó r involúció egyikéhez tartozó pontpár NN' , akkor abban a két involúcióban, melyek elsejét

$$MN, M'N',$$

másodikát

$$MN', M'N$$

pontpárok határozzák meg, az r -ász pontjainak involutorikus társai ugyanazon pontrendszer alkotják. De a két pontrendszer között ezen a két involúción kívül más nem létezik.

IV.

Az r -ászkok felkeresésénél abból a feltevésből indultunk ki, hogy az

$$\begin{pmatrix} A_h \\ B_h \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} A_h \\ B_{h+1} \end{pmatrix}$$

involucziók közös pontpárja nem kettős pont.

Most kimutatjuk, hogy ez a feltevés az egyedül lehetséges.

Legyen ugyanis, ha lehet, a két involuczió közös pontpárja kettős pont (K), úgy hogy az első involuczió kettős pontjai KK_1 , a másodikéi KK_2 .

Ha K pontot a pontsor első alappontjának, K_1K_2 pontokhoz harmonikus társát második alappontnak és az egységpontot czél-szerűen választjuk, a két involuczió egyenletei:

$$\begin{aligned} a_h \cdot \beta_h - a_h - \beta_h &= 0 \\ a_h \cdot \beta_{h+1} + a_h + \beta_{h+1} &= 0 \end{aligned} \quad (h=0, 1, \dots, r-1).$$

Ezekből

$$2\beta_h \cdot \beta_{h+1} + \beta_h - \beta_{h+1} = 0 \quad (h=0, 1, \dots, r-1).$$

Ebből az látszik, hogy ha β számok között egyik $=0$, mindenik $=0$.

Ez azonban nem tekinthető igazi megoldásnak, mert akkor minden pont egybe esnék.

Más megoldás azonban nincs. Mert ha mindenik β 0-tól különböző, az előbbi egyenletekből

$$2 + \beta_{h+1}^{-1} - \beta_h^{-1} = 0 \quad (h=0, 1, \dots, r-1)$$

és az r egyenlet összeadásával

$$2r = 0$$

a mi lehetetlen.

Tehát az I. fejezet elején tett az a feltevés, hogy a két involuczió közös pontpárja nem kettős pont, az egyedül lehetséges.

V.

A többszörös involúciónak az r -ásznál fellépő esetét *monociklikus*-nak nevezhetjük. *Polyciklikus* többszörös involúció esete az, mikor

$$A_h^k \quad B_h^k \quad \left(\begin{array}{l} k=1, 2, \dots, s \\ h=0, 1, \dots, r_k-1 \end{array} \right)$$

pontrendszerek egyszerre az

$$\begin{pmatrix} A_h^k \\ B_h^k \end{pmatrix} \quad \text{és} \quad \begin{pmatrix} A_h^k \\ B_{h+1}^k \end{pmatrix}$$

szimbólumokkal feltüntetett kétféle involúcióban vannak, a hol $A^k B^k$ indexei mod. r_k redukálандók.

A két involúció közös pontpárját (MM') megint a pontsor alappontjainak választva, a két involúciót kifejezik

$$\begin{array}{l} \alpha_h^{(k)} \cdot \beta_h^{(k)} = c \quad (k=1, 2, \dots, s) \\ \alpha_h^{(k)} \cdot \beta_{h+1}^{(k)} = c_1 \quad (h=0, 1, \dots, r_k-1) \end{array}$$

egyenletek.

Ezekből

$$\left(\frac{c}{c_1} \right) r_k = 1 \quad (k=1, 2, \dots, s)$$

Ha az r_k számok legnagyobb közös osztója r , akkor ezek az egyenletek egybe vonhatók össze :

$$\left(\frac{c}{c_1} \right)^r = 1.$$

Az A_h^k pontok csak akkor lehetnek különbözők, ha $r_1 = r_2 = \dots = r_s = r$ és $\frac{c}{c_1}$ -nek primitív r -ik egységgyök (ε).

Ekkor

$$\alpha_h^{(k)} = \alpha_0^{(k)} \cdot \varepsilon^h, \quad \beta_h^{(k)} = \beta_0^{(k)} \cdot \varepsilon^{-h}$$

és

$$\alpha_0^{(k)} \cdot \beta_0^{(k)} = c \quad (k=1, 2, \dots, s).$$

Tehát a pontrendszerek ugyanazon rendszerhez tartozó s számú r -ászból állanak, melyek r -szeresen involutorikusok.

Tehát a polycziklikus többszörös involuczió lényegében nem ad újat.

Az eddig talált eredmények könnyen átvihetők a kúpszeleten és a térbeli harmadrendű görbén fekvő pontsorokra.

Ezekről szól a következő két fejezet.

VI.

A kúpszeleten fekvő pontsor paraméteres előállítására czélszerűen választott koordináta-rendszer mellett

$$x : y : z = 1 : \lambda : \lambda^2.$$

A pontsor egyes pontjait a paraméter megfelelő értékeivel fogjuk jelölni.

A pontsor alappontjai $(0, \infty)$ a koordináta-rendszer első és harmadik alappontját alkotják, a pontsor egységpontja egyszerűen a koordináta-rendszer egységpontja is.

A λ és μ pontokat összekötő egyenes ($\lambda\mu$ -egyenes) egyenlete:

$$\lambda\mu \cdot x - (\lambda + \mu)y + z = 0, \quad 1)$$

a λ -ponthoz tartozó érintőé:

$$\lambda^2 \cdot x - 2\lambda y + z = 0. \quad 2)$$

Tehát $z=0$, $x=0$ az alappontokhoz tartozó érintők, $y=0$ az alappontokat összekötő egyenes.

Az 1) egyenletből könnyen kiolvasható, hogy λ kettős arányszáma a

$$\mu 0, \mu \infty, \mu \lambda, \mu 1$$

egyeneseknek. Ha tehát a kúpszelet összes pontjait egyik pontjából a kúpszelet síkjában fekvő egyenesre projiciáljuk, λ a származó lineáris pontsor változó elemei koordinátájának is tekinthető.

Az 1) egyenletből következik továbbá, hogy a kúpszeleten

$$a\lambda\mu + b(\lambda + \mu) + c = 0$$

egyenlettel adott involuczió pontpárjait összekötő egyenesek az $(a, -b, c)$ -pontban metszik egymást. Ezt a pontot az involuczió *origo*-jának nevezhetjük.

Involucziósornak olyan involucziók összességét neveztük, a melyeknek közös pontpárja (λ, μ) van. Ezek origói a $\lambda\mu$ -egyenesen vannak.

Ha a λ_h, μ_h ($h=0, 1, \dots, r-1$) pontrendszerek

$$\begin{pmatrix} \lambda_h \\ \mu_h \end{pmatrix}$$

involuczióban vannak, azt úgy is mondhatjuk, hogy a pontrendszerek *perspektív* helyzetben vannak, mert a $\lambda_h\mu_h$ egyenesek az origóban metszik egymást, a $\lambda_h\lambda_k, \mu_h\mu_k$ megfelelő egyenesek metszéspontjai az origó polárisára esnek. Tehát az origó perspektív-centrum, polárisa perspektív-tengely.

A többszörös involuczióra vonatkozó tantételek tehát kúpszeletnél úgy mondhatók ki, mint többszörös perspektivitásra vonatkozók.

Csak a két legfontosabb tantételt említem fel.

I. tantétel. A kúpszeleten léteznek olyan rendszerei a beirt r -szögöknek (r -ászkok), a melyeknél ugyanazon rendszerhez tartozó két r -ász r -szeresen perspektív. A perspektív-centrumok egy egyenesen vannak, s azon lineáris pontsorbeli r -ászt alkotnak.

A tantétel utolsó része onnan következik, hogy ha az r -ászkok alappontjait a pontsor alappontjainak választjuk, a két r -ász szög-pontjai

$$\alpha_0 \varepsilon^h, \beta_0 \varepsilon^{-h} \quad (h=0, 1, \dots, r-1)$$

a hol ε primitív r -ik egységgyök. Az r involuczió konstánsai:

$$1, 0, -\alpha_0 \beta_0 \varepsilon^{-k} \quad (k=0, 1, \dots, r-1)$$

ugyanazok egyszersmind az involucziók origóinak koordinátái, a mi mutatja, hogy ezek lineáris pontsorbeli r -ászt alkotnak.

II. tantétel. Minden r -ászhoz tartozik egy vele $(r+1)$ -szeresen perspektív r -ász. A perspektív-centrumok közül r egyenesen van, az $(r+1)$ -ik ezen egyenes pólusa.

Különösen érdekes az az eset, mikor a kúpszelet kör és az r -ászrendszer alappontjai a kör végtelen távol fekvő konj. komplex pontjai.

Az egység-sugarú kör egyenlete homogén derékszögű koordinátákban:

$$x^2 + y^2 = z^2$$

vagy más alakban

$$(x + yi)(x - yi) = z^2.$$

A kívánt koordináta-rendszerre meggyünk át, ha

$$x - yi = \xi, \quad z = \eta, \quad x + yi = \zeta.$$

Ha az (xyz) -pont irányszöge ϑ , lesz

$$\xi : \eta : \zeta = e^{-\vartheta i} : 1 : e^{\vartheta i} = 1 : e^{\vartheta i} : e^{2\vartheta i},$$

tehát jelen esetben $\lambda = e^{\vartheta i}$. A kör valós pontjaiban $|\lambda| = 1$.

A rendszer egy r -ászának szögpontjai :

$$\alpha_0 e^{h\vartheta} = e^{\left(\alpha + \frac{2h\pi}{r}\right) i}, \quad (h=0, 1, \dots, r-1),$$

a hol $|\alpha_0| = 1$ és így a valós.

Az r -ász pontjainak irányszögei :

$$a + \frac{2h\pi}{r}, \quad (h=0, 1, \dots, r-1),$$

tehát az r -ász körbe irt szabályos r -szög.

E szerint a körbe irt szabályos r -szögek rendszerint a kör egy pontjából a kör síkjában fekvő egyenesre projiciálva, pontsorbeli r -ászrendszert kapunk.

Megfordítva, lineáris pontsorbeli r -ászrendszert úgy projiciálva a projiciáló centrumon átmenő körre, hogy a rendszer alappontjaihoz, mint kettős pontokhoz tartozó involuczió circulás involuczióba projiciáltassék (a mi mindig lehetséges, mert ez az involuczió elliptikus), az r -ászrendszer a körbe irt szabályos r -szögek rendszerébe megy át.

Tehát az r -ászok geometriai szerkesztése r ugyanazon értékei mellett lehetséges, mint a szabályos r -szögeké.

VII.

A térbeli harmadrendű görbén fekvő pontsor paraméteres előállítására czélszerűen választott koordináta-rendszer mellett

$$x : y : z : t = 1 : \lambda : \lambda^2 : \lambda^3.$$

A $\lambda\mu\nu$ -sík egyenlete:

$$\lambda\mu\nu \cdot x - (\mu\nu + \nu\lambda + \lambda\mu) \cdot y + (\lambda + \mu + \nu) \cdot z - t = 0. \quad 1)$$

A $\lambda\mu$ -húr egyenletei:

$$\begin{aligned} \lambda\mu \cdot x - (\lambda + \mu) \cdot y + z &= 0, \\ \lambda\mu \cdot y - (\lambda + \mu) \cdot z + t &= 0. \end{aligned} \quad 2)$$

Az 1) egyenlethől következik, hogy λ kettős arányszáma a

$$\mu\nu 0, \quad \mu\nu\infty, \quad \mu\nu\lambda, \quad \mu\nu 1$$

síkoknak.

A 2) egyenletekből következik, hogy azon húrok geometriai helye, a melyek az

$$a\lambda\mu + b(\lambda + \mu) + c = 0$$

involuczió pontpárjait kötik össze, az a másodrendű felület, melynek egyenlete:

$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ y & z & t \\ a & -b & c \end{vmatrix} = 0.$$

A kétszeresen végtelen sok involucziónak megfelel a görbén átmenő kétszeresen végtelen sok másodrendű felület. A parabolikus involuczióknak ($ac - b^2 = 0$) megfelelnek a másodrendű kúpok, a melyek a harmadrendű görbét ennek pontjaiból projiciálják.

Annak az involucziósornak, melynek közös pontpárja λ, μ , megfelel az a másodrendű felületsor, melynek alapgörbéjét a harmadrendű görbe a $\lambda\mu$ -húrral együtt alkotja.

Ha a $\lambda_h\mu_h$ ($h=0, 1, \dots, r-1$) pontrendszerek $\begin{pmatrix} \lambda_h \\ \mu \end{pmatrix}$ involuczióban vannak, egy alkalommal már használt kifejezéssel élve azt is mondhatjuk, hogy a két pontrendszer *hyperbolikus* viszonyban van, mert a megfelelő pontokat összekötő egyenesek egyköpenyű hyperboloidon vagy hyperbolikus paraboloidon vannak.

E szerint a többszörös involuczióra vonatkozó tantételek úgy mondhatók ki, mint többszörös hyperbolikus viszonyra vonatkozók.

A főtétel így hangzik:

A térbeli harmadrendű görbén olyan rendszerei léteznek az

r -ásznak, hogy ugyanazon rendszerhez tartozó két r -ász r -szere-
sen hyperbolikus. A projiciáló r hyperboloid másodrendű felület-
sorhoz tartozik.

Egy érdekes speciális esetet akarok itt felemlíteni.

Ha ugyanazon rendszerhez tartozó két triászhoz $(A_2A_3A_4,$
 $B_2B_3B_4)$ hozzá vesszük a rendszer alappontjait (A_1, B_1) , olyan két
tetraédert kapunk, a melyek az

$$\left(\begin{matrix} A_1A_2A_3A_4 \\ B_1B_2B_3B_4 \end{matrix} \right), \quad \left(\begin{matrix} A_1A_2A_3A_4 \\ B_1B_3B_4B_2 \end{matrix} \right), \quad \left(\begin{matrix} A_1A_2A_3A_4 \\ B_1B_4B_2B_3 \end{matrix} \right)$$

módon hyperbolikusok: A_1B_1 konj. komplex pontok helyett az őket
összekötő valós egyenes két tetszés szerint választott valós pontját
véve, két valós tetraédert kapunk abban a háromszorosan hyper-
bolikus viszonyban, a melyet a többszörösen lineáris tetraéderek
fajainak felkeresésénél mint utolsó esetet soroltam volt fel.*

A többszörösen hyperbolikus tetraédereknek itt fellépő más
esetei a negyedrendű és első fajú térbeli görbénél is előfordúlnak,**
de ez az egy nem.

* Értesítő XI. kötet, 43. lap.

** Értesítő XI. kötet, 322—326. lap.

AZ ERYTHROPSIA (A TÉVES VÖRÖSLÁTÁS) ÉLETTANI MEGHATÁROZÁSA.

SCHULEK VILMOS lev. tagtól.

Az alkonyatban némelyeknek mutatkozó vöröslátásról 1893 márcz. 13-án a magyar tud. Akadémiában * előadást tartottam volt. Benne közlém, hogy a fénynek ibolya feletti része az, mely a jelenséget előidézi. Továbbá, hogy a vörösség nemcsak nagy felületeken gyenge megvilágításkor mutatkozik, hanem erős világosságú felületeken is, ha ezek területe kicsi.** Az egyszer felidézett tünetény nem hosszú idő alatt mindjobban enyészik, akként: hogy a vörösség halványodik; hogy az általános látóélesség, mely némileg gyengült volt, a rendesre visszaemelkedik; és hogy a világosabb tárgyak tünetényes vörössége egyéb színek közbejötté nélkül ismét a vegyes, vagyis a rendes világitás észrevevésének helyet enged.

A jelenségekből következtettem, hogy a vörös látás nem kóros tünetény; hogy nem kifáradásban áll, hogy a szem a szinképnék vörös vége iránt még fogékony maradt és azért lát vöröset; hogy nem a fáradás a lényeges, hanem az, hogy az ingerlékenység megjelenni kezd és a mikor teljes, a látás rendes lett.

Az egész jelenséget — úgy mondám — az okozza, hogy a látóhártyát a hyperibolyás (photochemikus) fénysugarak előzőleg kifárasztották ugyan, de a fáradást új látóanyagának képződése és

* Math. és term. tud. Ertesítő XI. kötet, 6. és 7. füzet 290—299 lap, és Orvosi Hetilap «Szemészet» 1893 april 2. sz.

** A hómezőkön járók által észrevett vörös («vér») foltok jelenségét szintén megérthetőnek fejtettem ki.

fokozatos felszaporodása követi. A fárasztás a színlegések tekintetében egyenlőtlen lévén, a pótlás folyamata szintén egyenlőtlenül halad. A szinképnek ibolya oldali végével viszonyban álló anyagnak fejlődése eleintén a szinképnek vörös másik vége által befolyásolt anyagnak felgyülése mögött visszamarad. Hogy a készletes anyag mennyisége az ép életi egyensúlyt visszanyerje, ahhoz idő kell. Egyelőre tehát a hyperibolyás kifáradás időszakában a vörös ingerlékenység a túlnyomó. Nyilvános, hogy az innen származó vörös látás (erythrophia) legelőbb az igen gyenge megvilágításban álló, de mégis valamicske világossági különbözettel bíró (azaz fehérebb) tárgyakon nyilvánul. Később pedig, midőn az ingerlékenység egészben már növekedett, az egyensúly háborítása csekély megvilágítás alkalmával különös észrevételt többé nem kelt, vagyis a vöröslátás megszűnt; de a fokozott megvilágítás több ingerfogyasztással járván, a szaporodott és mégis elégtelen ingerfelfogó anyagnak egyensúly szerint különbözete újra a vöröslátás tünetjeiben, de már gyengültebben mutatkozik: azaz a fehérebb tárgyak sűrű alkonyatban nem vöröslők, de inkább kivehetőek, míg félárnyékban mégis csak vörösek; erős világítás most is fehéreknek tünteti föl, mert ilyen fény minden részével befogadást kierőszakol, és az észrevevésben a vörös szín a többin ekkor nem kaphat túl.

Ezen értekezésnek az Akadémiában történt benyújtása után mintegy két hónappal H. EBBINGHAUSTÓL «a színlátás elmélete» jelent meg.* A YOUNG-HELMHOLTZ és az E. HERING nézeteit a színlátásról bírálatos vizsgálásba veszi, és a saját részéről új elméletet állít fel. Színlátásunk élettani folyamatát a látóhártya külső rétegeiben levő W. KÜHNE-féle fényérzékeny anyagokkal vonatkozásba hozza. Szerinte a szembe ható fény lengései a fényérzékeny anyagokra photochemikusan változtatólag hatnak, és az itt szabadá váló energia megadja az idegkészülékre átcsapó ingert, mely a látás folyamatának további leperdülését az idegélet körén belül biztosítja. A photochemikus folyamatnak különbözősége szerint

* Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, V. kötet 3. és 4. füzet 145—238. lap, kiadva 1893 május 20-án. Külön is megjelent L. Vossnál Hamburgban.

az idegingerületnek is különbözőképen kell alakulni. A fény minősége és az idegingerület változósága közt a kapcsolatot tehát a retinális fényérző anyagok chemismusa szolgáltatja. A chromotrop anyagjelenségeket és az élettani színfelismerést részleteik szerint hozza egymással kapcsolatba. Három színanyagot tételez fel. Van egy fehér anyag, melynek folytonos termelésével az emberi szervezet anyagforgalma legbővebben kiszolgál. Ez a világosság általános megérzését közvetíti. Van továbbá biboranyag és ennek bomlási terméke.

A bibor a sárga színnek, és a bomlási termék a kék színnek érzését adja. Van végre egy eddig még csak állaton külön kimutatott (BOLL) zöldanyag. Ennek az emberen is elő kell fordulni, mert csak ez adhatja a vöröslátást és bomlási termékével a zöldlátást, — míg a kettő, ha együtt van, a fehérlátást szaporítja.

EBBINGHAUS felállításai sok irányban részletes kipróbálást fognak ugyan még igényelni, azonban nagy haladást tesznek a felismerésben. Már csak annyiban is, hogy míg addig a KÜHNE-BOLL-féle rhodopsin és chromophan anyagokkal és azok phototrop tulajdonságaival az élettan nem tudott mit csinálni, — a természet természetesen még kevésbé, — most, mint a kosmikus fényfaktor és a szorosabb idegéleti folyamat közötti photochemikus kapcsolat, tudományos helyöket a felismerésben megkapják.

Az addig meghökkenítő tapasztalás, hogy a látóhártya legfontosabb helyén, a sárga foltban, bibort nem lehetett látni és hogy ezen helyen optogramokat (pl. ablakkeresztnek fehér képét vörös alapon) nem lehetett felidézni, főként akadályozta a retinális bibor és az egyéb festésanyagok tudományos beleillesztését a látásnak tanába.

EBBINGHAUS nagyon megkapóan oldja meg a paradoxont. Szerinte ugyanis a bibor megvan a sárga folt vidékén is bőven, de sem színét, sem egyéb jeleit nem találjuk, mert ugyanott vele van a zöld anyag is, mely neki egyensúlyt tart.

Az erythropsiáról adott és fennebb idézett magyarázatom, úgy látszik, a színlátásnak emez elméleteihez jól kapcsolható és általuk még részletesebben kifejleszthető. Hivatkozom az EBBINGHAUS munkálatában a 188—89., 198—202., 206—7., 220. lapok-

ban mondottakra, és idézem a vörös-zöld látóanyagról az összefoglalásban — a 236. lapon — röviden ismételveket.

«Egy harmadik (a vörös-zöld) anyag az embernél a csapoknak csak külső részében van meg. Ennek elterjedése tehát a legkorlátozottabb. *Bomlékonysága azonban nagyobb, mint a biboré.* Eredettől fogva zöld színű, és lehet hogy a béka-retina zöld páleziáiban izoláltan létezik. Minthogy színe a bibor színéhez majdnem kiegészítő (complementär), ezért a két anyag, ott a hol együtt előfordul, színével egymást közömbösíti, és a csapok kültagjai e miatt szinteleneknek látszanak. Ezen vörös-zöld látóanyagoknak physikális tulajdonságait és a látásban jelentőségét hasonlóknak a bibor tulajdonságaihoz és jelentőségéhez kell képzelnünk. Alkalmas (a leghosszabb és *a legrövidebb hullámú fénysugarak által történő*) megvilágításkor az eredetileg zöld anyag legközelebb vörös átmeneti termékre szinesedik el, tehát hasonlóan, mint a vadszöllő hulladozó levelei. Ez a termék közepes hullámú fénysugarak által tovább bomlik, és a végső hasadozási terményekből azután a szervezetnek erői által az eredeti zöld anyag regenerálódik. A narancstól egészen a sárgazöldig a két anyag elnyelési szintképei egymásfölé nyúlnak.»

«Ama két szétbomlásnál erély szabadul fel, melynek hatása az idegkészülékre ismét mint a világosság érzése kerül az öntudatba. Mind a kettőnél az ingerületnek az idegre átmenetele fajlagos mellékjellemmel, sajátos külön rythmussal történik, mely a világosság érzésének chromatikus fokozatot ad. *Az eredeti anyagnak bomlását ilyen módon vörösnek, a vörös átmeneti termékét pedig zöldnek érezzük.* A kettőnek specificus rythmusa végezetül itt is megint valami egymásellenessel, egymást gátlóval bír, úgy hogy a vörösnek és a zöldnek alkalmas elegyítésekor mindegyik érzésnek *színes jelleme egymást megsemmisíti* (neutralizálja) és *mi csak világosságunknak az összegét, mint fehéret, érezzük.*»*

Ezen felfogásból természetszerűen következik, hogy a midőn a vörös zöld anyag (a leghosszabb és) a legrövidebb hullámú fénysugarak által (tehát különösen olyan esetekben, melyekben ibolyafeletti fény erősen behatott) teljesen kimerítve volt, és azután ezen

* Lásd az i. h. a 236. és 237. lapot.

anyagának pótlása megint folyamatba jött: hogy ekkor az eredeti anyagnak szétbontása újra megindulhat, azaz, hogy vöröslátás jelentkezik. Míg a vörös átmeneti terméknek csak utána fokozatosan történő felhalmozódásával, tehát később a zöldézés is hozzácsatlakoznék. Csakhogy ez nem mint ilyen, hanem csupán a már előbb beállott vörös érzéssel együttesen, tehát csak mint közömbösített (azaz fehér) világosságérzés jelenhetik meg.

Igy minden nehézség nélkül érthetővé válik, hogy a vöröslátás miért megy minden egyéb színárnyalat közbejövése nélkül egyenesen át — mint találtam — ama, a maga részéről is növekedő általános világossági érzésbe.

Magyarázatom egy az ibolya feletti sugarakkal vonatkozásban álló látóanyagot tételezett fel. Úgy találom, hogy EBBINGHAUS a színfelismerés általános megértése szempontjából is ilyen anyagot és vonatkozást kénytelen feltételezni és ezen érdemben a vöröszöld anyagot postulálni.

Feltéve, hogy mindez helyesnek fog beigazolódni, akkor az erythropsia élettanilag így volna meghatározandó, hogy az a *vöröszöld látóanyag*nak, a *photochemikus ingerlés által okozott kimerülése után bekövetkező pótlási folyamata*.

A vöröslátás ezen faját különben a vöröslátásnak más alakjaitól neve szerint elkülöníteni czélszerű lenne. Itt a vörösség sem nem eléggé az objectumtól függ, sem nem teljesen subjectiv. A tárgy idézi fel, de a tárgy még sem vörös. A «metamorphopsia» elnevezés mintájára, a «metrythropsia» kifejezés megfelelné. «Téves vöröslátás» volna a nyelvünkbe illő műszó.

A METHYLENDINITRODIAMIN ÉS VEGYÜLETEI.

Dr. GYÖRY ISTVÁN-tól.

Az 1890-ik év utolján a nitrogénmonoxydnak a nátrium-æthylátra való hatása révén egy addig ismeretlen nitrogéntartalmú savnak nátriumsóját és egyéb vegyületeit állítottam elő, melyekről a Magyar Tud. Akadémia előtt akkori tisztelt főnököm dr. LÉNGYEL BÉLA egyetemi tanár úr ismételten szíves volt jelentést tenni.*

E tárgyra vonatkozó vizsgálataimat részben a budapesti tud. egyetem II. kémiai intézetében, részben pedig az 1893—94-iki tanévben a nagyméltóságú Vallás- és Közoktatásügyi m. k. Minister úr anyagi támogatásával végzett németországi tanulmányutamban, nevezetesen pedig a heidelbergi egyetem organikus kémiai laboratoriumában, VICTOR MEYER igazgatótanár szíves engedelmével tovább folytattam és e vizsgálataim eredményeiről a következőkben vagyok bátor jelentést tenni, megjegyezvén, hogy újabb vizsgálataim az említett nitrogéntartalmú vegyület kémiai szerkezetének megállapítására vonatkoznak és így előbbi közleményeim kiegészítésére szolgálnak.

Kísérleteim eredményei mindenekelőtt szükségessé teszik azt, hogy előbbi közleményeimet némi tekintetben helyesbítsem, nevezetesen pedig, hogy az eddig előállított, megvizsgált és leírt nátriumvegyület és egyéb származékok molekulaképletét egy molekula víz alkatrészeivel kisebbitsem.

A kétféle alakban kristályosodó nátriumvegyület kémiai alkatát eddig a következő molekulaképletekkel jelöltem meg: a hosszú oszlopokban kristályosodó és a levegőn elmálló vegyületet

* Math. és Természettud. Értesítő, 1891. IX. kötet, 313—317. old. U. a. 1892. X. kötet, 147—154. old.

$Na_2CH_4N_4O_5 \cdot H_2O$ képlettel, a rövidebb és a levegőn változatlanul megmaradó kristályokat pedig $Na_2CH_4N_4O_5$ képlettel. Erre az indított, hogy a hosszú oszlopos kristályok elmállásakor keletkező fehér porban és a levegőn változatlan rövidebb kristályokban további szárításra (egész 130° -ig) semmi súlyvesztés nem mutatkozik; ha pedig magasabb hőmérsékletre hevítjük, igen heves robbanás folytán a vegyület elbomlik. Egyéb fémvegyületei beható vizsgálatából azonban később (1893-ban) arra a következtetésre jutottam, hogy e vegyületben még egy molekula kristályvíznek kell lenni, melyet még 130° -on sem veszít el; és valóban óvatos hevítéssel sikerült bebizonyítanom azt, hogy a $Na_2CH_4N_4O_5$ alkatú vegyület még egy molekula vizet tartalmaz, melyet azonban csak azon hőmérséklet közelében veszít el, a melyen a robbanás már bekövetkezik.

E kísérletet úgy végeztem, hogy egy pár szépen fejlődött, rövid termetű, átlátszó nagyobb kristályt — mely a levegőn állandó — porrá dörzsöltem és súlyát meghatározva, lassú száraz levegőáramban fokozatosan egész 150 — 155° -ra hevítettem és időnként megmértem. A kísérleti adatok a következők:

Lemért anyag súlya	=0.2855 gr.
3 órán át hevítve 120 — 125° -on, súlya változatlan	
1 " " " 130 — 140° -on, "	=0.2835 gr.
3 " " " 140 — 150° -on, "	=0.2630 "
3 " " " 150 — 155° -on, "	=0.2594 "

A súlyvesztés $= 9.14\%$; $Na_2CH_2N_4O_4 \cdot H_2O$ képletből számítva a kristályvíz $= 9.10\%$.

Megtudandó, vajjon a vesztés valóban kristályvíz-e, a maradékot vízben feloldva, a levegőn önként bepárologni engedtem és a visszamaradó változatlan tulajdonságú kristályok súlyát 0.2857 gr.-nak találtam, tehát ugyanannyinak mint a kísérlet előtt, a mikor az 0.2855 gr. volt.

E szerint a hosszú oszlopok alkatát helyesen:

$Na_2CH_2N_4O_4 \cdot 2H_2O$, a rövidebbekét pedig: $Na_2CH_2N_4O_4 \cdot H_2O$ tapasztalati képlet fejezi ki. A két molekula vizet tartalmazó só a levegőn elmállva csak egy molekula vizet veszít el és a második

molekula abból csak azon hőfok közelében távozik el, a melyen a vegyület már explodál.

A nátriumsón kívül előállított vegyületek a következő alkatiúak:

$K_2CH_2N_4O_4$. Káliumethyláttól és NO -ból ellállítva, éppen úgy mint a nátriumsó. Vízből roszul kristályosodik vékony tűkben. Hevitve roppant hevesen robban. Talált $K=36.91\%$, számított $=36.80\%$.

$Ag_2CH_2N_4O_4$. A Na -só vizes oldatából ezüstnitráttal kicsapva. Fehér por, vízben igen roszul oldható és nem kristályosítható. Vízrel melegítve elfeketedik. Gyorsan hevitve hevesen robban. Vízfürdön óvatosan melegítve elfeketedik, a maradék még hevesebben robban. Talált $Ag=61.62\%$, számított $=61.64\%$.

$CaCH_2N_4O_4 \cdot 2H_2O$. A Na -sóból $CaCl_2$ -val kicsapva. Fehér por. Hevitve explodál. Talált $Ca=19.02\%$, számított $=19.05\%$.

$BaCH_2N_4O_4 \cdot 3H_2O$. A Na -só oldatából $BaCl_2$ -val kicsapva. Szép fehér, selyemfényű kristályos esapadék. Vízben nehezen oldható. Hevitve elég hevesen robban. Két év alatt se mállik el; vacuumban kénsav fölé téve, kristályvizet veszít (6 nap mulva $Ba=46.25\%$). Talált $Ba=42.12\%$, számított $=42.13\%$.

$PbCH_2N_4O_4$. A Na -sóból ólomnitráttal kicsapva. Vajsárga por. Gyengén robbanó. Talált $Pb=60.76\%$, számított $=60.71\%$.

$CuCH_2N_4O_4$. A Na -sóból $CuSO_4$ -val kicsapva. Világos kék por. Hevitve gyorsan elbomlik, de nem robban.

$Hg_2CH_2N_4O_4$. A Na -sóból mercuronitráttal kicsapva. Vajsárga por. Hevitve robbanás nélkül elbomlik.

A *ferr*-só narancsvörös por; hevitve sziporkázva bomlik el.

$(CH_3)_2CH_2N_4O_4$. Képződik az Ag -vegyülethől, ha azt ætherrel meghigított methyljodiddal állani hagyjuk és azután vízfürdőben melegítjük. Az ætheres oldat leöntése után czélszerű a visszamaradó AgJ -t meleg ætherrel kivonni. Az ætheres oldat elpárologtatásakor hosszú vékony tűk alakjában marad vissza. Oldható még forró vízben, borszeszben, benzolban stb., és ezekből jól kristályosítható. Benzolból kristályosítva igen finom hosszú szintelen tűkben válik ki. 133° -on bomlás nélkül megolvad. Erősebben hevitve forr és göze explodál. Talált $N=34.32$ és 34.14% , számított $=34.15\%$.

$(C_2H_5)_2CH_2N_4O_4$. Képződik éppen úgy mint a methylvegyü-

let, csakhogy æthyljodiddal. Apróbb tükben kristályosodik forró vízből, borszeszből, ætherből, benzolból stb. 74°-on megolvad; 200° felett forr és gőze könnyen explodál. Molekulasúlya a benzolos oldat fagyáspont csökkenéséből meghatározva (az 1·1963%-os oldat depressiója = 0·295°) = 199, számítva = 192. Chémiai alkata a következő:

	talált	számított
C . . . I. 31·55	} 31·48%	31·25%
II. 31·42		
H . . . I. 6·21	} 6·29%	6·25%
II. 6·38		
N	29·21%	29·17%

Magát a hidrogénvegyületet, tehát a szabad savat, mely az alábbiak szerint *methylenlinitrodiamin*-nak tekintendő, biztosan előállítanom ez ideig nem sikerült, nyilván azért, mert az felette bomlékony.

Éppen ez okból a kémiai szerkezet megállapítására vonatkozó kísérleteimben eddigelé jóformán arra kellett szorítkoznom, hogy a híg savakkal beálló bomlás termékeit és a redukezió hatását tanulmányozzam.

Nagyszámú kísérleteimből már régebben meggyőződtem arról, hogy híg savak hatására a forraláskor az összes nitrogén eltávozik mint NO , N_2O és N_2 ; átmenetileg pedig valamely ismeretlen kék színű nitrogén vegyület keletkezik. Ezenkívül formaldehyd képződik.

A redukezió savanyú oldatban nem sikerül; lúgos oldatban is legjobban nátriumamalgammal, melynek hatására H_3N mellett nagy mennyiségű hydrazin keletkezik. A hydrazinnek ily módon jelentékeny mennyiségét állítottam elő mint kénsavas hydrazint és így biztosan identifikáltam, sőt több kísérletemben annak mennyiségét is igyekeztem meghatározni az által, hogy azt benzaldehyddel benzalazinná változtattam át ($C_6H_5 \cdot CH:N:N:CH \cdot C_6H_5$) és mint ilyet mértem. Egy pár kísérletem a következő eredménnyel járt.

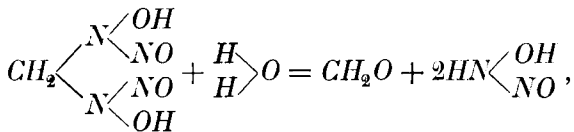
A $Na_2CH_2N_4O_4 \cdot 2H_2O$ alkatú nátriumsó 2 gr.-jából kaptam egy esetben 1·5 gr. benzalazint, egy másik esetben 1·9 gr.-ot, egy harmadik esetben 2·3 gr.-ot, tehát utóbbi esetben lényegesen többet

mint a mennyi keletkeznék, ha a nitrogénnek csak fele lenne hydrazinná. Ez oda mutat, hogy a nitrogén atómként vannak kapcsolódva a vegyületben, melynek szerkezetét ez alapon a következő képletek fejezhetik ki:

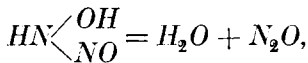


Az első képlet mellett leginkább a vegyület képződése szól *NO*-ból, míg a vegyület viselkedésének az utóbbi képlet látszik jobban megfelelni, mely szerint a *Na*-vegyület nem más mint a methyldinitrodiamin-nak *Na*-sója.

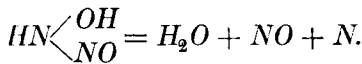
A fémes vegyületeknek híg savakkal bekövetkező bomlása mind a két szerkezeti képlet szerint értelmezhető. Az első szerint a híg sav hatására szabaddá tett hidrogénvegyület hydrolysis folytán formaldehydre és első sorban nitrosohydroxylaminra bomlanék, melyből víz és N_2O , illetőleg víz, *NO* és *N* keletkeznék:



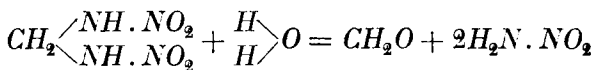
és



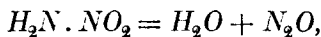
vagy



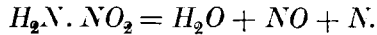
A második képlet szerint pedig a híg sav által szabaddá tett methyldinitrodiamin-ból ugyancsak hydrolysis folytán formaldehyd és valószínűleg az eddig elő nem állított *nitroamin*: $H_2N \cdot NO_2$ képződik, mely tovább bomlik *NO*, N_2O és N_2 -ra:



és



vagy



Így értelmezvén a reakziót, a híg savak hatására előálló és fentebb is megemlített bomlékony kék színű vegyület az eddig ismeretlen nitroamin $H_2N \cdot NO_2$ lehet, melynek identifikálása eddig nem sikerült. Ha a kék színű vizes oldatot ætherrel összerázzuk, átmegy az ætherbe, mely tőle szép kék színű lesz és e színét hosszabb ideig megtartja. A kék szín ammóniától ibolyára változik, vizes lúgoktól szennyeszöld lesz; savakkal ismét beáll az eredeti kék szín. Úgy látszik tehát, hogy a fémekkel (legalább az erélyesebbekkel) képezett vegyületei is léteznek, de ezeket tisztán megkapni eddig nem sikerült. Ez irányban további kísérleteket szándékozom végezni.

Régibb észleleteimmel megegyezőleg újabb megfigyeléseim is azt bizonyítják, hogy a NO a nátriummethy látra hatástalan; csak ha erősen melegítjük, akkor hat reá, nevezetesen a methy lát meggyulad és elszenesedik.

Ellenben a több C -atómot tartalmazó norm. alkoholátokra a NO egészben véve olyanformán hat mint az æthylátra. Így a nátriumpropylát elegendő NO jelenlétében erősen megmelegszik, többé-kevésbé megsárgul, sőt esetleg el is szenesedik; az explózió veszélye azonban itt sokkal kisebb. Itt is formiát, carbonát, propylalkohol és egy hevítésre explozív szilárd termék keletkezik, melynek izolálása azonban rendkívül nehéz, mert vízben igen könnyen oldódik, de kristályosodó képessége igen csekély. Egészen tiszta állapotban eddig nem is tudtam azt megkapni, de arról meggyőződtem, hogy nem azonos az æthylátból előállított methy lendinitrodiaminnal; nem is annyira explozív és egyéb fémvegyületei (p. a Ba -sója) vízben sokkal könnyebben oldhatók, miért cserebomlások útján csapadékok alakjában nem igen kaphatók meg. Valószínű azonban, hogy nem lesz az más, mint a methy lendinitrodiamin legközelebbi homologja, az æthylendinitrodiamin. Amylátra szintén hat a NO és valószínűleg egyéb alkoholátokra is. E hatások termékei azonban csak hosszadalmas és fáradságos kísérletek útján lesznek majd megállapíthatók.

Végül meg kell emlitenem, hogy újabban WILHELM TRAUBE* «Über Isonitramine» című értekezésében egy *Ba*-vegyületet ír le, melyet ő acetontól és *NO*-ból vél előállíthatni és a mely teljesen az általam már 1891-ben előállított és ismertetett báryumvegyülettel, melyről fentebb is említést tettem. Úgy látszik W. TRAUBE e munkámat nem ismerte, mert arról említést nem tesz; pedig ha arról tudomást venni szíveskedett volna, akkor nem téved meg annyira, hogy e vegyület képződését egy általa felvett, de a valóságban végbe nem menő reakzióból akarja megmagyarázni. Szerinte e reakció az acetont és *NO* között alkáli jelenlétében a következő egyenlet szerint foly le: $CH_3 \cdot CO \cdot CH_3 + 4NO + 3NaOH = CH_3 \cdot COONa + H_2C \cdot (N_2O_2Na)_2 + 2H_2O$ és ha a hatás termékét vízben feloldja, cserebomlás útján kapja meg a $CH_2(N_2O_2)Ba \cdot 3H_2O$ alkati báryumsót. A nátrium és egyéb vegyületeket nem állította elő. Azonban teljesen téves dolog így magyarázni az általam már 3 évvel ezelőtt előállított metylen-dinitrodiamin vegyületek keletkezését, melyeket ő isonitrosaminek-nek nevez. Egyébiránt W. TRAUBE ugyanazt a báryumvegyületet acetophenontól és *NO*-ból is előállította alkoholos lúgos (!) oldatban, a mit egészen természetesnek találok, de az igazság érdekében ki kell jelentenem, hogy a TRAUBE által leirt mindezen esetekben nem az acetontól vagy az acetophenontól, hanem az alkoholától hatott a *NO* (úgy a mint azt már 3 év előtt publikáltam volt) és az acetontól vagy acetophenontól a metylen-dinitrodiamin képződésében semmi részt nem vett. W. TRAUBE ugyanazon vagy hasonló vegyületeket a nitroparaffinekből, sulfinsavakból, phenolokból és bázisokból is remél előállítani *NO*-val alkáli jelenlétében (!) Én biztosíthatom, ez sikerülni is fog, valahányszor alkoholt (alkoholos alkáli) lesz jelen, míg az acetont stb., mely legfeljebb mint oldószer van jelen, bátran el is maradhat.

* Berichte d. d. ch. G. 1894, 27, 1509.

1894. NOVEMBER 14.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KOCH ANTAL r. t. előadja székfoglaló értekezését: «*A Fruska-gora hegység geológiája*».

2. RADOS GUSZTÁV l. t. előadja székfoglaló értekezését: «*A szakaszos orthogonális helyettesítések elméletéről*».

3. RÉTHY MÓR l. t. bemutatja dolgozatát «*a legkisebb artio elvéről*».

4. ILOSVAY LAJOS l. t. értekezik «*az ózon és ammonia egymásra hatásakor keletkező termékekről*».

(I. a 422. lapon.)

5. MIHALKOVICS GÉZA r. t. bemutatja dr. TELLYESNICZKY KÁLMÁN dolgozatát: «*A herecsövek tartalmának szöveti szerkezetéről*».

AZ ÓZON ÉS AMMONIA EGYMÁSRA HATÁSÁKOR KELETKEZŐ TERMÉKEKRŐL.

(Dr. ILOSVAY LAJOS I. tagtól.)

CARIUS 1874-ben közölte az ózon és ammonia egymásra hatását tárgyaló értekezéseit.* Kísérleteit kizárólag elektrolytikus ózonnal végezte, még pedig:

1-ször úgy járt el, hogy üveghengerben ózonos oxigénnel töményebb vagy hígabb ammoniaoldatot hagyott állani addig, a míg a kémhatást jelző köd eltűnt;

2-szor, hogy ózonos oxigént hajtott 0.06%-os s jéggel hűtött ammoniaoldaton keresztül;

3-szor, hogy híg ammoniaoldatra ózon-vizet hagyott hatni.

Kísérleteinek eredménye, hogy ammoniumnitrit, ammoniumnitrat és hidrogénperoxyd képződik. Igaz, hogy a hidrogénperoxyd az ammoniumnitritet nitráttá oxydálván, végre megsemmisül; minthogy azonban az oxydáció nagyon lassan megy végbe, e két test egymás mellett huzamosabb ideig is megmarad.

CARIUS, támaszkodva e kísérletekre meg azokra az adatokra, melyek szerint a levegőben ammonia és ózon van, azt következtette, hogy az ózon is egyik oka a levegőben található ammoniumnitrit és ammoniumnitrát képződésének, a levegőben talált hidrogénperoxydot pedig egyenesen az ózon és ammonia egymásra hatása folytán keletkezett terméknek tekintette.

CARIUS hidrogénperoxydra kaliumjodidos keményítővel ferrosulphat jelenlétében, továbbá chrómsav-ætherrel kémlelt s azt

* LIEBIG's Annalen 174. k., 49—56. l.

Bericht. d. d. Chem. Gesellsch. 7. évf. 1481—1484. l.

találta, hogy a kémhatás akkor sikerült legjobban, midőn az ózon híg ammonioldatra hatott.

A hidrogénperoxyd kimutatásáról bár nem nyilatkozott olyan határozottsággal, hogy képződését feltétlenül bebizonyítottak tartatnók, sőt a háromféle eljárás közül kettőben az eredményt úgy adta elő, hogy a salétromsav és hidrogénperoxyd kimutatása külön-külön nagyon gyengén vagy épen nem sikerült, mindazáltal az irodalomban nem találtam adatot, melyből kiderült volna, hogy CARIUS tapasztalatának megerősítésével valaki foglalkozott volna.

Ezek a körülmények birtak rá, hogy CARIUS kísérleteit ismétljem.

Kísérleteimet elektrolysis-sal és SIEMENS-féle készülékkel előállított ózonnal végeztem.

Az elektrolytikus ózont ugyanolyan hígítású kénsavból, ugyanolyan módon és ugyanakkora méretekben csinált elektrolysaló készülékkel (16 nagyobb BUNSEN-féle elem áramával) állítottam elő, mint CARIUS.* Midőn elnyelető csövekre volt szükségem, ezeket is az általa ajánlott alakban és méretekben használtam.**

A SIEMENS-féle készülékkel olyan oxygént ózonosítottam, mely manganperoxyddal kevert kaliumchloratból volt fejlesztve; a kaliumhydroxyddal megmosott gázt tömény-kénsavval szárítottam meg.

Előre bocsátom, hogy CARIUS azon kísérleteit, melyeket ózonnal és híg ammoniával végzett, csak három esetben előállított vízzel próbáltam meg, még pedig azért, mert jéggel hűtött vízen rövidebb vagy hosszabb ideig ózonos oxygént hajtva keresztül, 100 cm³ vízben több ózont nem találtam, mint legfőlebb 0·0015 g.-ot s az oldat híg volta miatt, míg salétromsavra a hígításnak megfelelően legalább gyenge kémhatást találtam, addig a salétromsav kimutatása legtöbbször nem sikerült. Vizsgáltam hydrogenperoxydra is, de eredménytelenül.

Annál több kísérletet végeztem a következő eljárások szerint.

A) Ózonos oxygennel megtöltöttem 6—8 literes palaczkokat

* LIEBIG's Annalen 174. k. 7. l.

** Bericht. d. deutsch. chem. Gesellsch. 7. év. 1483. 1.

s ezekbe beleöntöttem kevesebb vagy több ammoniumtartalmú ammóniaoldatot. Az ammóniának az ózonhoz viszonyított súlyát közelítőleg megállapítandó, feltettem, hogy az ózon az ammóniát salétromsavvá oxydálja, midőn



egyenlet értelmében 0·192 g. ózonra 0·017 g. ammonia kell; feltettem továbbá, hogy az oxygén ozontartalma állandó, mely esetben több meghatározás szerint 6 liter oxygénben 0·258 és 8 literben 0·344 g. ózon lehet. E feltevések alapján 0·258 g. ózonra 0·023—0·344 g. ózonra 0·03 g. ammóniát, illetőleg más esetekben ugyanannyi ózonra csak ötöd vagy félannyi vagy kétszer, ötször, tízszer annyi ammóniát mértem le. Az ammóniát annyi vízzel öntöttem a palaczkokba, hogy az oxydáció termékei 2 vagy 6 cm³ oldatban legyenek.

Mennél kevesebb az ammonia, annál lassabban következik be a hatás, melyet ködképződés jelez. A köd megjelenésétől számítva 1/2, 3, 6, 18 óra múlva vizsgáltam meg a termékeket.

B) Egy másik kísérlet sorozatban elektrolýissal vagy SIEMENS-féle készülékkel előállított ózont, CARIUS-féle csövekben jéggel lehűtött ammóniaoldaton hajtottam keresztül. Az oldat hőmérséklete 1·5—2°C. volt. Az ammóniából 14—15 liter ózonos oxygénnel szemben 0·025 g. ammóniát 10 vagy 50 cm³ vízben, továbbá 0·25 és 2·5 g. ammóniát 10 és 25 cm³ vízben alkalmaztam.

Az elektrolýissal csinált ózonos oxygént 7 1/2, a SIEMENS-féle készülékkel ózonosított oxygént 3—4 órán át hajtottam az ammóniaoldaton keresztül. A hatás most is ködképződéssel járt. A termékekre a kísérlet befejezése után azonnal, néha azonban 12—16 óra múlva is kémleltem.

C) Megvizsgáltam még, hogy száraz ózon és ammonia hatnak-e egymásra.

Hydrogénperoxydra tömény-kénsavban oldott titanbioxyddal, valamint chrómsav-ætherrel, salétromos savra eczetsavban oldott sulphanylsavval és naphtylaminnal, salétromsavra tömény-kénsavban oldott diphenylaminnal kémleltem. Nagyon sok ammonia jelenlétében salétromos savat helyesen kimutatni csak úgy lehet, ha az ammóniát előbb híg kénsavval telítjük; ha a telítéshez eczetsavat

használunk, a salétromos savra jellemző rózsapiros szín helyett gyengén sárgás árnyalatú rézveres színeződést látunk. Ha az ilyen színű oldatot utólag híg kénsavval elegyítjük, a salétromos sav kémhatása kifogástalanul sikerül.

Kísérleteim eredménye:

1. Hydrogénperoxydot egyetlenegy esetben sem, még gyenge nyomokban sem találtam. A kémlelés eredménytelen volt akkor is, ha több ammoniaoldattal dolgozva, az oldatot gyengén meg-savanyítva, ledestillálással igyekeztem töményíteni.

Megjegyzem, hogy a chrómsav-æther kémhatáshoz az æthert meg kellett tisztítanom, mert az idevaló szerárusoktól hozott ætherpróbák között véletlenül egyet sem találtam, melylyel a hydrogénperoxyd kémhatást elő nem idézhettem volna.

2. Midőn a palaczkokban az ózonhoz képest csak annyi ammonia volt jelen, mennyit a fennebb közölt egyenlet értelmében az ózon salétromsavvá oxydálhatott volna, vagy ennek ötöde, fele vagy kétszerese, a hatás nagyon lassan ment végbe; néha még 18 óra múlva is, ámbár a folyadék lúgos volt, az ózon szaga erősen érzett, sőt némely esetben 18 óra múlva az ózon szaga még akkor sem tűnt el, midőn az ammoniából 5-ször annyi volt jelen, mint a mennyit az ózon salétromsavvá oxydálhatott volna. Ezekben az esetekben rendszerint csekély salétromos sav és sok salétromsav volt. Ha a lúgos hatás megszűnik, miként CARIUS is találta, csak a salétromsav jelenlétét állapíthatjuk meg.

3. Az ózon és ammonia között a hatás annál gyorsabb, mennél töményebb az ammonia; ha az ammonia tizszer annyi volt, mennyit az ózon salétromsavvá oxydálhatna, 2—3 óra múlva az ózon szaga eltűnt teljesen. Sok ammonia jelenlétében erős salétromos sav és erős salétromsav-kémhatást találtam.

4. Ha ózonos oxygen a CARIUSTÓL legalkalmasabbnak talált 0.06%-os ammoniaoldaton hatol át, kezdetben elég élénk a salétromsav kémhatása, azután gyengül s mikor az oldat már csak alig lúgos, csekély salétromos sav mellett sok salétromsavat lehetett még kimutatni.

2 vagy 20%-os ammoniaoldat az ózont erősen nyeli s egymás mellett jelentékeny mennyiségű salétromos sav és salétromsav képződik.

Két elnyelő csőben 25—25 cm³ 20%-os ammonia, 14 liter ózonos oxygen ózonját annyira visszatartja, hogy az eltávozó oxygenben mennyiségileg meghatározható ózon nincs.

5. Száraz ózon és ammonia (20°C. hőmérsékleten) egymásra nem hatnak.

Kísérleteimből nyilvánvaló, hogy ha nedves ózon és ammonia hatnak egymásra, ammoniumnitrit meg ammoniumnitrát képződik, *ellenben hydrogenperoxyd nem.* — Ennélfogva ha egykor kétségtelenné válik is, hogy a levegőben ózon és hydrogenperoxyd van, a hydrogenperoxyd képződése az ózontól teljesen független lesz. Sőt ha megfontoljuk, hogy még jelentékeny mennyiségű ózon is nagyon híg ammoniára mily szerfelett lassan hat, azt kell következtetnünk, hogy az a rendkívül nagy higitásban levő ózon, mely a levegőben jelen lehet, még az ammoniumnitrit és ammoniumnitrát képzésében sem fog számbavehető szerepet játszani.

1894. DECEMBER 17.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

—•••—
ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KOSUTÁNY TAMÁS l. t. olvassa székfoglaló értekezését: «*Adatok a növényi fehérje képződéséhez*».

(L. a 428. lapon.)

2. KRENNER JÓZSEF r. t. előterjeszti: «*A Lorandit, új ásványfaj*» cz. közleményét.

(L. a 473. lapon.)

3. KORÁNYI FRIGYES l. t. előterjeszti dr. KORÁNYI SÁNDOR dolgozatát: «*Új módszer a kóros szív alkalmazkodási képességének meghatározására*».

(L. a 449. lapon.)

4. FRÖHLICH IZIDOR r. t. bejelenti dr. FARKAS GYULA közleményét: «*A Fourier-féle mechanikai elv alkalmazásáról*».

(L. a 457. lapon.)

5. SZILY KÁLMÁN r. t. bejelenti KORDA DEZSŐ közleményét: «*A több phasisú dynamogépek egy sajátosságáról*».

ADATOK A NÖVÉNYI FEHÉRJE KÉPZŐDÉSÉHEZ.

(Székfoglaló értekezés.)

KOSUTÁNY TAMÁS I. tagtól.

Midőn megválasztatásomért leghálásabb köszönetemet jelentve, ezen diszes helyet elfoglalandó vagyok; értekezésem tárgyául a növényi fehérje képződése felett tett tanulmányaim ismeretetését választottam.

Teljes tudatában vagyok ugyan annak, hogy egy olyan vegyület csoporttal van dolgom, melynek tanulmányozásával számos kiváló szaktudós évtizedek óta, jóformán eredmény nélkül foglalkozik, s így előre lehetett látni, hogy az én szerény munkám sem fog valami élénk fényt deríteni ezen felettébb bonyolódott vegyi folyamatra; de midőn másrésről fontolóra vettem azt, hogy ezen vegyületek ismerete, mily beláthatatlan fontossággal bír, úgy növény- mint állatphysiologiai szempontból; nem haboztam tovább, tudva, hogy ha az eredmény még oly csekély mértékben viszi is előre az ügyet, ez a kérdés nagy jelentőségénél fogva még is csak számíthat némi elismerésre.

Mint agricultur-chemikus, át vagyok hatva annak fontosságától, hogy az összes életnyilvánulások az activ fehérje-félékhez vannak kötve. Ezen vegyületeket azonban csakis a növény képes alkotni, az állat a növény által készített fehérjeféléket csak saját céljainak megfelelőleg átalakítja, de fehérjét alkotni nem képes s így, ha a fehérjefélék mibenlétét kinyomozni és felderíteni akarjuk, kiindulási pontul, nézetem szerint, csak a növényi fehérjét lehet czélszerűen választani.

Általánosan ismeretes, és a vízi vegetatio kísérletek számtalanszor bebizonyították, hogy a növények a fehérjét szervesen nitrogentartalmú anyagok (salétromsav és ammoniumsók) és

szerves nitrogenmentes anyagoknak (cukor, keményítő) bizonyos még eddig ki nem derített módon való egyesítése által készítik.

Az eddigi megfigyelések szerint a magasabb szervezetű növények a nitrogéntartalmú szerves tápláló anyagok közül különös előszeretettel dolgozzák fel a salétromsav megfelelő sóit, de az ammonium sóit is felhasználhatják a fehérje készítésére, noha P. WAGNER újabb kísérletei azt mutatják, hogy az ammoniumsók a talajban előbb nitrátokká változnak és csak azután vétetnek fel a növények által.

Az alsóbb rendű — főleg chlorophyllmentes — növények ellenben, inkább az ammoniumsókat dolgozzák fel fehérjévé s miután például az élesztőknek nevezett saccharomyces-félék olyan tápanyagoldatban, mely nitrogéntartalmú tápanyagul csak ammoniumsókat, nitrogenmentes tápanyagul csak szőlőcukrot tartalmaz, egyébként kedvező viszonyok között buján fejlődnek és szaporodnak s így fehérjét képeznek, kimondhatjuk, hogy a szén-sav assimilatio egyedüli eszköze — a chlorophyll — a fehérje képződéséhez teljesen felesleges, s miután az élesztő szaporodása a mondott viszonyok között a legteljesebb sötétségben is szabatosan folyik, a világosságra, mely a szénsav assimilatio egyedüli factora, a fehérjeképződéshez semmi szükség nincsen.

Méltassunk most egy másik vegyületet figyelmünkre, mely chemiai összetételére nézve a fehérje és az ammoniak között áll s ez az *asparagin*.

Ezen nitrogéntartalmú szerves anyagot, melynek már szöveti szerkezetét is tüzetesen ismerjük s melyről tudjuk, hogy az nem más, mint amidosuccinaminsav ($=C_4H_3(NH_2)O_2(OH)(NH_2)+H_2O$) több évtized előtt a spárga, *Asparagus officinalis* földalatti hajtásaiban VAUQUELIN és ROBIQUET fedezték fel s ők adták neki ez okból az asparagin nevet. Azóta számosan találták az asparagint a csirázó magvakban, E. MEISSL, a kiszáritott maláta csiráiban 1.96—2.25% asparagint, SCHULTZE és UMLAUFT a destillált vízben nevelt 10—12 cm. hosszú csillagfürt csirában mint egy 25% asparagint találtak, minthogy pedig a csirázást megelőzőleg a magvakban asparagint, vagy épen nem, vagy csak minimalis mennyiségben találunk, önkényt következik, hogy az asparagin a csirázásnál a fehérje-félékből keletkezik.

Jóval később fedezték fel az asparagint jóformán az összes felsőbbrendű növények fiatal hajtásaiban, miből PFEFFER vizsgálódásai nyomán azon következtetést vonták le a növény-physiológusok, hogy: tekintettel arra, hogy az asparagin osmosis szempontjából a hártyákon könnyen átszivárgó — krystalloidoknak nevezett — vegyületek csoportjába tartozik, az asparagin nem más, mint a fehérje vándorlási formája. A valahol képződő fehérje — mint colloid anyag — vagy épen nem, vagy csak felette csekély mértékben bír azon képességgel, hogy sejtről-sejtre vándoroljon, ez okból előbb asparaginná változik s így jut rendeltetése helyére, a hol azután a növény ismét fehérjévé alakítja által. Ez az oka, hogy a csirázásnál a fehérje asparaginná vagy más krystalloid anyaggá alakul s hogy az érett magvakban, vagy idősebb szervekben ezen anyagok vagy egyáltalában nem találhatók többé, vagy csak aránylag igen kis mennyiségben.

De valjon csakugyan fehérjévé alakul-e az eltűnő asparagin? Ha igen, szükséges-e ezen folyamathoz a világosság és a chlorophyll?

Az első kérdésre BENTE kísérletei adnak választ, ki vízi vegetatio kísérleteinél azt tapasztalta, hogy a tengeri az asparaginnál épen úgy fedezi nitrogenszükségletét, mint az ammoniakból, tehát, hogy a zöld növények az asparagint valóban fehérjévé változtatni képesek.

A chlorophyllmentes növényekre vonatkozólag ezen kérdést tisztázandó, a helyett, hogy az irodalomban fáradságos kutatásokat tettem volna, magam tettem f. é. október 6-án következő kísérletet: készítettem 200 cm³ 10%-es nádezzukoroldatot, mihez táplálékul némi élesztő hamut, hogy savanyú legyen egy késhegynyi chemiaillag tiszta borkősavat, nitrogentartalmú tápszerűl ugyanannyi tiszta asparagint tettem, s a sterilizálás után lehűtve, egyetlen csepp erjedő musttal oltottam be. Nehány nap múlva közönséges szobai hőnél megindult, bár elég lassan, az erjedés s ezzel az élesztő szaporodása s november végén erjedő folyadékomban 4-4% alkoholt tartalmazván, legnagyobb részt kierjedt, bizonyosságául annak, hogy az asparagint nemcsak a zöld növény változtatja fehérjévé, de a chlorophyllmentes növény is, és hogy ezen át-

változtatási folyamathoz sem chlorophyllra, sem világosságra semmi szükség nincsen.

Ezt tisztába hozván, azon kérdéssel kezdtem foglalkozni: nincse-e befolyása az assimilációnak, illetve az azzal kapcsolatos redukáló folyamatnak az asparagin fehérjévé változtatására?

A gondolatmenet a következő: a csirázó magban erélyes oxydáció folyik, feltehető, hogy a fehérjéből való amid-képződés ezen folyamat mellékterménye s ez esetben nagyon valószínű, hogy nappal, midőn a növényben a desoxydáló folyamat az uralkodó, tehát a fehérjéből való amidképződésnek éppen ellenkezője folyván, az amidből fehérje keletkezik. Elhatároztam ez okból, hogy a növény nitrogentartalmú alkotó részeit nappal és éjjel külön-külön vizsgálat tárgyává teszem.

Ezen kérdéssel már foglalkoztam néhány év előtt is, de minden eredmény nélkül. A legnagyobb gonddal végzett elemzések szerint majd éjjel, majd nappal találtam több nitrogegyületet a vizsgált levelekben, mely adatokból ennél fogva ezen feletöbb fontos és érdekes folyamatra nézve következtetést vonni nem lehetett.

Midőn hosszabb szünet után ez év tavaszán újból foglalkozni kezdettem ezen kérdéssel, arra a gondolatra jöttem, hát ha ezen ingadozásnak az volt az okozója, hogy majd az éjjel, majd a nappal gyűjtött levelek között volt egyszer több, máskor kevesebb fiatalabb levél, minthogy pedig a levelek nitrogen és amidtartalma azoknak fejlődöttségi fokától, tehát azok korától (fiatalságától) függ, az ingadozásokat tehát ezen körülmény is okozhatta.

Hogy tehát ezen irányban kifogástalan adatokat kapjak, arra határoztam el magamat, hogy *fél levelekkel* dolgozom oly módon, hogy ugyanazon leveleknek egyik felét nappal, másik felét éjjel veszem vizsgálat alá.

Kísérleti növényül a gazdasági akadémia falát buján ellepő amerikai szőlő szinte kínálkozott, annál is inkább, mert nagy leveleit a közép ér mentében könnyen lehet két egyenlő részre osztani.

Az anyaggyűjtés ennél fogva a következő módon történt. Délután 2—3 óra között, midőn a nyugati fal belső oldalát befutó szőlők már árnyékba kerültek, kijelöltem azon hajtásokat, melyek

levelei leszedendők voltak, azután ollóval a hajtás összes leveleinek fele részét a közép ér mellett levágtuk, a másik fél levél azonban a tőkén maradt éjfél utáni 3 óráig, midőn a közép érről a másik levél felét metszettük le.

A délután szedett levelek e szerint az *insolatio maxima* körül lehetnek, az éjfél után szedettek ellenben a leghosszabb ideig nélkülözték a világosságot, mert még pitymallet előtt lámpafény-nél szedettek.

A leszedett levelekből a közép ér mind a két esetben hiányzott.

A leszedett fél leveleket azonnal lehetőleg finomra összevágattam s jól összekevervén, lemértem belőle a különböző vizsgálatok- és meghatározásokra szánt kettős adagokat s azonnal megkezdtem azok feldolgozását.

Ezen eljárás ellen azonban némi kifogás tehető, a mennyiben az éjfél után gyűjtött levelek úgyszólván sebesült állapotban töltöttek 12 órát, s ez valamely tekintetben különbséget okozhatott. Ennek kiküszöbölésére aug. 16-án, 23-án és 30-án oly módon is szedtem leveleket, hogy az első fél levél éjfél után, a másik fél levél a reá következő délután szedetett. Ezen vizsgálatok eredményét az előbb leirt módon gyűjtött levelek vizsgálati eredményével összehasonlítva, oly pontosan egybevágó számokat látunk, hogy a sebesülésnek a czélba vett tanulmányok eredményére való befolyását bátran lehet tagadni.

Julius hó végét, egész augusztus hónapot, továbbá szeptember elejét hivatalos utazással kellvén töltenem, hogy munkám félbeszakítást ne szenvedjen, oly módon intézkedtem, hogy az előbbi módon is a leirt időpontban megszedett, mintegy 100 gmnyi felaprított levél 1 liter 96% alkohollal öntessék le s beköszörült üveg dugaszszal ellátott palaczkokban várja visszaérkezésemet.

Ezen utóbb gyűjtött anyag feldolgozásánál az alkoholt előbb vízfürdön ledestilláltam, azután a levélanyagot porcellán csészén jóformán szárazra bepároltam, azután megőrölve, ezen száraz port vettem vizsgálat alá.

Az ilyen módon conservált anyagot azonban nagy sajnálatomra nem használhattam minden meghatározásra, a mit a friss anyaggal végeztem; a szőlőlevél ugyanis a benne levő borkő és

borkósav következtében igen savanyú, mikor azután az alkohol ledestillálása céljából az anyagot több óráig főztem, s végül porcellán esésében szárazra bepároltam, a szabad sav az asparaginból lehasította az ammoniak moleculát, s így a conservált anyagban sem az ammoniakot, sem az asparagint meghatározni nem lehetett. Hogy azonban más tekintetben nagyon használható anyagot adott, azt a mellékelt táblázatos összeállítások számai bizonyítják.

A frissen feldolgozott levelekben meghatározottat.

1. *Összes nitrogeen.* 4 gm friss (vagy 1 gm száraz) levélanyag, KJHELDAL módszere szerint, 30 cm³ töménykénsav és kevés víztelen rézgaliczczal az elszintelenedésig főzetett, azután a képződött ammoniakot $\frac{1}{10}$ normal sósavban destilláltam, ennek feleslegét $\frac{1}{10}$ normal natronlúggal visszatitáltam. Indicatorul eleintén lakmoid, utóbb congo veres szolgált.

2. *Fehérje nitrogeen.* 4 gm friss (vagy 1 gm száraz) anyagot 100 cm³ vízzel felforraltam s STUTZER módszere szerint* rézoxydhydrattal kezelvén, hidegen leszűrtem és destillált vízzel jól kimostam. A felforraláshoz használt vízhez azonban nem tartottam szükségesnek eczetsavat tenni, mert, mint a mellékelt táblázatokból kitűnik, a lé így is elég savanyú volt. Ily módon elkülönítvén a rézoxydhydrat által leválasztható fehérjéket a többi nitrogeentartalmú anyagoktól, aszürőn maradt fehérjéket ismét KJHELDAL módszere szerint határoztam meg. A 1. és 2. pont szerint nyert számok között mutatkozó különbség mutatta a «nem fehérje alakban jelen volt nitrogeenvegyek» mennyiségét.

3. A nem fehérjenemű nitrogeentartalmú anyagok egymás mellett való meghatározására a következő eljárást használtam.

25 gm friss (vagy 10 gm szárított) szőlőlevelet 300 cm³ 35%-os borszeszszel, visszafolyó hűtő alkalmazása mellett, 1 $\frac{1}{2}$ óráig főztem s azután lehűtve leszűrtem s a nem oldhatót kimosva 400 cm³ oldatot nyertem, melynek egyes részletei a következő meghatározásokra szolgáltak.

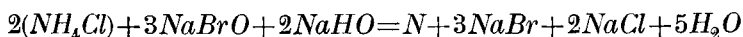
Ezen eljárás kidolgozója O. KELLNER azt ajánlja, hogy a 35% alkoholhoz néhány csepp eczetsavat adjunk, de ezt, tekintet-

* Journal für Landw. 1881. 473 old.

tel a szőlőlevél nem csekély savtartalmára, nem tartottam szükségesnek.

a) A szűrlet egy részében meghatároztam a kész ammonia-
kot, azaz azt, a mely a növényben ammoniumsó alakjában volt
található, azáltal, hogy a szűrlet 100 cm³-ét magnesiumoxyddal
keverve, belőle félórai főzet által az ammott megmért mennyi-
ségű $\frac{1}{10}$ normal sósavban destilláltam s ezt $\frac{1}{10}$ normal natron-
lúggal visszatitáltam.

Ezen célra többen a bromozott natronlúg alkalmazását
ajánlják, mely a chlorammoniumot:



képlet értelmében bontván meg, a kiszabaduló *N* a KNOP-féle
azotométerrel megmérhető. Minthogy azonban A. MORGEN meg-
figyelései szerint a bromozott natronlúg a növényextractok más
nitrogentartalmú vegyeiből is *N*-t szabadít ki* minek helyessé-
géről ismételve meggyőződtem, ezen eljárást nem akartam alkal-
mazni.

Főzésnél a magnesiumoxyd is tesz valamelyes ammott sza-
baddá, vagy a fehérjék vagy az amidokból, de ez felette csekély, s
az által, hogy ugyanazon mennyiségű extractot, mindig ugyanazon
mennyiségű magnesiával, mindig ugyanazon ideig destilláltam,
ezen csekély hiba minden meghatározásnál egyforma lesz, miáltal
az eredmények összehasonlíthatókká válnak; s így ezen fejtege-
tésekhez felhasználhatók voltak.

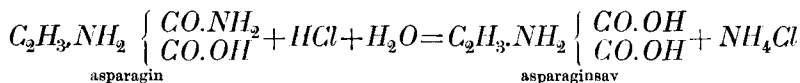
b) A leszűrt folyadéknak egy másik lemért részét arra hasz-
náltam, hogy abban az asparagin vagy más hasonló alakban talál-
ható nitrogent határoztam meg.

E célból R. SACHSSE** szerint 100 cm³ szűrletre 7—8 cm³
concentrált sósavat számítva, azt visszafolyó hűtő mellett két
óráig főztem s azután neutralizálva, a képződött ammoniakot
magnesiumoxyd alkalmazása mellett ismét $\frac{1}{10}$ normal sósavban
destilláltam és meghatároztam. Az első a) alatt közölt módon

* Die Untersuchung landw. und gewerblich wichtiger Stoffe, Dr. J.
KÖNIG. Berlin 1891.

** R. SACHSSE. Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlehydrate
und Proteinsubstanzen. Leipzig 1877. 256 lap.

nyert ammoniak mennyiségét a *b)* alatt leírt módon nyertből levonva, a különbséget, mint asparagint számítottam ki a következő képlet értelmében:



midőn is 17 súlyrész ammoniak 132 rész asparaginnak felel meg.

c) Az ammoniaktól megszabadított extractokat a salétromsav meghatározására használtam oly módon, hogy azokat vízfürdön 10—15 cm³-re besűríttem, megsűrtem, a szűrletet pár csepp sósavval neutralizáltam, s azután SCHLÖSING-GRANDEAU szerint sósavas vaschlorürrel *NO*-vá redukáltam, ezt főzés által mérő csőbe hajtottam és a *NO* térfogatából a salétromsavat kiszámítottam.

4. A szőlőlevelek savtartalmát 20 cm³ szűrletnek ¹/₁₀ normal natronlúggal való titrálás által határoztam meg, indicatorul ez alkalommal curcuma papirozt használtam, melyet e célra kiváló gonnal készítettem. A natronlúgnak megfelelő savat borkősavnak számítottam.

5. A cukortartalmat az oldat egy részének FEHLING-féle folyadékkal való főzése, a levált réznek hydrogennel való redukciója útján határoztam meg, s a cukrot invert cukornak számítottam.

6. Végül a levelek szárazanyagát 5 gm friss levélnek huza-mosabb ideig 105—110° közötti hőnél való szárítása után a súly-vesztéséből számítottam ki.

*

Ezen elemzések adatai táblázatokban összeállítva később következnek, belőlük az alábbi tények derülnek ki:

1. A szőlőlevelekben található összes *nitrogen* százalékos mennyisége június 21-től augusztus végeig jelentékenyen, körülbelül ¹/₄-el csökkent, mit már régen mások is megfigyeltek s minek magyarázatául felhozható, hogy a növény fejlődésének előhaladottabb időszakában aránylag több szénhydrat s egyéb nitrogenmentes anyag képződvén, mint nitrogéntartalmú; a kettő közti arány oly módon változik, hogy később ugyanazon mennyiségű nitrogéntartalmú anyagra több nitrogenmentes anyag esik.

2. *Éjjel az összes nitrogentartalom valamivel nagyobb, mint nappal.*

Összes nitrogen.

α)	Nappal	Éjjel	β)	Éjjel	Nappal
	Junius 21.	3·48		3·52	Aug. 16. ....	3·303	3·271
Julius 2. a) ...	4·464	4·589	Aug. 23.	2·978	2·822
b) ...	4·243	4·405	Aug. 30.	3·311	3·288
Julius 9.	4·061	4·127	Átlag	3·197	3·127
Aug. 9.	3·506	3·361			
Aug. 16.	3·247	3·293			
Aug. 23.	2·908	2·969			
Aug. 30.	2·589	2·660			
Átlag	3·537	3·621			

Ezen jelenség annak tulajdonítható, hogy míg a fehérjeképződés vagy legalább a fehérje nitrogentartalmú nyers anyagainak felvétele éjjel-nappal tart, addig éjjel nemcsak az assimilatio szünetel, de a növényi légzés következtében a szénhydrátok egy része oxydáltatván a nitrogenmentes és nitrogentartalmú anyagok közötti arány olyképen módosul, hogy éjjel 100 rész szénhydrátra valamelyessel több nitrogentartalmú anyag esik. Ezt mutatják egybehangzóan az összes kísérletek és pedig akkor is α) midőn az első fél levél délután, a másik éjfél után s akkor is β) midőn az első fél levél éjfél után, a másik a reá következő délután szedetett le.

Az α) esetben a nappali nitrogentartalom úgy áll az éjjelihez, mint 100:102·37-hez. A β) esetben pedig, mint 100:102·23-hoz, mi a magyarázatot nem csak megerősíti, de az elemzések szigorú pontosságát is bizonyítja.

3. Éjjel a nem fehérjeszerű nitrogentartalmú anyagok mennyisége csekélyebb.

Míg ugyanis nappal az összes hydrogen mennyisége úgy áll a fehérje alakban jelenlevő nitrogén mennyiségéhez, mint:

100:90·44-hez

addig éjjel az arány

100 : 95·74-hez.

Még feltünőbbek a számok, ha a nappali nem fehérje nitrogent 100-nak vesszük s vele az éjjeli nem fehérje nitrogent összehasonlítjuk, midőn is 100 : 45 arányhoz jutunk, mi azt jelenti, hogy éjjelen át ezen anyagoknak jelentékenyebb része tűnik el vagy alakul át. Bizonyítsa ezt a táblázat:

	N a p p a l		É j j e l	
	összes N	fehérje N	összes N	fehérje N
Junius 21-én	3·480	3·214	3·520	3·370
Julius 2-án a)	4·464	4·056	4·589	4·092
Julius 2-án b)	4·243	3·877	4·405	4·038
Julius 9-én	4·061	3·648	4·127	3·841
Augusztus 9-én	3·306	3·020	3·361	3·272
Augusztus 16-án	3·247	2·545	3·293	3·219
Augusztus 23-án	2·908	2·829	2·969	2·884
Augusztus 31-én	2·589	2·408	2·660	2·366
Átlag	3·537	3·199	3·621	3·385

Ezek után könnyű volna ugyan már a 2. és 3. pont alatt kifejtetteket egymással egybevetve kijelenteni, hogy az összes kísérletek egybehangzóan azt mutatják, miszerint éjjel át a nem fehérjeszerű nitrogéntartalmú anyagok mennyisége apad, másrészt a fehérjeszerű anyagok mennyisége szaporodik, tehát hogy ezen nitrogéntartalmú, de egyelőre még nem fehérjeszerű anyagok éjjel fehérjévé alakulnak; óvatosságból azonban czélszerűnek tartom ezen nem kevésbé fontos elv kimondásával addig várakozni, míg több ok által feljogosítva érzem magam ezen egészen új tény constatalása tekintetében szabatosabban nyilatkozni.

4. *Ammoniak* meghatározást csak négy ízben végezhettem kifogástalan viszonyok között és pedig 4-szer délután és 4-szer a reá következő éjjel. Ezen meghatározások azt mutatták, *hogy éjjel a növények valamivel több ammoniakot tartalmaznak, mint nappal*. Ezen jelenségnek többféle magyarázatát adhatjuk:

a) Lehetséges, hogy a növény a gyökerei által felvett ammon-sókat éjjel feldolgozni nem képes, vagy nem olyan mértékben, mint nappal.

b) Az ammottöbblet onnan is származhatik, hogy éjjel a félig-meddig kész fehérjéből, a magnesiával való főzés alkalmával, több ammon molekula hasíttatik le, mint a nappal gyűjtött levelekből.

c) Hogy az éjjeli ammon többlet nappal salétromsavvá oxydáltatván az assimilatiónál szabadabbá váló sok oxygen által, mint ilyen tűnik el.

Melyik feltevés a helyes, azt ezen kísérletekhől eldönteni nem lehet, minden esetre azonban olyan ténynyel állunk szemközt, melylyel későbbi következtetéseinknél számolnunk kell.

5. *Figyelemre méltó, hogy a levelek nappal több salétromsavat tartalmaznak, mint éjjel.*

Nagyon kecsegtető azon feltevés, hogy a nappal felvett salétromsavat a növény éjjel fehérjévé alakítja s innen származik az éjjeli salétromsavhiány és fehérjeszaporulat.

Ha azonban a dolgot jobban megfontoljuk, be kell látnunk, hogy ezen következtetést nem szabad olyan könnyelműen kockáztatunk, még pedig a következő okból: A salétromsavat salétromsavas sók alakjában gyökerei segítségével veszi fel a növény. Az ásványi tápanyagok felvételének legfőbb tényezője azonban a perspiratio, a levelek által való vízpárolgatatás, melynek folytán a növény valóban mint szivattyú működik. Ugy de nappal a nagyobb meleg és az insolatio következtében jóval nagyobb az elpárolgatatás, s így nagyobbak kell lenni a vízfelvételnek s ezzel a salétromsav-felvételnek is, mi a nappal található nagyobb salétrommennyiséget már maga indokolná.

Mindazáltal ezen kérdés korántsem ilyen egyszerű. Daczára annak, hogy kísérleteimnél a fél leveleket levágván, azokat megsebesítettem, a levelek *éjjeli víztartalma nagyobb volt a nappalinnál*, mi azt jelenti, hogy a víz nem olyan arányban áramlik be a gyökereken át a növénybe, mint a milyen mértékben azt a növények elpárolgatatják; tudjuk is, hogy a gyökér víznyomása az egészen levelmentes szőlőnél a higanyt SACCHS vizsgálatai szerint 760 mm-nyire felemelni képes, tehát egy atmosférai nyomást képvisel,

így éjjel kisebb levén az elpárologtatás, több víz van és ezzel több salétromnak kellene jelen lenni, mint nappal.

Például július 2-án a levelek nappal csak 74·68% vizet, éjjel azonban 77·68% vizet tartalmaztak; július 9-én nappal 69·78, éjjel 70·66% a víztartalom; a nagyobb víztartalomnak megfelelően azonban több salétromot is kellene találnunk, s ha ez nem úgy van, annak csak az lehet a magyarázata, hogy a salétromsav éjjel nagyobb mértékben alakul át más nitrogéntartalmú vegyületté, mint nappal.

Mint ilyen vegyületek azonban csak az amidok az ammon és a fehérje jöhetnek tekintetbe.

Amidokat azonban, mint azt később fejtegetni fogjuk, éjjel vagy épen nem találunk, vagy csak minimalis mennyiségben, s így a salétrom nitrogénja nem fordítottatott arra, hogy az amidok mennyiségét szaporítsa.

Ammoniakot éjjel többet találtunk, mint nappal s tudva, hogy az ammon könnyű szerrel salétromsavvá, s viszont a salétromsav könnyű szerrel ammonná alakítható, számolnunk kell azon feltevessel, nem alakul-e a salétromsav éjjel ammoniakká?

Ez azonban nem valószínű, sőt tudva, hogy a salétromsav ammonná változása erélyes reductiót követel s éjjen át a növényben épen ennek az ellenkezője, az oxydatiofolyamat dominál, kizártnak tekinthető, s így most már meglehetősen bizonyossággal állíthatjuk, hogy tekintettel arra, miszerint éjjen által salétromsavtartalom kisebbedik, a fehérjetartalom ellenben gyarapszik, ennek oka abban lehet, hogy *a salétromsav nitrogéntartalma éjjel nagyobb mértékben alakul fehérjévé, mint nappal.*

Ismét egy új pont, melyet kimondani ezen kísérletek előtt nem voltunk jogosítva.

6. Rendkívül figyelemre méltó eredményt mutattak továbbá az asparagin meghatározások. Az *éjjel gyűjtött levelekben*, mint a táblázatokból kivehető, *nincsen asparagin* vagy az elemzésnél követelt eljárásnál az asparaginnal azonos módon viselkedő anyag.

Sajnos, hogy ezen rendkívül érdekes megfigyelést csak négy illetve nyolcz elemzéssel bizonyíthatom, s előbb felsorolt okaim lehetlenné tették, hogy az összes vizsgálati anyagokat asparagin meghatározásra használhattam volna, mindazáltal ezen tény szín-

tén megkísérlem beleilleszteni az általam eddig kifejtettek keretébe.

Az asparagin éjjel eltűnik, mert:

a) vagy fehérjévé alakul, mint azt a physiologusok egyértelműen tanítják s mint annak fennebb kifejezést adni bátor voltam;

b) mert oly módon bomlik meg, hogy új vegyületével a magnesiával való destillálás folytán ammon szabadul ki;

c) mert talán a jelenlevő savak asparaginsavvá vagy más amidosavvá változtatják. Nagy sajnálatomra azonban jelen vizsgálódásaim ezen kérdésre nem adnak választ.

Valószínűnek tartom, hogy az a) eset forog fenn, hogy tehát az éjjel talált fehérje-többlet részben annak tulajdonítandó, hogy az *asparagin éjjel nagyobb mértékben alakul fehérjévé, mint nappal*, s a nitrogentartalmú anyagokról való fennebbi fejtegetéseket azon kijelentésben volnék bátor összefoglalni, hogy *mig egyrészt a növény a fehérjeképzés nyers anyagait nagyobb mértékben veszi fel a talajból nappal, mint éjjel, másrészt ezen anyagokat éjjel nagyobb mértékben alakítja fehérjévé, mint nappal*.

7. Említést érdemel továbbá azon megfigyelés, hogy a *szőlőlevél nappal több cukrot vagy általában más FEHLING-féle folyadékot redukáló anyagot tartalmaz, mint éjjel*.

Ezen jelenségnek szintén több oka lehet:

a) Az assimilatio tulajdonképen csak napvilágon folyván, ennek terményei: a keményítő és cukor, csak nappal képződnek.

b) Az éjjeli respiratio a nappal készített cukor egy részét elégeti.

c) A nappal készített cukor egy része éjjel keményítő alakban lerakodik.

d) A nappali cukor az asparaginnal egyesülve fehérjévé alakul, mint ezt PFEFFER és SACCHSSE kísérletei valószínűvé teszik.

Határozott véleményt ezen kísérletek alapján ezen fontos kérdésben ez idő szerint még nem adhatunk.

8. Végül e vizsgálatok azt mutatják, hogy a *levelek savtartalma éjjel nagyobb, mint nappal*. Ezen megfigyelés növényélettani

magyarázása ez alkalommal messze vezetne célunktól, mely okból ennek fejtegetését ez alkalommal mellőzendőnek tartom.

*

Mélyen tisztelt akadémia!

Kísérleteim eredményével beszámolván, azt hiszem, nyugodtan mondhatom, hogy fáradozásom nem volt hiában való, s hogy eszmém ugyanazon leveleknek éjjel és nappal való vizsgálata még további fontos eredmények elérésére is nyújt kilátást, a melyet kiaknázni megkísértek s ez irányban való vizsgálódásaimat a jövőben folytatni szándékozom.

Mindenekelőtt tökéletesíteni igyekszem az elemzési módszereket, melyek most még nem elégitenek ki; oly kis különbségekről van itten szó, hogy azoknak minden kifogáson felül álló szabatos megállapítása rendkívül fontos. Ezek után foglalkozni szándékozom:

Az éjjeli és nappali, víz-, ezukor- és savtartalom pontos meghatározásával, az amidok és savamidok meghatározásával; a salétromsav viszonylatának további tüzetes kutatásával; légcserének üreges szárakban való tanulmányozásával, sat., melyek eredményével jövőre leszek bátor a tisztelt Akadémiának beszámolni.

A szőlőlevél chemiai vizsgálatának eredményei éjjel és nappal.

100 rész szárazanyagra számítva.

A vizsgálat ideje	Összes nitrogén		Fehérje nitrogén		Ammoniak nitrogén		Amidok nitrogén		Salétrom		Borkősav		Cukor		Szárazanyag	
	nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel
<i>α)</i>																
Jun. 21-én d. n. és éjjel ...	3·480	3·520	3·214	3·370	0·0567	0·0738	0·0425	0·0	0·1844	0·1384	3·04	3·29	—	—	31·58	36·41
Jul. 2-án <i>a)</i> ...	4·464	4·539	4·056	4·092	0·1061	0·137	0·0796	0·0	0·1796	0·1481	5·924	7·04	7·859	6·704	25·32	22·88
Jul. 2-án <i>b)</i> ...	4·243	4·405	3·877	4·038	0·1238	0·156										
Jul. 9-én ...	4·061	4·127	3·648	3·841	0·1001	0·141	0·0591	0·0	0·0603	0·0515	7·09	8·384	9·21	8·384	30·22	29·34
Aug. 9-én ...	3·306	3·361	3·02	3·272												
Aug. 16-án ...	3·247	3·293	2·545	3·219												
Aug. 23-án ...	2·908	2·969	2·829	2·884												
Aug. 30-án ...	2·589	2·660	2·408	2·366												
<i>β)</i>																
Aug. 16-án előbb éjjel ...	3·271	3·303	2·968	3·034												
Aug. 23-án előbb éjjel ...	2·978	2·822	2·847	2·598												
Aug. 30-án előbb éjjel ...	3·311	3·288	3·036	3·166												

Elemzési adatok.

Junius 21-én nappal.

Szárazanyag: 4·2965 gm. friss adott 1·3570 gm. szárazat = 31·58.

Összes nitrogén: 4 gm. friss anyagra kellett $31\cdot4 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ HCl}$. =
 $31\cdot4 \times 0\cdot0014 = 0\cdot04396 = 1\cdot099\%$ frissben és $3\cdot480\%$ szárazban.

Fehérje nitrogén: 4 gm. friss anyagra $29\cdot0 \frac{1}{10} \text{ HCl}$.

$29\cdot0 \times 0\cdot0014 = 0\cdot0406 = 1\cdot015\%$ frissben $3\cdot214$ szárazban.

Ammon nitrogén: 6·25 gmban $0\cdot8 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ HCl}$. = $0\cdot00112 \text{ gm. N}$.
frissben $0\cdot01792\%$ szárazban, $0\cdot0567\%$.

Amidok mint Asparagin: 12·5 gmban = $2\cdot8 \text{ cm}^3 \text{ HCl}$. =
= $0\cdot0039 \text{ gm. N}$.

100 gm. frissben $0\cdot03136\%$ N.

levonva az ammott $-0\cdot01792\%$

Marad $0\cdot01344 \text{ gm.}$ 100 szárazban $0\cdot04255\%$ N.
= $0\cdot40125\%$ Asparagus.

Salétromsav: 6·25 gmban = $6\cdot7 \text{ cm}^3 \text{ NO}$.

100 gm. frissben $0\cdot05825\%$ N.

" szárazban $0\cdot1844\%$ N.

Borkősav: 10 cm^3 oldat = $1\cdot6 \frac{1}{10} \text{ NaHO}$ = $0\cdot96\%$ friss, $3\cdot04\%$ száraz.

Junius 22-én hajnal előtt.

Szárazanyag: 5·9625 gm. friss adott 2·1712 gm. szárazat =
= $36\cdot41\%$.

Összes nitrogén: 4 gm. friss anyagra kellett $36\cdot6 \frac{1}{10} \text{ HCl}$.

$36\cdot6 \times 14 = 0\cdot05124 \text{ gm. N} = 1\cdot281\%$ friss = $3\cdot52\%$ száraz.

Fehérje nitrogén: 4 gm. frissben $35\cdot15 \frac{1}{10} \text{ HCl}$ = $0\cdot04921 \text{ gm.}$
= $1\cdot230\%$ friss = $3\cdot37\%$ száraz.

Ammon nitrogén: 6·25 gm. frissben $1\cdot2 \frac{1}{10} \text{ HCl}$ = $0\cdot00168 \text{ gm.}$
= $0\cdot02680\%$ friss = $0\cdot0738\%$ száraz.

Asparagin nitrogén: 12·5 gm. frissben $2\cdot37 \frac{1}{10} \text{ HCl}$.

levonva az ammott $2\cdot40 \frac{1}{10}$ "

Marad 0·00.

Salétromsav: 6·25 gm. = $6\cdot1 \text{ cm}^3 \text{ NO}$ = $0\cdot003315$,

100 gm. frissben $0\cdot0504\%$ = $0\cdot1384\%$ száraz.

Borkősav: $10 \text{ cm}^3 = 2 \cdot 0^{1/10} \text{ NaHO}$,

100 gm. frissben $1 \cdot 20\%$, szárazban $3 \cdot 29\%$.

Julius 2-án nappal.

Szárazanyag: 5 gm. friss anyagban $1 \cdot 266 \text{ gm.} = 25 \cdot 32\%$.

Összes nitrogén: a) 4 gm. friss anyagra $32 \cdot 3^{1/10} \text{ HCl}$.

b) 4 gm. " " $30 \cdot 7^{1/10} \text{ HCl}$.

a) = $1 \cdot 1305\%$ friss $4 \cdot 464\%$ száraz

b) = $1 \cdot 0745\%$ " $4 \cdot 243\%$ száraz.

Fejérje nitrogén: 4 gm. friss anyagban

a) $29 \cdot 35^{1/10} \text{ HCl} = 0 \cdot 04109 = 1 \cdot 027\%$ friss, $4 \cdot 056\%$ száraz.

b) $28 \cdot 05^{1/10}$ " = $0 \cdot 03927 = 0 \cdot 9817\%$ " $3 \cdot 877\%$ száraz.

Ammon nitrogén: $6 \cdot 25$ gm. friss anyagban

a) $1 \cdot 2^{1/10} \text{ HCl} = 0 \cdot 00168 = 0 \cdot 02688\%$ friss, $0 \cdot 1061\%$ száraz.

b) $1 \cdot 4^{1/10}$ " = $0 \cdot 00196 = 0 \cdot 03136\%$ " $0 \cdot 1238\%$ "

Amidokra: $12 \cdot 5$ gm. frissben

a) $4 \cdot 6 \times 0 \cdot 0014 = 0 \cdot 00644 = 0 \cdot 05152\%$ friss

b) $4 \cdot 2 \times 0 \cdot 0014 = 0 \cdot 00588 = 0 \cdot 04704\%$ "

$0 \cdot 05152 - 0 \cdot 03136 = 0 \cdot 02016\%$ N mint asparagin

$0 \cdot 04704 - 0 \cdot 02688 = 0 \cdot 02016\%$ N " "

100 szárazra = $0 \cdot 0796\%$ N és

$0 \cdot 75063\%$ asparagin.

Salétromsav: $6 \cdot 25$ gm frissben

$5 \cdot 0 \text{ cm}^3 \text{ NO} = 0 \cdot 002717 \text{ gm. N} =$ friss $0 \cdot 04347\%$; $0 \cdot 1716\%$ száraz.

Borkősav: 1 gm. frissben = $2 \cdot 0^{1/10} \text{ HCl} = 1 \cdot 5\%$ = száraz $5 \cdot 924\%$.

Cukor: $100 \text{ cm}^3 = 0 \cdot 0995 \text{ gm.}$ invest cukor = száraz $7 \cdot 859\%$.

Julius 3-án hajnal előtt.

Szárazanyag: $8 \cdot 5722 \text{ gmban} = 1 \cdot 9620 \text{ gm.}$ száraz = $22 \cdot 88\%$.

Összes nitrogén: 4 gm. friss anyagra

a) $30 \cdot 0^{1/10} \text{ HCl} = 0 \cdot 0420 = 1 \cdot 05\%$ friss = $4 \cdot 589\%$ száraz.

b) $28 \cdot 8^{1/10}$ " = $0 \cdot 04032 = 1 \cdot 008\%$ " = $4 \cdot 405\%$ "

Fehérje nitrogén: 4 gm. friss anyagban

a) $26 \cdot 75^{1/10} \text{ HCl} = 0 \cdot 03745 = 0 \cdot 93625\%$ friss = $4 \cdot 092\%$ száraz.

b) $26 \cdot 40^{1/10}$ " = $0 \cdot 03695 = 0 \cdot 9240\%$ " $4 \cdot 038\%$ "

Ammon nitrogén: 6·25 gmban

a) $1\cdot4 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ HCl} = 0\cdot00196 = 0\cdot03136\%$ friss $0\cdot137\%$ száraz.

b) $1\cdot6 \text{ " " " } = 0\cdot00224 = 0\cdot0358\%$ " $0\cdot1564\%$ "

Amidokra: 12·5 gmban

a) $2\cdot8 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ HCl}$ levonva a kétszeres ammott ($2 \times 1\cdot4 = 2\cdot8$) marad 0.

b) $3\cdot1 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ HCl}$ levonva a kétszeres ammott ($2 \times 1\cdot6 = 3\cdot2$) marad 0.

Salétromsav: 6·25 gmban

$= 3\cdot9 \text{ cm}^3 \text{ NO} = 0\cdot002119 \text{ gm. N} = 0\cdot0339\%$ friss $= 0\cdot1481\%$ száraz.

Borkősav: 10 gm. 200 cm^3 vízre ebből $20 \text{ cm} = 2\cdot15 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ HCl}$.

$= 1\cdot612\%$ friss, $7\cdot04\%$ száraz.

Invest cukor: $100 \text{ cm}^3 = 76\cdot7 \text{ mg.} = 6\cdot704\%$ cukor szárazra.

Julius 9-én délután.

Szárazanyag: 5·8398 gm. frissben 1·765 gm. száraz $= 30\cdot22\%$.

Összes nitrogén: 4 gm. friss anyagban

$34\cdot5 \frac{1}{10} \text{ HCl.} = 0\cdot0483 \text{ gm. N.} = 1\cdot2075\%$ frissben $= 4\cdot061\%$ száraz.

Fehérje nitrogén: 4 gm. friss anyagban

$31\cdot5 \frac{1}{10} \text{ HCl} = 0\cdot04410 \text{ gm. N} = 1\cdot1025\%$ frissben $= 3\cdot648\%$ száraz.

Ammoniak nitrogén: 6·25 gm. frissben

$1\cdot25 \frac{1}{10} \text{ HCl} = 0\cdot00189 \text{ gm. N} = 0\cdot03024\%$ friss $= 0\cdot1001\%$ száraz.

Asparagin nitrogén: 12·5 gm. frissben

$3\cdot5 \frac{1}{10} \text{ HCl} = 0\cdot00490 = 0\cdot0392\%$ friss

levonva az ammon $\text{N} = 0\cdot03024$

Asparagin $\text{N} = 0\cdot00896 = 0\cdot017879\%$ asparagin frissben.

$0\cdot0591\%$ " szárazban.

Salétromsav nitrogén: 6·25 gm. frissben

$2\cdot05 \text{ cm}^3 \text{ NO} = 0\cdot000114 \text{ gm. N} = 0\cdot01824\%$ frissben.

$0\cdot06035\%$ szárazban.

Borkősav: 10 gm. 200-ra, ebből $20 = 2\cdot9 \frac{1}{10} \text{ NaHO} = 7\cdot19\%$

száraz.

Invert cukor: 10 gm. 200-ra ebből 100 = 139·2 mgm
 = 2·784% friss
 = 9·210% száraz.

Julius 10-én hajnal előtt.

Szárazanyag: 6·8003 friss = 1·9955 száraz = 29·34%.

Összes nitrogén: 4 gm. frissben =

34·6¹/₁₀ HCl = 0·04844 = 1·211% friss = 4·127% száraz.

Fehérje nitrogén: 4 gm. frissben

32·2¹/₁₀ HCl = 0·04508 gm. = 1·127% friss = 3·841% száraz.

Ammoniak nitrogén: 6·25 gm. frissben

1·85 cm³ ¹/₁₀ HCl = 0·00259 gm. N = 0·04144% friss = 0·1412% száraz.

Asparagin nitrogén: 12·5 gm. frissben

3·6¹/₁₀ HCl = 0·0504

levonva a kész Ammonra = 0·0518

Marad 0·0

Salétrom nitrogén: 12·5 gm-ban 3·94 cm³ NO = 0·0018914 gm.

N = 0·01513% friss = 0·05156% száraz.

Borkósav: 1 gm. frissben 2·9¹/₁₀ NaHO = 2·175% friss 7·413% száraz.

Invert cukor: 5 gm-ban = 123·0 mg. = 2·46% friss 8·384 száraz.

Augusztus hóban alkohollal conservált levelekben.

Augusztus 9-én nappal.

Összes nitrogén: 1 gm. = 0·9201 gm-ban száraz

21·73¹/₁₀ HCl = 0·030422 gm. N = 3·306% száraz.

Fehérje nitrogén: 1 gm.

19·85¹/₁₀ HCl = 0·027790 gm. N = 3·02% száraz.

Augusztus 10-én hajnal előtt.

Összes nitrogén: 1 gm. = 0·9496 gm. szárazban

22·8¹/₁₀ HCl = 0·03192 gm. N = 3·3614% száraz.

Fehérje nitrogén: 1 gm.

22·2¹/₁₀ HCl = 0·03108 gm. N = 3·272% száraz.

Augusztus 16-án délután.

Összes nitrogén: 1 gmban = 0.9569 gm. szárazanyag.

22.0¹/₁₀ HCl = 0.03108 gm. N = 3.247% száraz.

Fehérje nitrogén: 1 gmban

17.4¹/₁₀ HCl = 0.02436 gm. N = 2.545% száraz.

Augusztus 17-én hajnal előtt.

Összes nitrogén: 1 gmban = 0.9481 gm. szárazanyag

22.3¹/₁₀ HCl = 0.03122 gm. N = 3.293% száraz.

Fehérje nitrogén: 1 gmban.

21.8¹/₁₀ HCl = 0.03052 gm. N = 3.219%.

Augusztus 23-án délután.

Összes nitrogén: 1 gmban = 0.9821 gm. száraz anyag.

20.4¹/₁₀ HCl = 0.0285 gm. N = 2.908%.

Fehérje nitrogén: 1 gmban

19.85¹/₁₀ HCl = 0.02779 gm. N = 2.829%.

Augusztus 24-én hajnal előtt.

Összes nitrogén: 2.969% szárazra.

Fehérje nitrogén: 2.884% «

Augusztus 30-án délután.

Összes nitrogén: 2.589% szárazra.

Fehérje nitrogén: 2.408% «

Augusztus 31-én hajnal előtt.

Összes nitrogén: 2.66% szárazra.

Fehérje nitrogén: 2.366% «

Augusztus.

Első próba hajnal előtt, a másik ugyanazon nap délutánján szedetett.

Augusztus 16-án éjjel.

Összes nitrogén szárazra számítva 3·271%.
 Fehérje nitrogén " " 3·034%.

Augusztus 16-án délután.

Összes nitrogén szárazra számítva 3·303%.
 Fehérje nitrogén " " 2·968%.

Augusztus 23-án éjjel.

Összes nitrogén szárazra számítva 2·978%.
 Fehérje nitrogén " " 2·847%.

Augusztus 22-án délután.

Összes nitrogén 2·822%.
 Fehérje nitrogén 2·598%.

Augusztus 30-án éjjel.

Összes nitrogén 3·311%.
 Fehérje nitrogén 3·166%.

Augusztus 30-án délután.

Összes nitrogén 3·288%.
 Fehérje nitrogén 3·036%.

ÚJ VIZSGÁLATI MÓDSZER A KÓROS SZÍV ALKALMAZKODÁSI KÉPESSÉGÉNEK MEG- HATÁROZÁSÁRA.

Dr. KORÁNYI SÁNDOR egyet. magántanártól.

(Korányi Frigyes I. t. előterjesztése.)

Az idült lefolyású organikus szívbetegségek csak kivételesen múlnak el nyom nélkül, a legtöbb esetben állandók, előbb vagy utóbb aláássák az egészséget és sokféle különböző módon fenyegetik az életet. A nagyszámú és változékony következmények közül egyik *physiologiai* törvény módjára áll be és ez a szíverőnek hanyatlása. Az idő, a melyben ez nyilvánul, különbözik a szívbántalom foka és a betegnek életviszonyai szerint. A szív nagyösszegű tartalékos erőforrással bír a betegség által okozott vérkeringési és vérelosztási zavarok kiegyenlítésére, sőt a vérkeringési zavarokból származó nagyobbodott munka, a szív üregeinek tágulását és izomtömegének gyarapodását vonja maga után, ezek pedig az erőforrások gyarapodását képezik. Ezen berendezés következtében a szívbetegségből származó zavarok néha hosszú, évtizedekre terjedő időre kiegyenlítettnek. Az orvosi tudományban a megváltozott szív működésnek ezen szakaszát a *compensatio szakaszának* nevezik. Hosszabb vagy rövidebb idő múlva különböző viszonyok befolyása alatt a szívnek *compensáló* tevékenysége sülyedni kezd és beáll az *incompensatio*, a vérkeringés megzavartatik s előbb az egyes szervek, később az összes szervezet *abnormalis* viszonyok közé jut, a melyek légzési nehézségekben, szívverési rendetlenségekben, cyanosisban, a vesetevékenység sülyedésében és vizibetegségben szoktak nyilvánulni.

A hanyatlásnak ezen időszaka csak ritkán halad félbeszakítás nélkül a beteg életének kioltásáig, hanem a kiegyenlítő erők részint önkényt, részint gyógyeljárások által serkentve, időszakonként hatásra emelkednek és ezen küzdelem a romboló és fentartó erők

között néha hónapokig, sőt évekig is eltarthat. Néha a compensatio hanyatlását csak a betegnek czélszerűtlen életmódja okozza és ha ezt idejében czélszerűvé alakítja, akkor a compensatio ismét hosszú időre helyreáll.

Ezen tapasztalások folytán mindenkor törekedtek az orvosok arra, hogy a compensatio hanyatlását minél korábban felismerjék, azonban az incompensatiónak eddig ismert nyilvános jelei rendszeren akkor lépnek felszínre, a midőn az organikus változások annyira haladtak, hogy következményeiket teljesen elhárítani nem lehet.

A vezetésem alatt álló kóroda labororiumában KORÁNYI SÁNDOR labororiumi tanársegéd által rendkívül érzékeny módszer lett most megállapítva, a melylyel a szívtévékenység erőfokát a veseműködés alapján mérni lehet. Ennek ismertetését, mint-hogy ezen téren új alapokból indul ki, némi bevezetéssel kell el-látnom.

A vérsavóban oldott anyagoknak azon része, a mely kiküszö-bölésre van szánva, két csoportba választható szét, a melyek egyéb különbözőségeik mellett még azon hatásra nézve is eltérnek egymástól, a melyet a vérnek vörös sejtjeire gyakorolnak; ugyanis egyik részük a vörös vérsejtek szöveti összetartását conserválja; ezen csoportot a chloralkaliák képezik, a másik csoportba tartozók a vörös vérsejteket oldják, ezek a chlór nélküli nitrogéntartalmú anyagok, a melyek között mennyiségre és hatásra nézve legelől áll a huyany.

Ezt KORÁNYI-nak egy egyszerű kísérlete bizonyítja. Ha egy-néhány csepp vér a konyhasónak isotonicus oldatával kevertetik, akkor a vérsejtek az oldatban leülepednek a nélkül, hogy az oldat színe megváltoznék, ha azután ezen folyadékhoz néhány huyany-jegecz adatik, akkor a folyadék megvörösödik, jeléül annak, hogy a vérsejtek feloldódtak. Ha ezen kísérletet úgy változtatjuk, hogy az előbbiekhöz hasonló mennyiségű huyany egy az isotoni-cusnál concentráltabb sóoldathoz adatik, akkor a vörös vérsejtek oldódása elmarad és ezen kísérletekből az derült ki, hogy *előhala-dólag gyarapodó huyany mennyiség mellett arányosan gyara-podó konyhasómennyiségnek kell jelen lenni valamely oldatban arra, hogy a vörös vérsejtek oldódása megátoltassék.*

KORÁNYI SÁNDOR vizsgálataiból az tűnt ki, hogy kutyavér vörös véresejtjeinek isotóniája 0·52% konyhasóoldatnak felel meg.

Minden további fejtegetés és az ide vonatkozó — a Magyar Orvosi Archivumban közölt — kísérleteknek további felsorolása nélkül az következtethető, hogy az egészséges embernél a vérsavóban oldott alkotórészek koncentrációja és egymáshoz való mennyiségi aránya csak igen kis ingadozásokat megengedő törvények által van megszabva.

Az ép ember vérenek koncentrációját DRESER a BECKMANN-féle fagypontmérővel határozta meg, azon physikai tételből indulva ki, hogy a fagypont mélysége arányban áll az oldatok osmoticus értékével. Az ép ember vérenek fagypontja 0·56—0·58 között áll, ugyanazon fagyponttal bír egy 0·91%-os konyhasóoldat, a vérsavó osmoticus értéke tehát egyenlő egy 0·91%-os konyhasóoldat osmoticus értékével.

Ezen vérsavóból származik a veseváladék, a mely az áthadó, valamint a regressiv metamorphosisból származó anyagok legtekintélyesebb részét van hivatva a szervezetből vizelet alakjában kiválasztani.

A veséknek kiválasztó működése két szakaszban történik, az első a véredénygomolyok tokjában, a másik ezen tokoknak levezető csatornáiban, a húgycsatornácskákban megyen végbe.

KORÁNYI SÁNDOR állatkísérleti vizsgálatai azon fölvétellel egyező eredményre vezettek, hogy a glomerulus-váladék transsudatum, a melynek konyhasótartalma épen úgy, mint a többi transsudatumoké, mennyiségre nézve megegyezik a vérsavó konyhasótartalmával, más transsudatumoktól azonban abban különbözik, hogy a glomerulusok epitheliumai a konyhasótól különböző anyagokat nem bocsátanak át.

A vérsavóban oldott chlormentes, főképen pedig a nitrogéntartalmú anyagokból azokat, a melyek kiküszöbölendők, a vesék nem a glomerulusokban, hanem a húgycsatornácskákban választják ki a vérből.

A víz konyhasótartalma direkt vérvizsgálatokból meghatározva ép embernél és rendes táplálkozás mellett átlagosan 0·59%, miután pedig a vérnek fagypontja 0·56, a mi egy 0·91%-os konyhasóoldatnak felel meg, abból folyik, hogy azon osmoticus értékhez,

a mely a fagypont süllyedésének megfelelő, 32 molekulát a vérben nem a chloridok, hanem a chlormentes anyagok szolgáltatják. Az arány tehát olyan, hogy azon vérsavómennyiség, a mely 32 molekula chlormentes anyagot — mondjuk rövidség okáért achloridot — tartalmaz, chloridokból 59-et tartalmaz oldva.

A glomerulusváladék transsudatum jellegéből birván, ugyanazon konyhasómennyiséget kell hogy tartalmazza, a melyet a vér tartalmaz, azaz 0·59%-ot. A 24 óra alatt kiürített vizelet vizsgálata azonban azt mutatja, hogy 1. a vizelet concentratiója és osmoticus nyomása nagyobb, mint a vérsavóé és ennek megfelelőleg fagypontja mélyebben áll, átlagosan 0 alatt 1·70 fok; 2. hogy a vizeletben minden 32 molekula achloridra csak 26—27 molekula konyhasó esik, tehát a kész vizeletben a vérben oldott anyagok tömecsarányához képest ép annyi konyhasótömecc hiányzik, a mennyi az achloridok tömecséinek száma, a miből azt kell következtetni, hogy a glomerulusváladék a húgycsatornácskákön való áthaladása közben ezen csatornácskák véredényeinek vizet és konyhasót ad át, az utóbbi helyett pedig specificus húgyalkatrészeket veszen által és miután a víz és vizelet konyhasóértékének különbözete éppen olyan nagy, a milyen az utóbbiban foglalt specificus alkatrészek tömecs száma, következik: hogy a kicserélés tömecs szám szerint történik.

Mindez azonban csak az ép emberre, éptani véráramlási sebesség mellett és ép vesefunctió fennállására vonatkozik.

A kísérletek további része azon kérdésre vonatkozik, hogy miként változik a vér összetétele akkor, ha a vese kiválasztó tevékenysége kisebb vagy nagyobb fokban csökkent? a házi nyulaknál a vesevéredények lekötése a veseviszér eltömése a vesének pokolkö-oldattal való edzése, úgy szintén phosphormérgezés által megbetegítettén a vesék, ez következetesen arra vezetett, hogy a vér fagypontja mélyebre szálljon 0·59-től egészen 0·71-ig. A vérnek fagypontja ennek folytán a vizelet fagypontjához közeledett és az osmoticus nyomásnak ezen gyarapodása mellett az *oldott alkatrészek egymáshoz való viszonya is úgy változott, hogy a chlormentes anyagok mennyisége a chloridokhoz képest jelentékenyen felszaporodott.*

Ugyanazon hatással, mint a melyet az említett kísérletek

gyakoroltak, a vese állományának bizonyos megbetegedései is birnak. Ilyen esetekben azonban az osmoticus folyamat és azzal együtt az összefüggés a vér alkotása és veseváladék összetétele között nagy mértékben megzavartatik.

De vannak olyan betegségek is, a melyekben a vese elválasztó tevékenysége leszállítatik a nélkül, hogy szövete egyébként megváltozva lenne, miután t. i. a veseváladéknak mennyisége arányban áll a vesék vérkeringésének sebességével, nyilvános, hogy elégtelenné válik a vese működése akkor is, ha a vérmennyiség, a mely egy adott időben a vesén átfolyik, csökken, tehát a vérkeringés lassúvá válik.

Ez történik szívhajóknál, a betegség azon időszakában, a melyben a szívnek hajtó ereje csökken.

KORÁNYI SÁNDOR vérvizsgálatai, valamint a vizelet alkatából a vérsavó alkatára tett visszaszámításai azt állapították meg, hogy ilyen szívbetegknél a vérben oldott minden 32 chlormentes molekulára nem mint rendesen 59, hanem ennél kevesebb számú chloros molekula esik, úgy, hogy megtörténik, miszerint a pangási vérben minden 91 molekula között 51 achlorid és csak 40 chloros található, a midőn pedig a szív hajtóereje ismét növekedik, akkor a konyhasótartalom aránya is a szabályos felé közeledik. Szívbetegknél ezen gyengülés igen különböző idő alatt következik be, de ha egyszer bekövetkezett, többnyire feltartóztatás nélkül súlyosbodik; de minél korábban ismertetik fel a szívgyengülés közeledése, annyival inkább sikerül, hogy alkalmas orvosi kezelés mellett a szíverő helyreállíttassék.

A módszernek jelentősége, a melyről szólani akarok, abban fekszik, hogy benne egy eddig el nem ért finomságú mértéket birunk a szívgyengülés első kezdetének felismerésére. A módszer azon alapul, hogy a vizelet 24 órái mennyiségének, fagypontjának és konyhasótartalmának grammokban való meghatározásából: kiszámíttatik a *glomerulusváladék* vízmennyisége és a *glomerulusváladékban* foglalt konyhasónak százalék szerinti mennyisége; ennek alapján továbbá a *vérsavóban* oldott chloros és chlortalan anyagoknak egymáshoz való mennyiségi viszonya.

A *kiszámításnak módszere a következő*: Megállapíttatik a vizeletnek 24 órái mennyisége, vegyük fel 1000 cm³, azután fagy-

pontja = 1.22° , ezen fagypont megfelel egy bizonyos konyhasó-oldatnak, a mely legyen 2%-os. Most titrálás útján kiszámittatik a valódi konyhasótartalom, a mely, mondjuk, 0.86%. Ebből az, hogy az osmoticus értéknek milyen mennyisége esik achloridokra, könnyen kiszámítható: Az összes szilárd anyagok osmoticus nyomása 2% konyhasóoldatnak felel meg: a konyhasótartalom azonban csak 0.86% és így önként következik, hogy a kettő közti különbség: $2 - 0.86 = 1.14\%$ az achloridokra esik. Így a konyhasó és az achloridok közti arány 25 : 33. — Most a vér chloridjainak az achloridokhoz való aránya éptani viszonyok között 58 : 33. Hogy a vizeletben ezen két anyagesoportot egymással ugyanazon viszonyba hozhassuk, szükséges, minden 1000 cm^3 vizeletre 3.03 gr konyhasót adni. Ha most ezen így tömörített oldathoz annyi párolt víz adatik, hogy az oldat fagypontjára nézve is egyenlő legyen a vérrel, t. i. 0.56 , akkor az oldatnak mennyisége és osmoticus értéke kell, hogy megegyezék a glomerulusváladék mennyiségével, miután pedig ez ismét arányban áll a vese vérkeringésének sebességével, egyuttal mértékelt képez a vérsebesség mérésére, a melylyel, a mint KORÁNYI SÁNDOR kísérletileg kimutatta, egyenes arányban növekedik és süljed.

Ezen módszer szerint tehát ki lehet számítani, hogy milyen mennyiségű víz választatik ki a glomerulusokban és azt is, hogy ennek milyen része szívódott fel a csatornácskákbán. Ugyanis, ha egyszer az előbb kifejezett módon meg lett határozva, hogy a vizeletben kiürített sók mennyi vízzel lettek a glomerulusokban kiválasztva, akkor csak le kell vonni a glomerulusváladék mennyiségéből a 24 órás vizeletmennyiséget. A különbözet adja a felszívódott víz mennyiségét.

A szív munka gyengüléséről KORÁNYI SÁNDOR vizsgálatai kimutatták :

1. hogy a glomerulusváladék mennyisége $\text{cm}.$ szerint csökken ;
2. hogy a vérben az achloridok szaporodnak ;
3. hogy benne az arány a chloridok és achloridok közt az előbbiekre hátrányára megváltozik ;
4. hogy a vizelet és a vér fagypontja egymáshoz közeledik,

A módszer megbízhatósága igazolva lett a vizsgálatok egy hosszú sora által, a melyek az orvosi szaklapokban fognak közzé tétetni.

Egy erre vonatkozó érdekes adatot szolgáltatnak azon anyagcsere vizsgálatok, a melyek a Budapesten szeptemberben tartott internationalis hygienikus congressus alatt egy csónakázási verseny alkalmával KLUG tanár úr által szerveztettek. KORÁNYI SÁNDOR vizsgálataiból az tűnt ki, hogy a versenyző egészséges athléták szívereje a csónakverseny alatt leszállott, a mi összhangzásban áll azon orvosi tapasztalattal, hogy nagy és tartós izommunka közben, mint a minők pl. a katonai gyakorlatok, a növekedett vérnyomás és veseedények összehúzódásának hatása alatt különben egészséges embereknek szívéregei is kitágulnak.

Ezen módszerrel történt vizsgálatok eredményei nagy haszonnal járhatnak még a szívbetegek gyógyításának irányzására is. Így például meglett vizsgálva a szívbetegek ergostaton végzett izommunkájának hatása és kitűnt, hogy még egészen jól compensált szívbántalomnál már aránylag alacsony mechanikai értékű mozgás a chloridok értékének sülyedését hozhatja létre a vérben. Kimutatták továbbá az ide vonatkozó vizsgálatok, hogy szívbetegek a közönséges életviszonyok között is gyakran átlépjék szívüknek alkalmazkodási képességét, a mi ezen osmologiai vizsgálatok eredményében pontosan kifejezésre jut és utasításul szolgálhat arra, hogy a betegek életmódja megszoríttassék és ezáltal az incompensatio súlyosabb következményei megelőztessenek. Ugyancsak ezen módszer rendszeres alkalmazása legelőbb képes felismertetni azt az időszakot, a melyben a hiányos szívtevékenység egyszerű pihenés által többé nem egyenlíthető ki s a melyben a gyógyszerek hatására van szükség.

Épen a szívbetegek gyógyításánál egy évtized óta fontos szerepet játszik az OERTEL tanár által rendszeresített úgynevezett terrain-gyógymód és kétségen kívül áll, hogy ez egyes szívbetegek-nél jelentékeny és tartós gyógyhatást képes kifejteni, ezen esetekkel azonban szemben állanak mások, a melyeknél megint a terrain-gyógymód ártalmasnak, sőt életveszélyesnek mutatkozott. Concrét esetben számos alkalommal hiányzik minden útmutatás arra nézve, hogy milyen kilátással alkalmazhatjuk ezen gyógy-

módot. A most tárgyalt vizsgálati módszerek helyes alkalmazása mellett könnyen fel lehet ismerni, hogy vajjon az elrendelt testi mozgás nem hoz-e létre tartós változást a konyhasó és achloridok közötti számarányban?

Az ide tartozó részletes vizsgálatok is szakfolyóiratok számára vannak fentartva.

A FOURIER-FÉLE MECHANIKAI ELV ALKALMAZÁSAI.

Dr. FARKAS GYULÁ-tól.

A FOURIER-féle elv a virtuális sebességek elvének alaki kategóriájába tartozik, csakhogy, mint annál tetemesen általánosabb. Míg a virtuális sebességek elve csak oly kényszer-viszonyokat illet meg, a melyek a virtuális elmozdulások lineáris homogén egyenleteivel határozhatók meg, addig a FOURIER-féle elv olyanokat is megillet, a melyeket a virtuális elmozdulások lineáris homogén egyenlőtlenségei, vagy egyenletei és egyenlőtlenségei fejeznek ki. Abban különbözik a virtuális sebességek elvétől, hogy szerinte a tömeg-pontokra ható u. n. szabad erők virtuális momentuma nem éppen csak $= 0$ lehet, hanem $<$ vagy $= 0$, vagyis csupán azt a kirovást viseli, hogy ne lehessen pozitív. A d'ALEMBERT-féle elvvel párosítva, nem követeli ez az elv, hogy az u. n. elveszett erők virtuális momentuma $= 0$ legyen, hanem csupán azt, hogy $<$ vagy $= 0$ legyen, vagyis, hogy ne legyen pozitív.

Ha tehát az m', m'', \dots tömegű pontok egy-egy DESCARTES-féle koordinátája p', p'', \dots s ezek virtuális elváltozásai $\delta p', \delta p'', \dots$ a kényszer kifejezései pedig

$$\sum A \delta p = 0, \quad \sum B \delta p = 0, \dots \quad 1)$$

$$\sum L \delta p \geq 0, \quad \sum M \delta p \geq 0, \dots \quad 2)$$

úgy a FOURIER-féle elv szerint æquilibriumban

$$\sum P \delta p < 0, \quad 3)$$

a hol P a p koordinátára ható szabad erő; mozgásban pedig, a d'ALEMBERT-féle elv alapján,

$$\sum (P - m\ddot{p}) \delta p \leq 0, \quad 3)$$

a hol \ddot{p} a p koordináta változási gyorsulását jelenti. Az összegelek mindenütt minden koordinátára kiterjesztendők.

Ebben áll a FOURIER-féle elv, a melyet egyenlőtlenégi elvnek is fogok nevezni, a közönségeset pedig egyenlőséginék. Émezt, mint speciálisat magában foglalja, úgy hogy mikor a kényszer csupa egyenlőségek fejezik ki, emerre redukálódik. Ugyanis egyenlőségi kényszerben a virtuális elmozdulások minden érték-rendszerének az ellentétese is érvényes lévén, ekkor a virtuális momentum csupán úgy nem lehet pozitív, ha = 0.

Az egyenlőtlenégi elv épűgy, mint az egyenlőségi, független a különböző pont-szerkezetek sajátosságaitól s épen azért tekintendő GALILEI az egyenlőségi elv feltalálójának, mert előtte csak egy bizonyos szerkezetre s e szerkezetnek mintájába könnyen beleilleszthetőkre nézve fogalmazott meg, nevezetesen ARISTOTELES-nél, s miután rengeteg ideig feledésben volt, UBALDI-nál, t. i. az emeltyű-szerkezetre nézve. Az elv használatba vételéhez azonban természetesen szükség van már az adott pont-kapcsolatok sajátosságainak tekintetbe vételére, és pedig kinematikájuknak legalább oly mérvű ismeretére és számon-tartására, hogy a kényszer-kifejezések felállíthatók legyenek. Ezen a követelményen túl LAGRANGE óta az egyenlőségi elv alkalmazása már csak a tiszta analysis dolga s minden egyes esetben kész eljárásokkal megszerkeszthető egyenletek megoldásának problémája.

Az egyenlőtlenégi elv nem jutott ennyire. Feltalálója FOURIER csak más elvekből való levezetését mutatta egy értekezésben,¹ a melynek nem is az elv felállítása volt a főcélja. GAUSS-ig szünetelt az elv s GAUSS csak újra kimondta, még pedig abban az igen rövid közleményében,² a melylyel a legkisebb kényszer elvét állította fel. Néhány évvel később még OSTROGRADSKY orosz matematikus foglalkozott vele;³ ő hozzá fogott az alkalmazásba

¹ FOURIER: «Sur la Statique» I. de l'Ec. polyt. II. An. VI. (1798); Oeuvres, Tome II. 477—521. l. 1890.

² GAUSS: «Ueber ein neues allgemeines Grundgesetz der Mechanik» Cr. I. IV. 1829.

³ OSTROGRADSKY: «Considérations générales sur les momens des forces» Mém. de l'Ac. imp. des Sc. di St. Pétersbourg. 1834.

vételéhez, de nem fogta fel abban az egész általánosságban, a mely neki tulajdonítható, mert a kényszer-viszonyoknak bizonyos faját tartotta csak szem előtt, azt, a melyben a kényszer-kifejezések száma nem nagyobb, mint a virtuális elmozdulási componensek száma; így aránylag nagyon szűk korlátok közt kellett maradnia. Úgy látszik, senki más nem kísérlette meg az elv alkalmazásba vételét, sőt az a vélemény is látszik uralkodni, hogy nem használatképes az elv.⁴ Ma jóformán éppen csak némi hire van még.

Mintfogya azonban az egyenlőségi kényszernek magán való előfordulása voltaképen a ritkább esetek közé tartozik, és közönségesen az egyenlőségi és egyenlőtlenégi kényszer elegyesen jelentkezik, így FOURIER elvét hely illeti a mechanikában, bárha más elvi alapokon az egyenlőtlenégi kényszer is számon van tartva, a mire kiváló példa SCHELL munkája, a mely egyébiránt az egyenlőtlenégi elvről is megemlékezik, a mennyiben bizonyos általános jellegű rendszerekre vonatkozólag más elvek alapján megfogalmazza.*

Az itt előadandók főcélja kimutatni, hogy bizonyos módosítással a LAGRANGE-féle multiplikátoros módszer FOURIER elvét is megilleti. Arra az esetre, hogy a kényszer-kifejezések száma nem nagyobb, mint a virtuális elmozdulási componensek száma, OSTROGRADSKY is ezt mutatja ki, de a megszorítás lényegesen bele tartozik az ő levezetésébe, minélfogva tárgyalása nem általános érvényű.

Az I. §. algebrai előzményt tartalmaz a lineáris homogén egyenlőtlenésekre vonatkozólag, a mely a mennyiség-tani alapot képezi. A II. §. foglalkozik az alkalmazás fő-módszerének megállapításával. A III. §. két segéd-módszert fejt ki, a melyek az egyenlőségi elv alkalmazásában is használatosak. A IV. §. az alkalmazás két főtípusát ismerteti.

⁴ RAUSENBERGER: «Lehrb. der anal. Mech.» 1888. I. 146. és 149. l.

* SCHELL: «Theorie der Bewegung, und der Kräfte» 2. Aufl. II. 1880 (174., 175. és 195—197. l.)

I. Algebrai előzmény.

1. *Definíciók.* Egyszerűsödnek képzeteink, ha minden adott egyenlőtlenséget ≥ 0 -ra, vagy mind < 0 -ra jegyezzük. Kövessük az előbbi módot. Az ismeretleneket u, v, \dots -vel jelölve, legyenek az adott egyenlőtlenségek

$$\left. \begin{aligned} A_1 u + B_1 v + \dots &\geq 0, \\ A_2 u + B_2 v + \dots &\geq 0, \\ &\text{stb.} \end{aligned} \right\} \quad 4)$$

Közös megoldásaikat rendszerük megoldásainak nevezzük.

Ha még egy egyenlőtlenséget csatolunk 4)-hez u. m.

$$A_0 u + B_0 v + \dots \geq 0, \quad 5)$$

akkor a 4) megoldásainak rendszere nyilvánképen vagy változatlan marad, vagy megszűnik, a szerint, a mint a 4)-nek minden megoldása 5)-nek is megoldása, vagy nem. Ennek megfelelően azt mondjuk az 5)-ről, hogy nem új, vagy azt, hogy új a 4)-re nézve. Egy közös megoldás mindenesetre van, t. i. $u=0, v=0, \dots$

Ha minden 4)-beli egyenlőtlenség új a többinek rendszerére nézve, akkor a 4)-et törzsrendszernek nevezzük.

2. *Egy törzsrendszerben foglalt egyenlőtlenségek számáról.* Mihelyt az ismeretlenek száma kettőnél nagyobb, egy törzsrendszerben foglalt egyenlőtlenségek száma akár mekkora lehet. A bizonyítást elég lesz három ismeretlen esetére megejteni.

Ezek u, v, w , egy pontnak derékszögű egyenes vonalú koordinátáit jelentsék és ez a pont azt a kirovást viselje, hogy egy gúla térfogatán kívül esnie nem szabad. Ez közöséges gúla legyen, azaz olyan, a melynek nincsenek beszögellései; a csúcsa az origóban legyen és lapjai a végtelenbe terjeszkednek. Az A_1, B_1, C_1, \dots stb. *coëfficiensek* egy-egy gúla-lap befelé mutató normálisának iránycosinusai legyenek. Az u, v, w pont helyére kiszabott rendelkezést fejezi ki most a 4), a mely annyi egyenlőtlenségből áll, a hány a gúla-lap. Világos, hogy akárhány lapú a gúla, mindegyik egyenlőtlenség új a többinek a rendszerére nézve, mert mihelyest egyiküket mellőzzük, mellőzünk egy gúla-lapot s a régi gúla-tört

új térrel, egy háromlapú gúla terével gyarapítjuk, tehát a pont-hely kiszabásán tágitunk és így a megoldások tartományát növeljük.

Csak, ha az ismeretlenek száma kettőnél nem nagyobb, van korlátozva a törzs-rendszer terjedelme. Két ismeretlen esetében legfeljebb négy egyenlőtlenségből állhat, és ha négyből áll, akkor mindig két egyenlőségre redukálható, ha háromból áll, akkor mindig egy egyenlőségre és egy egyenlőtlenségre redukálható. Ezek belátásához egyszerűen jutunk el geometriai szemlélődéssel, ha sikra szorítkozva, az ismeretleneket most is egy pont koordinátáinak tesszük meg, a coefficientenseket pedig páronként az origóból kihuzott sugarak irány-határozóinak tekintjük.

A mechanikában gyakran fordul elő, hogy egy törzs-rendszer képező kényszer-egyenlőtlenségek száma nagyobb, mint a virtuális elmozdulási componensek száma, minélfogva a következő tantétel bebizonyításában mulasztás esnék, ha ennek a kétféle számnak viszonyát nem hagynók egészen szabadon.

3. Szembe szökő, hogy ha egy egyenlőtlenség 5) baloldala mások 4) baloldalainak lineáris függvényeként pozitív multiplikátorokkal kifejezhető, akkor nem új emezeknek a rendszerére nézve. Állítom, hogy fordítva: *ha valamely egyenlőtlenség 5) mások 4) rendszerére nézve nem új, akkor mindig kifejezhető ezek pozitív sokszorosainak összegével.* Ez az állítás már éppenséggel nem evidens és bebizonyítása már részletes következtetés keresztülvitelét követeli.

Az 5) baloldala vagy előállítható a 4) baloldalainak a lineáris funkciójaként, vagy nem. Ha nem állítható elé, könnyű felismerni, hogy az 5) új a 4)-re nézve s így annak az esetnek a vizsgálatára szorítkozhatom, hogy az 5) baloldala a 4) baloldalainak lineáris funkciójaként előállítható.

Ha a 4) egy vagy több ismeretlent egészen tetszőlegesnek hagyna meg, akkor az ismeretlenek száma lineáris substitúcióval leszállítható, s a bizonyítás menetének az egyszerűsítése végett tegyük fel, hogy ilyenkor ez a leszállítás már megtörtént. Ekkor az ismeretlenek száma legfeljebb akkora, mint a 4)-ben foglalt egyenlőtlenségek száma, s minthogy az 5) baloldala a 4)-beli baloldalnak lineáris funkciója, a leszállítás az 5)-re is áttérjed.

A 4) alatti baloldalakat jelöljék R_1, R_2, \dots és 5)-nek a baloldalát jelölje R_0 . A feltevés értelmében azonosan:

$$R_0 = \lambda_1 R_1 + \lambda_2 R_2 + \dots, \tag{6}$$

a hol λ_1, λ_2 stb. az u, v, \dots ismeretlenektől függetlenek. Azt fogom kimutatni, hogy ha nem léteznek olyan pozitív $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ multiplikátorok, a melyekkel a 6) fennáll, akkor új az 5) a 4)-re nézve.

A 6)-ból folyólag, minthogy azonossággal kell teljesülnie, azaz minden u, v, \dots mellett fenn kell állania,

$$\begin{aligned} A_0 &= \lambda_1 A_1 + \lambda_2 A_2 + \dots, \\ B_0 &= \lambda_1 B_1 + \lambda_2 B_2 + \dots, \\ &\dots \end{aligned} \tag{7}$$

s ebből annak kell kiderülnie, hogy, ha az A, B, \dots coefficiensek olyanok, mikép az összes λ multiplikátorok nem lehetnek nem-negatívok, akkor a 4)-nek van olyan megoldása, a mely az 5)-nek nem megoldása.

Az ismeretlenek száma legyen n és tegyük fel, hogy az

$$\begin{pmatrix} A_1, B_1, \dots \\ A_2, B_2, \dots \\ \dots \\ A_n, B_n, \dots \end{pmatrix} \equiv (1, 2, \dots, n)$$

determinans nem tűnik el. Mindenesetre megválaszthatók így az $1, 2, \dots, n$ sorszámok, mert ellenkező esetben az ismeretlenek száma redukálható volna, a mi már ki van zárva. Így a 7)-ből $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ kiszámíthatók.

A kiszámítás eredménye legyen

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= I_0 + I_1 \lambda_{n+1} + I_2 \lambda_{n+2} + \dots, \\ \lambda_2 &= K_0 + K_1 \lambda_{n+1} + K_2 \lambda_{n+2} + \dots, \\ &\dots \\ \lambda_n &= \dots \end{aligned} \tag{8}$$

Csak akkor lehetetlen, hogy minden λ értéke nem-negatív legyen, ha 8)-ban legalább egy jobboldalnak az a kettős tulajdonsága van, hogy az első tagja negatív, a többi tagjainak coefficiensei pedig vagy negatívok, vagy elenyészők. Már ekkor azonban

van a 4)-nek olyan megoldása, a mely az 5)-nek nem megoldása. Legyen ugyanis az első jobboldalnak e kettős tulajdonsága, tehát:

$$I_0 < 0; \quad I_1 \leq 0, \quad I_2 \leq 0, \dots \quad 9)$$

Ezeknek az I mennyiségeknek jelentése a következő: ha rövidítés végett

$$(1, 2, 3, \dots, n) = D_1, \quad (0, 2, 3, \dots, n) = D_0, \\ (n+1, 2, 3, \dots, n) = D_{n+1}, \quad (n+1, 2, 3, \dots, n) = D_{n+2}, \text{ stb.}$$

teszszük, úgy

$$I_0 = D_0 : D_1, \quad I_1 = -D_{n+1} : D_1, \quad I_2 = -D_{n+2} : D_1, \text{ stb.}$$

Így feltevésünk értelmében:

$$\text{ha } D_1 > 0, \text{ úgy } D_0 < 0; \quad D_{n+1} \leq 0, \quad D_{n+2} \leq 0, \text{ stb.,}$$

$$\text{ha } D_1 < 0, \text{ úgy } D_0 > 0; \quad D_{n+1} \geq 0, \quad D_{n+2} \geq 0, \text{ stb.,}$$

Ezen D_0, D_1, D_2 stb. determinansok első sorainak egyező helyeihez tartozó subdeterminansok egyezők, még pedig rendre a következők:

$$d_1 = \begin{vmatrix} B_2, C_2, \dots \\ \dots \\ B_n, C_n, \dots \end{vmatrix}, \quad d_2 = - \begin{vmatrix} A_2, C_2, \dots \\ \dots \\ A_n, C_n, \dots \end{vmatrix}, \text{ stb.}$$

Tegyük:

$$u = kd_1, \quad v = kd_2, \text{ stb.,} \quad 10)$$

a hol a k pozitív, vagy negatív tetszőlegesen jelentsen a szerint, a mint D_1 pozitív vagy negatív. Beírva ezeket 4)-be, a baloldalok sorban a $kD_1, 0, \dots, 0, kD_{n+1}, kD_{n+2},$ stb. értékeket veszik fel, tehát kielégítik azt a rájuk szabott követelményt, hogy ne legyenek negatívak. Azonban 5)-be irván be a 10) alattiakat, ennek a baloldala kD_0 értéket vállalja, tehát negatív. Így a 10) a 4)-nek megoldása, de az 5)-nek nem megoldása, és ezzel a kimondott állítás be van bizonyítva.

II. Az alkalmazás alap-módszere.

1. Nem ritkán czélszerű a kényszer-egyenlőségeket 1) vagy legalább ezek némelyeit már előre számon tartani, pl. merev testek esetében a merevség kényszer-egyenlőségeit, és pedig az által, hogy az eredeti δp variációkat kisebb számú új variációkkal δq fejezzük ki. Ily módon az esetleg még fenmaradó kényszer-egyenlőségek ezekbe mentek legyen át:

$$\Sigma F \delta q = 0, \quad \Sigma G \delta q = 0, \dots \quad (11)$$

a kényszer-egyenlőtlenlégek pedig a következőkbe:

$$\Sigma S \delta q \geq 0, \quad \Sigma T \delta q \geq 0, \dots; \quad (12)$$

s végre az elvi egyenlőtlenlégek ezt az alakot öltse:

$$\Sigma Q \delta q < 0 \quad \text{vagyis} \quad -\Sigma Q \delta q \geq 0, \quad (13)$$

a mely a 3)'-ból vagy a 3)''-ből származott legyen a szerint, a mint æquilibriumról vagy mozgásról van a szó.

A 11) alatti egyenleteket is egyenlőtlenlégi alakokkal fejezzük ki, úgy, hogy kényszer-kifejezéseiknek a rendszere így jelentkezék:

$$\begin{aligned} \Sigma F \delta q &\geq 0, & \Sigma G \delta q &\geq 0, \dots, \\ -\Sigma F \delta q &\geq 0, & -\Sigma G \delta q &\geq 0, \dots, \\ \Sigma S \delta q &\geq 0, & \Sigma T \delta q &\geq 0, \dots \end{aligned} \quad (14)$$

A FOURIER-féle elv azt kívánja, hogy a 13) mindazokkal a δq értékrendszerekkel teljesüljön, a melyekkel 14) teljesül. Ez pedig, mint láttuk, csak akkor történik, ha léteznek olyan pozitív értékű multiplikátorok, a melyekkel a $-Q$ coefficiensnek mint az $F, G, \dots, -F, -G, \dots$ és S, T, \dots coefficiensnek lineáris függvényei kifejezhetők. Jelöljék ezeket a pozitív multiplikátorokat $\varphi', \psi', \dots, \varphi'', \psi'', \dots$ és λ, μ, \dots Abban áll a követelés, hogy legyen

$$-Q = (\varphi' - \varphi'') F + (\psi' - \psi'') G + \dots + \lambda S + \mu T + \dots$$

De $\varphi' - \varphi'', \psi' - \psi'', \dots$ negativok is lehetnek. Így: a Fourier-féle elvnek azokkal a Q értékekkel van elég téve, a melyek kifejezései

$$Q + \varphi F + \psi G + \dots + \lambda S + \mu T + \dots = 0,$$

a hol φ, ψ, \dots és λ, μ, \dots minden Q kifejezésében ugyanazok; φ, ψ, \dots egészen tetszőlegesen, λ, μ, \dots pedig tetszőleges nem-negatívok. Viszont a 15) alatti rendszerből 11) és 12) alapján könnyen felismerhető módon 13) következik.

2. Hogy az a kényszer, a melyet 1) és 2), illetőleg egyszerűsmind 11) és 12) a virtuális elmozdulásokra ró, kitartson, e végből a p coordináták bizonyos határozott egyenleteknek

$$\Omega = 0 \tag{16}$$

tartoznak eleget tenni, a melyek a 15) alattiak kiegészítésére szolgálnak. A mely pillanatban a 15) és a 16) megszűnik összeférni, az addigiani kényszer megváltozik és új probléma kezdődik. Így pl. egy ellenálló felületre helyezett tömegpontot az ő kényszere, hogy t. i. csupán a felületen meg a felület egyik oldala felé mozdulhat el, csakis addig illeti meg, a mig tényleg a felületen van; az idetartozó kényszer-egyenlőtlenség azt fejezi ki, hogy a pont virtuális elmozdulása a felület normálisának egyik irányával pozitív cosinust képezzen s ezzel szükségképen együtt jár, hogy a pont koordinátái a felület egyenletét kielégítik: a mint ezt kielégíteni megszűnnek, megszűnik a feltételezett kényszer is, vagy más kényszerbe megy át és mindenestre új adatok rendszere lép fel. Mindig 15) és 16) összeférése a kényszer-megmaradás criteriuma.

3. A 15) alattiakat kiegészítő 16) alatti egyenletek feltételei a számbavett kényszer megmaradásának, és a FOURIER-féle elvhez fűződő feladatok egyike éppen annak az eldöntésében áll, hogy adott ideig mily feltételek alatt, vagy hogy meddig tart ki a felvett kényszer. Úgy ennek, mint az elvhez fűződő egyéb feladatoknak megoldásában fontos része van a 15) alatti baloldalokban előforduló

$$\lambda S + \mu T + \dots \tag{17}$$

féle alakok alkalmas mechanikai értelmezésének. E tekintetben pedig két tulajdonságuk tesz szolgálatot. Az egyik abból áll, hogy minden ily alak oly jellegű mechanikai mennyiség, mint a hozzátartozó Q ; a másik abból, hogy a λ, μ, \dots multiplikátorok nem-negatívok.

4. Ha a kényszer-kifejezések száma nem nagyobb, mint a

virtuális elmozdulási componensek száma, akkor ezek az értelmezések nem okvetetlenül szükségesek, mert akkor lehetőleg sok multiplikátor eliminálása által és a pozitív multiplikátorok kiszámítása által az eredetiekkel æquivalens határozott egyenletekhez illetőleg egyenlőtlenségekhez jutunk: æquilibriumban ezeknek rendszere teszi az æquilibrium feltételeit, mozgásban az eliminálásokkal nyert határozott egyenletek és a feltételi egyenletek 16) szolgálnak a mozgás meghatározására, a kiszámításokkal nyert határozott egyenlőtlenségek pedig a kényszer-megmaradás feltételei.

Ha azonban a kényszer-kifejezések száma felülmulja a virtuális elmozdulási componensek számát, akkor szükségesek a jelzett értelmezések. Aequilibriumban ez értelmezések rendjén válnak felfoghatókká az æquilibriumnak azon feltételei, a melyek a λ, μ, \dots multiplikátoroktól mentesen elő nem állíthatók. Mozgásban a teljes eliminálásokkal kapható egyenletek a feltételi egyenletekkel 16) kapcsolatban szolgálnak a mozgás meghatározására, s azok az egyenletek, a melyek tekintetbe vétele még hátra van, és a melyek csak a φ, ψ, \dots multiplikátoroktól szabadíthatók meg teljesen, ezen értelmezések rendjén válnak felfoghatókká, mint a kényszer-megmaradás feltételei.

III. Segéd-módszerek.

1. *A részelő módszer.* Az egyenlőségi elv alkalmazásaiban is használatos és a következőkből áll: a tényleges kényszer helyett egymásután *szigorúbb* (a mozgás szabadságát nagyobb mértékben korlátozó) kényszereket veszünk tekintetbe, egyiket a másiktól egészen függetlenül s külön-külön mindegyikre nézve foganatosítjuk az alaplómódszert, aztán a mindegyikükhöz előállított, — külön-külön szükséges, de nem elégséges, — (15)-féle rendszereket egy rendszerre sorozzuk össze.

Ha az egymásután számba vett túlzó kényszerek olyanok, hogy az egyeseikkel összeférő kizavarások rendszereinek összessége és a tényleges kényszerrel összetérők rendszere ugyanaz, akkor az egyes túlzó kényszerekhez rendre előállított (15)-féle egyenlet rendszerek összessége és a tényleges kényszerhez tartozó (15)-féle egyenlet-rendszer æquivalens.

Ugyanis egy kényszerhez tartozó (15)-féle rendszer általános föltétele annak, hogy az elvi egyenlőtlenséget a kényszerrel megférő minden egyes kizavarás (elmozdulási rendszer) kielégítse: több kényszerhez tartozó (15)-féle rendszerek együttese általános föltétele annak, hogy az elvi egyenlőtlenséget minden egyes kényszerrel megférő minden egyes kizavarás (elmozdulási rendszer) kielégítse. Ennek a megfontolásából a kimondott állítás helyessége egyenesen kitűnik.

Miként egyenlőségi kényszerek esetében, úgy egyenlőtlenségek esetében is, nem teljes részelésnek is lehet gyakorlati jelentősége, t. i. mikor a mechanikai állapot részleges ismeretére szorítkozhatunk. Erre vonatkozólag legyenek említve a következő esetek: ha egy pont-rendszer valamely tengely szerint mindkét irányban eltolható, e tengelyre nézve most is megilleti a tömegcentrum mozgásának elve; ha egy tengely körül mindkét irányulásban elfordítható, most is megilleti a felületek elve; ha az eredeti (10) és (11) alatti kényszer-kifejezések feltételi egyenletei csak a koordinátákat tartalmazzák és ha a kényszer-kifejezések (10) és (11) baloldali feltételi egyenleteik baloldalainak variációiból összeállíthatók, akkor pedig érvényes az eleven erő elve.

2. *A leszállító módszer.* Ez is használatos az egyenlőségi elv alkalmazásaiban és az egyenlőtlenségi elvre való kiterjesztése azon alapszik, hogy ha a (11) baloldalainak némelyeit határozatlan multiplikátorokkal szorozva, a (12) baloldalainak némelyeit pedig határozatlan pozitív multiplikátorokkal szorozva az elvi egyenlőtlenség (13) baloldalába iktatjuk, az e módon fel nem használt kényszer-kifejezések és a megtoldott elvi egyenlőtlenség rendszere æquivalens az eredeti rendszerrel, mert az új rendszer ugyanazokhoz a multiplikátoros egyenletekhez vezet (15), mint az eredeti rendszer.

Az elvi egyenlőtlenség leírt megváltoztatásával a kényszer-kifejezések száma csökken és ezáltal a virtuális elmozdulások szabadsága fokozódik, a kényszer *szigorúságának foka* lejjebb száll. Ez a reductió olyankor tesz jó szolgálatot, mikor a felhasznált meg a fennmaradt kényszer-kifejezések olyan két rendszert képeznek, a melyekben nincsenek közös variációk, és a mely két

rendszer egyike, még pedig a fennmaradt rendszer a viszonyokhoz képest változó alakú és terjedelmű, míg a másik, a felhasznált rendszer egyszer s mindenkorra meg van határozva. Ilyenkor a felhasznált rendszerben előfordult variációknak új elvi egyenlőtlenségben lévő faktorai egyszer s mindenkorra eltűnni tartoznak, mert ezek a variációk az új rendszer kényszer-kifejezéseiben nem fordulván elő, egészen tetszőlegesen, míg másfelől a többi variációk egyebek közt minden esetre 0-nak is vehetők. Így az egész rendszer a következő két rendszerre oszlik: az új elvi egyenlőtlenség eltűnő faktorainak rendszerére meg az ily módon megcsonkult új elvi egyenlőtlenségnek és a fennmaradt kényszer-kifejezések rendszerére.

A két segéd-módszer együttesen is érvényesülhet, még pedig akár a második az első alá, akár az első a második alá rendelve.

IV. Az alkalmazás két főtypusa.

Nem annyira a mechanika, mint inkább az eljárási forma szempontjából tekintendők ezek főtypusoknak. A mechanika szempontjából még mások is elésorolandók volnának; ilyenek pl. a surlódás típusai, a melyek szintén az egyenlőtlenségi kényszerre alapíthatók.

1. *Érintkező merev testek mechanikai egyenletei.* Minden egyes test minőségét előzetesen tartsuk számon. Egy test virtuális elmozdulásához tartozó eltolódási komponensek legyenek δa , δb , δc , az elfordulásiak pedig δu , δv , δw . Ezek most a δq variációk, s az elvi egyenlőtlenség ezt az alakot ölti:

$$\Sigma(A\delta a + B\delta b + C\delta c + U\delta u + V\delta v + W\delta w) \leq 0,$$

a hol az összegezés mindegyik merev testre kiterjesztendő, és A , B , C , illetőleg U , V , W az egy-egy testre ható szabad vagy elvesztett erők toló, illetőleg fordító componensei.

Ha egy érintkezési pontban az egyik test érintkező pontjának koordinátái x_i , y_i , z_i , a másik test érintkező pontjának koordinátái pedig x_k , y_k , z_k ($x_i = x_k$ stb.), és ha az i testből a k testbe mutató felületi normális iránycosinusi α_{ik} , β_{ik} , γ_{ik} , akkor a két érintkező pontot megillető kényszer kifejezése

$$\alpha_{ik}(\delta x_k - \delta x_i) + \beta_{ik}(\delta y_k - \delta y_i) + \gamma_{ik}(\delta z_k - \delta z_i) \geq 0 \quad (19)$$

Az ilyen egyenlőtlenségek összessége teszi ki az egész érintkezési kényszert, még pedig akkor is, mikor a kényszer részben vagy egészen egyenlőségi kényszer gyanánt jelentkezik, t. i. ilyenkor kényszer-egyenlőtlenségeink némelyei vagy valamennyi egyenlőségekre redukálhatók. Ha két érintkező test közül csak az egyik zavarható ki a maga tényleges nyugalmi vagy mozgási állapotából, a másik azonban véglegesen nyugalomra avagy teljesen kiszabott mozgásra van utalva, akkor az ehhez tartozó variáció mind 0 lévén, a két test egy-egy érintkezési pontjához tartozó kényszer-kifejezés erre redukálódik:

$$-(\alpha_{i0}\delta x_{i0} + \beta_{i0}\delta y_{i0} + \gamma_{i0}\delta z_{i0}) \geq 0 \quad (20)$$

ahol a ki nem zavarható testet jelzi a 0 index, és α_{i0} , β_{i0} , γ_{i0} ennek a testnek belsejébe mutató felületi normális iránycosinusai.

Azonban a koordináta-variációk helyett (19)-be és (20)-ba is az illető testekhez tartozó hat elmozdulási paraméter vezetendő be, ami az ismeretes

$$\delta x = \delta a + z\delta v - y\delta w, \quad \delta y = \delta b + x\delta w - z\delta u, \quad \delta z = \delta c + y\delta u - x\delta v \quad (21)$$

alakú kifejezések segítségével történik.

A (19) és (20)-féle kényszer-kifejezésekhez rendelt nem-negatív multiplikátorok legyenek λ_{ik} illetőleg λ_{i0} . A (15) alatti mintának megfelelően, a mechanikai állapot egyenletei az i testhez tartozólag.

$$A_i = \sum \lambda_{i0} a_{i0} + \sum \lambda_{i1} a_{i1} + \dots$$

stb.

$$U_i = \sum \lambda_{i0} (\gamma_{i0} y_i - \beta_{i0} z_i) + \sum \lambda_{i1} (\gamma_{i1} y_i - \beta_{i1} z_i) + \dots$$

stb.

(22)

ahol a Σ összegeзések mindazokra a pontokra terjesztendők ki, a melyekben az i test a 0 rögzített testekkel, illetőleg az 1, 2, stb. kizavarható testekkel érintkezik.

A λ multiplikátorok nyilvánképpen erőjelleгűek, még pedig erők nagyságait jelentik, míg az a , β , γ iránycosinusok, mint ez erők iránycosinusai jelentkeзnek; $\Sigma \lambda a$ stb. ez erők toló componensei, $\Sigma \lambda (\gamma y - \beta z)$ stb. pedig forgató componenseik. Ennek a

mechanikai értelmezésnek alapján könnyen kiolvashatók (22)-ből az érintkező merev testek mechanikájának alaptételei, ha ugyanis számba vesszük, hogy $a_{ki} = -a_{ik}$ stb., és $\lambda_{ki} = \lambda_{ik}$; t. i.: egy-egy testre ható szabad vagy elvesztett erők folyvást olyanok tartoznak lenni, hogy æquivalensek lehessenek felületi erőkkel, melyek az illető test érintkezési pontjaiban normálisan kifelé hatnak és még azzal a tulajdonsággal is bírnak, hogy két-két kizavarható test érintkezési pontjaiban az egyik testhez tartozó felületi erő egyenlő nagyságú a másikkal tartozóval, minélfogva ellentétesen egyenlők. (V. ö. SCHELL l. c. 54. és 55. l.)

A (22)-höz csatolandók még a kényszer-megmaradás feltételi egyenletei (16). Ha két érintkező test felületének egyenletei

$$\Phi_i(\xi', \eta', \zeta') = 0, \quad \Phi_k(\xi'', \eta'', \zeta'') = 0,$$

akkor a feltételi egyenletek a következőkből állanak: Az érintkezési pontokban lesz

$$\xi' = \xi'', \quad \eta' = \eta'', \quad \zeta' = \zeta'';$$

$$\frac{\partial \Phi_i}{\partial \xi'} : \frac{\partial \Phi_i}{\partial \eta'} : \frac{\partial \Phi_i}{\partial \zeta'} = \frac{\partial \Phi_k}{\partial \xi''} : \frac{\partial \Phi_k}{\partial \eta''} : \frac{\partial \Phi_k}{\partial \zeta''}$$

(V. ö. SCHELL l. c. 477. l.)

Ha tömegtelen fonalakkal való összeköttetéseket vizsgálunk, ezekből az összeköttetésekből is oly alakú kifejezések származnak, mint az érintkezésekből az A, U, \dots componensek számára; a hozzájuk tartozó feltételi egyenleteket pedig a feszülteknek gondolt fonalak hosszainak megmaradása szolgáltatja.

2. A nem merev testek általános mechanikai egyenletei.

A tömeget állandóan folytonosnak téve fel, írjuk így az elvi egyenlőtlenséget:

$$\int (X\delta x + Y\delta y + Z\delta z) x d\tau + \int (P\delta \xi + Q\delta \eta + R\delta \zeta) d\delta \leq 0 \quad (23)$$

ahol $d\tau$ térfogat-elem, x sűrűség, X, Y, Z tömegegységre számított szabad vagy elvesztett erő; $d\delta$ felület-elem, P, Q, R nyomás, és az első integrálás a rendszer egész térfogatára terjesztendő ki, a második pedig az egész külső felületére, valamint mindazokra a belső felületekre is, a melyeken át a testi minőség, pl. a sűrűség folytonosság-szakadást szenved, minélfogva felületi erők jelentkezésére van alkalom (elektromossági erők stb.)

A részelő segéd-módszer értelmében használjuk kényszer gyanánt azt a mindig túl-szigorú kényszert, a melyet tetszőleges pillanatban az esetre viselne a pont-rendszer, ha hirtelen megmerevednék. Ez a kényszer is részint belső, a mely a képzelt merevségből származik, részint külső és ez csupán a külső felület pontjaira vonatkozik pl. amiatt, hogy merev testekkel való érintkezések fordulnak elő. Az előbbieknél kifejezései véglegesek, míg az utóbbiaké az épen adott viszonyokhoz alkalmazkodnak és ezek szerint különbözők lehetnek.

Előbb csak a képzelt merevség számon-tartását intézzük el. Ennek az egyenleteit (21) most ebben az alakban írjuk:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \delta x}{\partial x} = 0, & \quad \frac{\partial \delta y}{\partial y} = 0, & \quad \frac{\partial \delta z}{\partial z} = 0, \\ \frac{\partial \delta z}{\partial y} + \frac{\partial \delta y}{\partial z} = 0, & \quad \frac{\partial \delta x}{\partial z} + \frac{\partial \delta z}{\partial x} = 0, & \quad \frac{\partial \delta y}{\partial x} + \frac{\partial \delta x}{\partial y} = 0. \end{aligned} \quad (24)$$

Aequivalens ez a (21)-gyel, mert (21) az ő általános megoldása. Úgy látszik ugyan, mintha ez a (26) nem tartoznék az általános elméletben feltételezett kényszer-kifejezések osztályába, mert differentiál egyenletekből áll; azonban végelemzésben lineáris homogén algebrai kifejezések ezek is, mert ha x' és x'' két olyan szomszédos tömeg-pont x coordinátája, a melyeknek y és z coordinátája ugyanaz, akkor

$$\frac{\partial \delta x}{\partial x} = \frac{\delta x'' - \delta x'}{x'' - x'} \text{ stb.}$$

A (24) alatti egyenletek fejezik ki a belső kényszert. A külső kényszer számára a $\delta \xi$ stb. componenseket tartalmazó kifejezések szolgálnak, a melyeknek alakjai és terjedelmei a körülmények szerint változók. Felmerül a leszállító segéd-módszer hasznossága.

Alkalmazzuk multiplikátorok gyanánt a (24)-hez rendre $\varphi d\tau$, $\psi d\tau$, $\chi d\tau$ és $f d\tau$, $g d\tau$, $h d\tau$. E multiplikátorokkal szorozva esatoljuk hozzá (24) baloldalait a (23)-hoz: A φ , f , stb. faktorok térfogat-egységre számított erők jellegével lépnek fel. Így előre feltehetjük róluk, hogy a helyhez mért folytonosságuk legfeljebb a fönt definiált felületeken át szakad meg. Ezt tartva szem előtt, végezzünk partiális integrálásokat. Ezek eszközlése után a leszállító módszer értelmében találjuk, hogy közönséges pontokban

$$kX = \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial h}{\partial y} + \frac{\partial g}{\partial z}, \text{ stb.}, \quad (25)_1$$

a folytonosság-szakadási felületek pontjaiban

$$P = (\varphi'' - \varphi')\alpha + (h'' - h')\beta + (g'' - g')\gamma, \text{ stb.} \quad (25)_2$$

a hol α, β, γ az (') oldaltól a (") oldal felé mutató felületi normális iránycosinusai; a külső felületen pedig

$$\int ((P - \varphi\alpha - h\beta - g\gamma) \delta\xi + \dots) d\sigma \leq 0,$$

a melyben α, β, γ a befelé mutató normális iránycosinusai. Ehhez hozzátartoznak még a felületi pontok külön kényszerének, mint külső kényszernek kifejezései; ha pl. a külső felület egy része merev testtel érintkezik, akkor e felület-rész pontjainak külön kényszerét

$$\alpha\delta\xi + \beta\delta\eta + \gamma\delta\zeta \geq 0$$

egyenlőtlenségek fejezik ki, és (25)₂-höz sorozandók. A belső pontok egyenletei (25) pedig kiegészítendők a belső kényszerfeltételeinek egyenleteivel, a melyek úgy mint puszta egyenlőségi kényszer esetében most is a continuitás egyenletéből állanak.

A LORÁNDIT, ÚJ ÁSVÁNYFAJ.

KRENNER JÓZSEF r. tagtól.

Ezen új, thallium tartalmú ásványról, melyet *Lorandit*nak neveztem el, addig is, míg a részletes, rajzokkal ellátott dolgozatot közre bocsáthatom, a következőket van szerencsém előzetesen közölni.

Alakja táblás vagy rövid-oszlopos, cochenill-kermezinvörös színű, átlátszó és hajlítható mint a gipsz. Az egyhajlású rendszerben kristályosodik; a kristályok alapadatai a következők:

$$a : b : c = 0.85339 : 1 : 0.66500 ;$$

$$\eta = 90^\circ 17'$$

Észlelt alakok: (100) (001) (120) (540) (101) (10 $\bar{1}$) (011) (111) (11 $\bar{1}$) (12 $\bar{1}$) (321) (545) (52 $\bar{1}$) (54 $\bar{1}$).

Hasad (10 $\bar{1}$) után *kitünően*, (101) és (100) után pedig *igen jól*. LOCZKA JÓZSEF elemzése szerint, vegyi alkata:

	calc.	obs.	
<i>S</i>	18.67	19.02	
<i>As</i>	21.87	(21.47)	a különbségből számítva
<i>Tl</i>	59.46	59.51	

a mi *Tl As S₂* képletnek felel meg.

A Lorandit mint ritkaság találtatik Alcharban Makedoniában, még pedig realgaron.
