

É R T E S Í T Ő

AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYLET

ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLYÁBÓL.

II. TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK.

XIII. kötet.



II. füzet.

AZ EGYSEJTŰ ÁLLATOK A TOBBSEJTŰEK SZEMPONTJÁBÓL.

(Egyetemi előadások).

Dr. Apáthy Istvántól.

II. FEJEZET.

A szervezett sejt és életműködései.

(A karyokinesis elmélete.)

Más molecula-csoportokat, tagmákat, a legszervezettebb sejtben sem fogunk találni, mint a minőket a szervezetlen sejtekben látunk. A különbség csak az, hogy a szervezett sejtekben a protoplasmát alkotó állományok különböző nemei állandó alakulatokká különülnek ki és ezek összege az, a mit a sejt szervezetének nevezünk. Midőn ezt a szervezett sejtet tárgyaljuk, ránk nézve egyelőre mellékes lesz az, hogy magában véve is alkot-e önálló állatot, hogy tehát mint egysejtű állat szerepel-e a világban, vagy pedig csak része egy magasabb rendű szervezetnek, a többsejtű állatnak. A sejtbeli állandó alakulatok közt legfontosabb a mag; s így fejtegetéseink legnagyobb részét is a magnak fogjuk szentelni.

A magot Brown Róbert botanikus fedezte föl. Vázoljuk azonban néhány vonással a sejtről való ismereteink történetét. A sejteket a növényekben fedezte föl Dutrochet. Már régebben is láttak volt a szervezetekben apró hólyagocskákat; de ő volt az első, aki kimutatta, hogy e hólyagoknak állandó falazatuk van. Schley

den állította föl a sejt-elméletet a növényekre és Schwan n az állatokra nézve. Schleyden idejében főleg a sejt falát tartották lényegesnek, kevésbé a tartalmát. Mohl Hugó mutatta ki, hogy a növényekben az a rész a leglényegesebb, mely, östömlő néven, a sejt falát béleli és nedvvel töltött üregét veszi körül. Ennek fölismerése után lehetett csak összehasonlítani a növényi sejtekkel a tömörebb állati cellulákat.

Nem lesz tehát fölösleges alaktani szempontból is vetni egy pillantást arra a különbségre, mely a növényi és állati sejtek között van; élettani szempontból már láttuk azt.

1. A növényekben, legalább a magasabbrendűek sejtjein, állandón találkozunk sejtfallal, mely cellulosából, a növényre jellemző anyagból áll. Ilyen fordul ugyan elő állatokban is, nevezetesen a Tunicatumok köpenyében, mint tunicin nevű módosulat; általában azonban cellulosa állatokban ritkán szerepel. Cellulosa-fal helyett bennük egészen más anyagból valót találunk; de a sejt-fal az állati sejtnak korántsem oly lényeges tartozéka, mint a növényinek; ellenkezőleg: az állati sejtet inkább csupasz volta jellemzi. Ha mégis van fala, ez csak a protoplasma védekezésének az eredménye a környező medium ellen. Organikus alapállománya mindig a chitin vagy ennek egy rokona. Ugynevezett cuticularis képlet, melybe másodlagosan anorganikus anyagok is rakodhatnak, és pedig vagy kovasav vagy mészsók, illetőleg a mészszel oly rokon Magnesium sói. Ily módon képződik számos állatnak szilárd külváza. Tudják, hogy a cellulosa szén-hydrát, melyben nincs Nitrogén. A chitin s a vele rokon szarú (keratin), valamint a többi cuticularis és sejt-közi állomány (mucin, elastin, spongin, collagen [glutin és chondrin], stb.) ellenben nagy mennyiségű Nitrogént tartalmazó vegyületek, közös névvel albuminoidok.

2. A növényi sejtek vacuolumaival szemben, a melyeket a sejt-nedv (vagy valamely ebben oldott anyag) tölt ki, az állati sejtekben rendszeren kisebb üregeket találunk, melyek esetleg, mint apró hólyagocskák, tele zsúfolhatják a sejt testét: az állati sejteket a növényiekkel szemben nagyobb tömöritségük, compactabb voltuk jellemzi.

A harmadik fontos képlet, a mag tekintetében nincs lényeges különbség. Állatokban és növényekben lényegileg megegyezik a szer-

kezetük és valószínűleg funkciójuk is egyforma. Az állati és a növényi sejt életműködéseinek különbözőségét a tulajdonképeni plasmának, a sejt-testnek kell tulajdonítani.

Mielőtt közelebbről megismerkednénk a sejt-testtel, melynek fő állománya a somatoplasma, és a maggal, melynek anyagát nevezhetjük nucleo- vagy chromatoplasmának, néhány adatot kell előrebocsátanunk az állati sejtek alakjáról általában. Mivel legnagyobb részük csupasz, könnyen megérthető, hogy alakjuk, ha magukra vannak hagyatva, gömb lesz. Ez a gömb, a mennyiben környezete részéről nincs egyenlőtlen nyomásnak kitéve, csak mulékony amoeboid változásokon megy keresztül. De annál többféle a sejtek alakja, ha nem állanak szabadon, hanem vagy szomszédos sejtek, vagy szövetközi sejt-termékek különböző irányban nyomást gyakorolnak rájuk. Alkalmazkodnak az adott térbeli viszonyokhoz; és ez alkalmazkodásnak eredménye igen számos, nem ritkán bonyolult alak lehet. Így, például, a pigment-sejtek rendkívül elágazó formájukat legnagyobb részben ama rés-rendszereknek köszönhetik, melyek a szövetek kötő-állományában, vagy szomszédos sejtek között vannak. Növekvésük közben azokba bele ékelődnek és, mint viasz a formát, adják vissza testalakjukkal a rések elágazásait. Behatóbban egyes alakokat a szövetek tárgyalásakor fogunk szemügyre venni.

Most pedig fölhivom figyelmüket néhány megkülönböztetésre, melyek ismeretét, ha a továbbiakat meg akarják érteni, nem nélkülözhetik. Tulajdonképi protoplasmából csak a cytodok állnak. A cellula, mint jeleztük, kétféle plasmából a sejt-test plasmájából (somatoplasma) és a magplasmából (chromatoplasma) áll.

Ha nem akarjuk elvetni azt a valószínű föltevést, hogy a cellulák is cytodokból származtak, kénytelenek vagyunk a protoplasmát somato- és chromato-plasma még egyenletes keverékének tartani. A chromatoplasmának viszont egyik fő alkotó része az az anyag, melyet chemiai szempontból nucleinnak, szövettanból pedig chromatinnak, színelvevő állománynak nevezünk azért, mert ha a sejteket különféle organikus festőanyagok (carmin, haematoxylin, fuchsin, safranin stb.) valamelyikével kezeljük, tingáljuk, azok a chromatin-részek veszik be a festő folyadékot s színeződnek legnagyobb mértékben. Ez eltérő színeződés miatt a mikroszkópi

képben igen könnyen fölismerhetők. Feltűnik a chromatin-állomány festés nélkül is, csupán sajátos fénytörése által; de ez a különbsége nem oly szembeszökő, mint az eltérő, vagy legalább erősebb színeződése. Midőn a nuclein, a mi különben minden protoplasmának integráló alkatrésze, a cytodnak egy bizonyos pontján össze kezd gyűlni, s ott mind nagyobb mennyiségben halmozódik föl, elkülönítve ezt a területet a többi plasmától, sejtmag jó létre. Valószínű, hogy az a pont, eredetileg legalább, az egyensúlyuk által a sejt individualitását eredményező attractiók középpontja, a sejt egyéniségének súlypontja. (Ehhez viszonyítva vannak a sejt-egyének összes élő, azaz nem metaplasmás részei és azok mozgásai egyensúlyban.) Ez irányítja tehát a sejt összes működéseit. Így fogva föl a mag létrejöttét, nem lesz majd nehéz, mint egy fejlődési folyamat különböző stádiumait, értenünk meg a többféle alakot, melyekben élénk állhat.

Mindenek előtt azonban, lássuk még egyszer a somatoplasmát, a sejt-testet! Említettünk már többféle differentiálódást, melyeket a protoplasmában, nevezetesen a somatoplasmában, a tulajdonképeni sejtek testében észleltek. A nevekhez, a hogyan ezeket jelölik, néhányat még föl kell említenünk. Mitomának (Flemming) nevezik általában a sejt-test erősebb fénytörésű részét, melyet, mint e név mutatja, fonalkásnak gondolnak. Szilárdabb is az a többinél, a mit paramitomának (Flemming), vagy encephelymának (Carnoy) mondanak. A spongio- és hyaloplasmának, mint megkülönböztetésnek, felel meg egy régiebb, mely szerint a sejtnak szilárdabb állománya az oikoid, a folyékonyabb a zooid, az előbbi mintegy lakául szolgálván a benne élő utóbbinak. A mitomának és paramitomának felel meg a fonalka és fonalkaközi állomány is (Filar- und Interfilarsubstanz), a mint e kifejezéseket Kupffer és Flemming használják.

Ily fonalkák általában sokat kísértének a sejttanban, mert föltevésük sok mindent meg enged magyarázni, részben például a sejt-test szemcsézetét is. Ha a sejtnak a fonalkák különböző irányban helyezkednek el és egymást körösztozik, természetesen, hogy a sejt valamely optikai átmetszetében, (t. i. nem természetes fölületét állítva a mikroskóp focusába), csak azok a fonalak fognak vonalak alakjában és egyszersmind egész hosszaságukban tűnni föl, melyek épen a kép

síkjában fekszenek, míg ellenben azok, melyek reá merőlegesek, pontokként fognak mutatkozni, illetőleg a fonalka harántmetszetének alakjában; elágazó csomóknak fognak pedig látszani a fonalkák keresztvezései. De tudjuk, hogy a fonalkákon kívül valóságos szemcsék (mikrosomák) is nagyobb számmal lehetnek a sejt-testben, sőt, hogy a fonalkák is csak szemcsék sorai.

Vannak bűvárok, kik a protoplasmát, mint emulsiót, fogják föl. Ujabban ez álláspontot igyekeznek elfogadtatni Berthold. Emulsió alatt t. i. két, egymásban oldhatatlan folyadéknak oly keverékét értjük, melyben a könnyebb folyadék minimalis csöppjei, körülvéve mindkettőre nézve oldhatatlan csapadéki hártya által s egymástól így elkülönítve, lebegő helyzetet foglalnak el. Természetes emulsió pl. a tej, mesterséges a mandulatej.

Bütschli, Bertholddal szemben, nem emulsiónak, hanem hab szerkezetűnek tartja a protoplasmát. A különbség hab és emulsió között, Bütschli szerint, főleg fokozati. Ha valamely keverékben a lebegő csöppek aránylag kicsinyek és nem oly nagyszámúak, hogy a köztük levő folyadékot tömegben túlhaladnák: emulsió van előttünk. Ha ellenben oly nagyok a csöppek és oly számosak, hogy az őket elválasztó másik folyadék köztük csak vékony falakát, hárttyákat alkot, akkor emulsió helyett habbal (Schauum) van dolgunk. Tehát mindkettő egy és ugyanazon principiumra vezethető vissza: hogy különböző sűrűségű folyadékok közül az egyik a másikban csöppek alakjában suspendálva legyen. A Bütschli kifejezése ugyan nem egészen helyes, mert a hab fogalmához az üregeknek levegővel való kitöltését szoktuk hozzá gondolni; itt azonban nem levegővel, hanem folyadékkal, pl. sejt-nedvvel vannak kitöltve, míg a tulajdonképi protoplasma csupán a nedvescöppeket elválasztó hárttyákra szorítkozik. Ha ilyen habszerkezetű képletet, pl. a sejt-testet, bárhol harántúl átmetszünk, tényleges (nem csak optikai) átmetszetben is többé-kevésbé szabályos recze tűnik elénk. Nem látjuk magukat a csöppeket, hanem csak az azokat egymástól elválasztó állományt.

Mi a sejt-testben létező összes való vagy látszólagos szerkezetet a következő már említett 4 tapasztalati tényre vezetjük vissza:

1. Hogy a protoplasma keverék, s benne az al-

kötő anyagok nincsenek egyenletesen eloszolva (egy-egy micellumnyi tömegekké különítve).

2. Hogy az egyes anyagoknak különböző úgy a consistentiájuk, mint az optikai viselkedésük, hogy tehát ez anyagok közül némelyek megkülönböztethető formált szemcséket vagy csöppeket alkotnak.

3. A sejt-testben a protoplasmán kívül kisebb-nagyobb mennyiségű nem protoplasmás anyag is van jelen, s az előbbi, mint plastikus állomány, elhelyezkedését illetőleg az utóbbitól megszabott térbeli viszonyokhoz alkalmazkodik.

4. Hogy a protoplasmát állandóan áramlatok járják keresztül-kasúl.

Magának a protoplasmának, például, nincs reczés szerkezete, hanem lehet a sejtestnek, melyben az ily értelemben szerkezet nélküli protoplasma gerendázat vagy alveolus-falak módjára helyezkedik el. Fonalkás szerkezete sincs a protoplasmának; ilyennek látszatát csak az áramai által tovahordott és sűrű egymásutánba torlódó szemcsék idézik elő.

És most áttérhetünk a mag (nucleus) közelebbi méltatására.

Nézetünk szerint minden sejt-individuumban rendes körülmények közt csak egy mag van.

A nucleus, a maga legegyszerűbb alakjában, változó lénytörésű, gömbölyded, de nem élesen határolt folt a somatoplasmában, melyet az utóbival szemben nagyobb mennyiségű nuclein vagy chromatin jellemez. E nevezetes anyag azonban nem szorítkozik csupán a magra, hanem, egyenletesen szétoszolva, kisebb mennyiség a többi somatoplasmában is van belőle. Jellemzi a magállományt, a somatoplasmával ellentétben, az a negatív tulajdonság is, hogy nincs benne inotagma (összehúzókéony elem), vagy csak igen kevés. Ezért a sejt összehúzódási tünetényeit mindig csak a somatoplasmán észlelhetni. Alsóbbrendű állatok sejtmagjain állítólag vettek ugyan észre mozgásokat, de koránt sincs még eldöntve, mennyiben tekinthetők azok csakugyan activoknak.

Egy fokkal fejletteb alakjában a mag először is éles határokat tüntet föl; később, a határvonalnak megfelelőleg, sűrűbb, szívósabb hártya, maghártya is fejlődik ki körülötte. E hártyán belől a magállomány még teljesen egynemű s meglehetősen consistens. Ilyen homogén magokat találunk az alsóbbrendű állatok között az egysej-

tüekben, pl. Infusoriumokban és Amoebákban. Magasabbrendű állatok szöveteiben az elvényt, degenerálódó sejtekéi is hasonlóak. Alakjuk igen sokféle lehet. Minden képzelhetőt megtalálunk csak az Infusoriumokban is: majd orsó, kolbász, patkó, piskóta, fonál, majd olvasóilletőleg gyöngysor alakú (moniliformis) a mag. Lehet azután szabályos vagy szabálytalan csillag, sőt fa- vagy más formában elágazott is. Változatos alakulataira egyébiránt magasabbrendűek fehér véresejtjeiben is akadhatunk. Föltűnő módon ágazatos a selyemhernyó fonómirigye sejtjeinek a magja.

Harmadik fejlettségi fokán a magot legtöbbször gömbölyded, hólyagszerű képletnek találjuk. Benne a következő részeket különböztetjük meg: 1. a magburkot, 2. a magnedvet és 3. a gerendázatot. Ezek mellett ott vannak kisebb-nagyobb számban 4. a nucleolusok, magocskák. A gerendázat a mag lumenjén keresztül különböző irányban kifeszített, elágazó fonalakból áll: ezeknek valamely csomópontjában, vagy egészen szabadon, a mag belső terében, találhatók a nucleolusok.

A magburok meglehetősen szilárd, rugalmas hártya. A gerendázattal és a nucleolussal (vagy nucleolusokkal) együtt képezi a szilárdabb részt, mely a somatoplasma mitómájának, a tulajdonképi plasmának felel meg, hozzáadva ahhoz nagymennyiségű chromatint. (A mag szilárdabb része chromatinnal telített protoplasma.) A magnedv pedig, mint híg rész, az enchelymának (— talán nem is egyéb, mint sejtnevdv —) felel meg. A chromatin, különösen a gerendázatba és a nucleolusokba ágyalva, apró szemcséket (mikrochromosoma) képez. Ha a chromatint a nucleolusokból s a gerendázatból kivonjuk, de hozzájuk adjuk a magburkot, megkapjuk azt az állományt, melyet a chromatinak neveznek s mely, ismételjük, egészen olyan, mint a sejttest plasmája, legfőleg a burok szilárdabb jóval a rendes somatoplasmánál. A gerendázat az által jó létre, hogy a lágyabb, de azért nehezen folyó achromatin, folytonos, igen lassu áramlásban van és magával hordja a benne lebegő chromatin-szemcséket; ennek az áramnak változatosan elágazó, nem ritkán egy nagyobb nucleolusból sugarasan kiinduló s abba visszatérő vonalai tűnnek föl előttünk gerendázat gyanánt, valahányszor sikerül szövettani módszereinknek a sejtet hirtelen előlni és a protoplasmát éppen elfoglalt helyze-

tében megalvasztva, rögzíteni. Az élő, de nyugvó magban az áramvonalok meglehetősen állandók, a különben is parányi chromatin szemcsék továbbmozgása alig vehető észre. A conservált magban a színezés intenzitása a chromatin-szemcsék sűrűbb, vagy ritkább eloszlásától, illetőleg helyenkénti megtorlódásától függ.

Az áramlásban lévő achromatinnal szemben a magburok, mint szilárdabb, megmeredt achromatin, fogandó föl; ilyen talán a nucleolusok alapállománya is; csakhogy, míg a magburok chromatint rendszeren nem tartalmaz, a nucleolusok azzal kiválókép telve vannak. Találni kivételesen achromatikus nucleolusokat is; ilyenkor azonban a gerendázat annál inkább chromatikus.

Ezeknek a complicált magoknak külalakja, mint jeleztük, rendszeren egyszerű; ritkán találjuk másformának. (Elágazó például a selyemhernyók fonó mirigyeiben, ha ugyan ezek a már előbb említett magok nem a fejletlenebb, homogén típusba tartoznak.) Különben a mag, ha más alakot vett föl, mint a gömbét, ezt többnyire passzív teszi, a mennyiben a sejt egyébkénti alakjához alkalmazkodik. Kiterjedésének főiránya megegyezik az egész sejt főtengelyével, a mennyiben az eredetileg, pl., gömbölyded sejtet, megnyúlásában követi. Így a hosszú izomrostoknak nem ritkán vékony, pálczikaszerű a magjuk. Bizonyos fokig ép úgy alkalmazkodik a sejtbeli termékek fölhalmozódása folytán változó térvizonyokhoz, mint a protoplasma: mirigysejtekben a falhoz lapúlt korong-, félhold-, vagy sajka-alakú mag nem ritkaság.

Már most, ha a sejt egyes alkatrészeinek a funkcióját tekintjük, azt fogjuk látni, hogy a sejtestest végzi legnagyobb részét azoknak, melyeket a szervetlen sejt tárgyalásakor megismertünk. Mondhatni általában, hogy az élet-folyamatot jelentő változások főleg a sejtestestben mennek végbe, míg a mag meglehetősen állandóságot mutat, s ebből a következő tételt állíthatjuk föl: A somatoplasma a változások megtestesítője a sejtegyén állandósága mellett, a mag pedig az állandóság megtestesítője a változások közepett. Ez a tétel fejezi ki a sejtestest és a mag szerepét a sejtben és az összes élő szervezetekben. Látni fogjuk, hogy nem minden ok nélkül tekintik a magot a magasabbrendű élőlények faji tulajdonságainak viselőjéül. Azt, a mi a fajoknak sajátjuk és bennük bizonyos határig állandó, a mi

az anyaszervezetből a leányszervezetre — az általános, minden élővel közös tulajdonságokon kívül — átöröklődik: a mag viszi át.

A mozgás-tünemények ellenben mind a sejtttestben folynak le, a mag csak passive vesz részt azokban; activvá csupán az által lehet, ha achromatinja a somatoplasmával közvetlenebb kölcsönviszonyba lép és maga is érvényesíti protoplasma-tulajdonságait. Valameddig ugyanis a sejt individualitása, egyensúlya zavartalan, a mag nyugszik, mozgásokat nem végez; mihelyt azonban az egyensúly megzavarodik, a sejt individualitása ideiglenesen megszűnik az által, hogy a sejt, növekedése következtében, eléri a fajlagos maximumot: mutatkoznak a magon mozgási tünemények, az a folyamat, a mit karyokinesisnek nevezünk.

Az assimilatio és kísérői, a kiválasztások (excretiók) szintén kizárólag a sejtttestben mennek végbe. A sejtttest állítja elő az élőlények fölépítéséhez szükséges összes állományokat, az táplálja a magot is, az termeli a chromatint, mely már készen, minimalis szemcsék alakjában jut be a mag gerendázatába. Már régen észlelték a mag-gerendák összefüggését a sejtttest gerendázatával; s ebből talán azt lehetne következtetni, hogy a mag áramai és a sejtttestéi közt bizonyos folytonosság (continuitas) áll fenn, s ez az összeköttetés mutatja az utat, a melyen a sejtttest előállította chromatin szemcsék (vagy talán micellumok, tagmák) a magba vándorolnak.

A sejtttermékek előállítása is a sejtttest föladata, s minthogy a különféle sejtek specialis functiói ugyanazon szervezetben a bennük fölhalmozódó más-más metaplasmás anyagtól (= protoplasma-termék, a protoplasmából kikülönített fölös tagmák összege) függenek: a sejtttestnek köszönik a sejtek kikülönződésüket, változatos alakjukat, módosulataikat.¹⁾ Mig tehát a sejtttest tekintetében rend-

¹⁾ Hanstein tudvalevőleg a metaplasma alatt olyan protoplasmát értett, melyben reserv fehérjéken (pld. krystalloidokon) kívül nagymennyiségű szénhydrát, nevezetesen keményítő-szerű (amyloid) anyagok foglaltatnak s melyből azok előbb-utóbb kiválnak és sejtfalaknak építésére, vagy, mint egyéb váladékok használtatnak föl. Állati metaplasmának nevezhetjük tehát az olyan protoplasmát, melyben a szénhydratok helyén különösen nitrogén tartalmu, fehérjenemű (albuminoid) anyagok foglaltatnak, s melyből azok akár cuticulák, akár sejtközi állományok vagy specíficus secretumok alakjában előbb-utóbb kiválnak. A mily fokban jellemző ugyanis amyloid sejtttermékek előállítása

kivüli változatosságot találunk, a mennyiben ugyanazon állatnak a hány szövetét s a hány állat különböző szöveteit vizsgáljuk, minde-nütt jellemző, sajátos alakokra akadunk: a mag dolgában aránylag nagy egyformaság uralkodik. Az eltérések a már leírt típusoktól kis számúak, de nagyon jellegzők és állandók.

Látjuk e szerint, hogy a sejt összes elemi működéseit a sejt-test végzi, kivéve új egyensúlyi középpontoknak létrehozását, új individuumok előállítását; erre a maggal ellátott sejt csakis a mag kezdeményezésére vagy részvételével képes.¹⁾ Az osztódás sohasem a sejt-testben indul meg, ha van a sejtnak formált magja; a magon föllépő változásokkal kezdődik.

Számos kísérletet tettek oly sejtek viselkedésére nézve, melyek-ből a magot eltávolították, nevezetesen alsóbb rendű állatok, mint pld. *Infusori*umok, olyan levágott darabjaival, a melyekbe mag nem jutott. Ezek képesek voltak — a mint Gruber és mások észle-letei bizonyítják — tovább növekedni, sebüket, a metszési fölületet, begyógyítani, sőt arra is, hogy a rajtuk már megkezdett, félig már kész képleteket, szerveket a maguk erejéből tökéletes fejlettségre jut-tassák. De arra már nem voltak képesek, hogy osztódván, magukhoz hasonlókat hozzanak létre, és arra sem, hogy egészen maguk alkot-hassanak új szerveket; mert valószínűleg hiányzik bennük, a mi to-vábbi szervezkedésre impulsust adhat. Így péld., ha a ketté vágott *Infusorium*nak mag nélküli darabjára valamely csilló (cilia) koszorú-

a növényi sejtekre nézve, éppen olyan jellemző az állatiakra nézve albuminoido-kat termelni. Ezen az alapon metaplasmás anyag alatt értem mindazokat a protoplasma-termékeket, melyek a protoplasmán és a gyüledékeken kívül az állati sejttestben foglaltatnak.

¹⁾ Azokat a polar-testeket, más néven centrosomákat, (Van Beneden sze-rint sphères d'attraction, Boveri szerint Archoplasmakugeln), melyek *Ascaris megalocephala* barázdálódó petéjében és — a saját észleleteink szerint — több más Féreg barázdálódási golyóiban, a míg ezek nem nagyon számosak, a mag, jobban mondva csak a chromosomák gomolyaga mellett foglalnak helyet és a sejtoszlásban, úgy látszik, elől járnak: a magnak ideiglenesen különvált részéül s csak a lehető legtisztább, metaplasmás anyagoktól ment protoplasmának te-kintjük. És nem csudálkoznánk rajta, ha valóban ezek s nem a tőlük ideigle-nesen különvált chromosomák jelölnék a sejt egyensúlyi központját. Legújabbán több különféle állat ondójának képződése is igen föltűnő példákkal világosította föl a centrosomák szerepét a sejtoszlásban.

nak legalább kis részlete jutott, az Infusorium-darab a cilia-koszorút kiegészítette olyanra, a minő volt az egész állaté: befejezte a szervezkedést, melyre az impulsust megkapta vala; ha ellenben nem esett reá cilia-koszorú részlet, önmaga nem is tudott olyat előállítani. A magnak főszerepe tehát, a mint az előbbiekből látjuk, bizonyos szabályozó hatásokban és a sejtoszláskor van. Jelentőségét csak úgy érthetjük jól meg, ha közelebbről megismerjük az oszlás folyamatát.

Általánosan elfogadott dolog ma már az, hogy a sejtek csupán sejtoszlás útján (sejtből vagy sejthben) jöhetnek létre. Szabad sejtképződés lehetőségében nem hiszünk. Régebben (Schwann idejében) az a nézet volt elterjedve, hogy a szervezet kocsonyáiban, vagy bizonyos folyadékaiban léphetnek föl önálló középpontok, melyek körül az, az u. n. blastema, sejtek alakjában csoportosul. De újabb bűvárok azt állítják, hogy nemcsak szabad sejtképződés nincs, hanem, hogy szabad magképzés sem lehetséges. Tehát nem csak az a tétel áll, hogy: *omnis cellula e cellula*, hanem az is, hogy: *omnis nucleus e nucleo*; vagy is, hogy mag is csak magoszlás útján keletkezhetik. Nézetünk szerint a mi a tételben igaz, így formulázható: A formált magot állandóan egy sejt sem nélkülözheti, a mely maggal ellátott sejtből, petéből származott; s nem nélkülözheti egy magasabbrendű élőlény sem a chromatint, mert az a szervezett sejtindivídium testanyagának lényeges alkotó része. A szabad magképződés lehetőségét azonban teljesen még sincs okunk kizárni, ha a szabad magképződés alatt azt értjük, hogy a leánysejtek magja csupán annyiban függ az anyasejtek magjától, a mennyiben a maghoz való anyagot, a chromatint, az anyasejtnak megelőzőleg csak szétoszlott magjától veszi át. Minthogy pedig bizonyos sejtek magja a leánysejtek képződését megelőzőleg csakugyan szét is oszlik, a chromatin a somatoplasmában elvegyül: új egyensúlyi központok a régi egyensúlyi központoktól függetlenül jönnek létre.

A magról azt, hogy a sejten belüli, *intra-cellularis* erők központja, már többször említettük. A sejthben levő áramok eredő irányai nem ritkán mind látszólag e központ, a mag felé vezetnek; ide hordják össze a nucleint, vagy chromatint. Az áramok irányának megfelelőleg, gyakori a protoplasmának a magba, mint központba összetérő, sugaras elrendeződése. A magszerkezet fölbomlá-

sának és leánymagokká rendeződésének célja az előadottak szerint nem lehet más, mint új egyensúlyi központok létesítése.

A magoszlást már igen régen észlelték; de csak az imént folyt két évtizedben jutottak az oszlás bonyolult folyamatának megismeréséhez. Kezdetben mindig egyszerű befűződésnek tekintették, a mely befűződést lassan követi a sejttest befűződése; a barázda mindig mélyebb lesz s a mag kettészakadására vezet. Kiderült azonban, hogy ily egyszerű módon a mag csak ritkán osztódik. Soha sem így a magasabb szervezetű, bonyolult szerkezetű magok, hanem csak a homogén magok, mint a minők pld. az Infusoriumokéi. Azok összes állománya meglehetősen egyöntetű; alkatrészei tehát egyszerű ketté válás által is megfelelőzhetnek. Az ilyen osztódást nevezik *direct magoszlásnak*; azt pedig, a mely bonyolultabb szerkezetű magokon fordul elő, *indirect magoszlásnak*: *karyokinetikus*, *karyolyticus*, vagy *mitoticus* oszlásnak. Mind a három név egy-egy részét fejezi ki ugyanannak a folyamatnak: a „*karyokinesis*“ a mozgási tünetényekre vonatkozik, melyeknek alakjában az oszlás végbe megy; a „*karyolysis*“ arra céloz, hogy az oszlásnak induló mag kevésbé világosan látható a sejtben, mintegy elmosódik, fölületesebb vizsgáló *fölöszolettnak* tarthatná; a „*mitosis*“ pedig azt fejezi ki, hogy a mag állományának bizonyos része fonalkákra bomlik föl, melyek ketté hasadnak s a leánymagokban újra rendeződnek.

Az oszlás első szakaszával, az anya-mag szerkezetének megbomlásával, kapcsolatos a somatoplasma sugaras elrendeződésének megszünte, jeléül annak, hogy megszűnt hatni a vonzási központ, mely felé a sejttest áramai irányultak. Sugaras elrendeződést a nyugvó mag körül szöveti sejtekben ritkán észlelhetni; annál gyakoribb azonban a fejlődés első stádiumaiban, a barázdálódási golyókban. Talán azért, mert ott a mag egyik oszlástól a másikig nem is jut teljesen nyugvó állapotba, olyan gyorsan követik azok egymást.

A mag egyidejű látszólagos eltűnésének mivoltát először Bütschli derítette ki, és a leírta folyamat lényegét az újabb észleletek is megerősítették; csakhogy számos részlettel ki is bővítették a Bütschli adatait, melyek szerint: az anyamag helyén létrejő a vékony száalából álló *magorsó* (Kernspindel); a chromatin annak egyenlítője táján a *tengelylemez* (Axenplatte) csoportosul; a tengelylemez a

két sarkilemezre (Polplatten) válik szét, a melyek a leánymagok chromatinját viszik azokba, az orsó két polusára át, a honnét kiindulólág a protoplasma sugarasan rendezkedik.

Az indirekt magoszlás, a mint annak módozatait Flemming, Kupffer, Rabl és Van Beneden másokkal együtt állati és főleg Strassburger növényi sejtekben ma már közelebbről megállapították, röviden úgy megy végbe, hogy a mag mindenestől átalakul hosszú spirálisan csavarodott fonállá, mely eleinte magában foglalja úgy az achromatint, mint az abban még egyenletesen elosztott chromatint. A fonal aztán hosszában ketté hasad és harántúl is bizonyos számú darabra esik szét. Az azonközben föllépett orsóalak aequatora táján helyezkednek el, kacs-alakulag meggörbülve, de itt már tisztán chromatinból állanak, míg az achromatin az orsónak a polusok irányában összetérő szálaít alkotja. Később mindenik kacs hosszában ketté hasadván, fele az egyik, fele pedig a másik polus felé vándorol; ott a kacs-felek ismét hosszában sorakoznak, ismét spirálisan csavarodott fonallá egyesülnek, s végül a gerendázatba, a nyugvó leány-magba mennek át.

Flemming a magoszlásnak egy általánosan elfogadott schemáját állította föl, mely a következő stádiumokat különbözteti meg: ¹⁾

Az első stádium, melyből ki kell indulnunk, a maximalis fejlettségű nyugvó mag. (Leírásához ezúttal csak azt csatoljuk még, hogy a nucleolus, a hol egy van, talán nem csupán a gerendázat jelezte magonbelőli, hanem az összes plasmaáramoknak irányító középpontja; a hol pedig két vagy több nucleolus van, ott ezek hatásának eredő vonalában lehet az egész rendszer középpontja. Lassan ölő és a protoplasmát jól meg nem alvasztó reagensek nem akadályozhatják meg, hogy a mag gerendázata föl ne bomoljék; ilyen esetben a mag belső szerkezetéből csak a nucleolus marad hirmondóúl és talán az sem a maga természetes helyzetében.)

¹⁾ Előre is megjegyezzük, hogy nevezetes eltérések e schemától nem ritkák. Különösen az érés tüneténye (az iránytestek képződése), a petebarázdálódás és az ondóképződésnek a petebarázdálódással párhuzamba állítható szakasza (a spermatogoniumtól a spermatidáikig) mutat ilyeneket. A föllállítottuk elmélet azonban azokat is megmagyarázhatja. Mi jelenleg csupán a típusra leszünk tekintettel.

A második stadium az úgynevezett spirema: az anyamag gomolystadiuma. A maghártya eltűnván, a maggerendázat és a nucleolus helyén gomolyag, a spirema lép föl, mely a mag körületén helyezkedik el, mint egy inductió-tekercs, úgy véve körül a mag-nedvvel (— vagy sejt-nedvvel, minthogy a magnedvet attól elkülönítő maghártya már eltűnt —) kitöltött központi teret.

A spirálisan elhelyezkedő magfonálnak létrejöttét mi következőképen magyarázzuk: a magplasmának elágazó külön áramai, mint-hogy megszűnik az egységes vonzási központ, összefolynak, átömölnek egy már most összefüggő áramba. Az az áram pedig a környező sejttest plasmájának nyomása alatt a nagyobb (— átmérőjű, nem úrtartalmú —) teret igénylő körvonal vagy kerülék helyett spirális alakban helyezkedik el, töremkedik össze. Miután tehát a divergáló áramok egy összefüggő nagy plasma-áramba mentek át, a melyet köralakúnak képzelünk, s miután, a magtér nem lévén oly nagy, hogy a köralakot befutó egy nagy áram, melyet az összes magplasma alkot, ilyen alakban elérhetne benne, a kör alkalmazkodott az adott térbeli viszonyokhoz és a környező plasma nyomása alatt spirálissá rakódott össze: ha a nyomás még inkább növekszik, könnyen érthető, hogy a spirális még jobban összeszorul és pedig úgy szorulhat legkönnyebben még kisebb térre, hogy egész vonalában duplán rakódik össze. Ebben a mag-fonálban, mely így nem is egyszerű fonálnak, hanem kettős fonálnak képzelendő, az egységes áram minden ponton ellenkező két irányban fut egymás mellett. Nem volna tehát egészen pontos a szerzőknek az a kifejezése, hogy a magfonal kettéhasad. Nem hasad ketté, hanem bizonyos stádiumtól kezdve mindjárt kettősen alakul meg. És ilyen elhelyeződés mellett a mag összes állománya mindjárt meg is feleződik, mert egyik fonalszárban éppen annyi chromatin és egyéb állomány lesz, mint a másikban: a ki egy czérnaszálat két egyenlő részre akar osztani, az — két végét összetéve — duplán fogja s ott vágja át, ahol egyik szála a másikba áthajlik. A leglényegesebb pedig itt is az, hogy a mag állománya megfelelődjék. Roux is arra a célra szolgáló mechanismusnak magyarázta a spirema alakot, de úgy, hogy a fonál hosszanti kettéhasadása által minden egyes szemcse megfelelődjék.

A magburok azért tűnik el a spirema fölléptekor, mert megelő-

zöleg sem volt egyéb, mint megsűrűsödött magplasma, mely osztódáskor föllágyul és beléfolyik a közös spiremaáramba.

A harmadik stadium: az anya-mag csillag-stadiuma. Lényege az, hogy a magfonál bizonyos számú darabra, kacsra szakad (harántul átvágva) hosszában szét; a görbült kacsok a későbbi orsótengelyre merőleges síkban, az aequator síkjában csillag alakban helyezkednek el. Ez az anya-aster, vagy monaster. Kacsainak homorúlata a magperipheria felé, kifelé, domborulata a központ felé tekint. Föllép egyúttal az achromaticus orsó is, a mi a chromaticus és achromaticus állomány elkülönülésén alapszik.

A jelzett fölfogással már most hogyan vezessük le a spiremából az anyamag csillag alakját? A kettős fonál két vége, a hol az áram az egyik fonálszárból a másikba átmegy, még jobban összeszorulván és érintkezvén egymással, összeolvad, összenyílik, a mi által két külön, egymás mellett ellenkező irányban haladó áram jó létre. Még tovább pedig — összeolvadások által a kereszteződési pontokon — a kettős fonálspiralis annyi kettős gyűrűre fog szakadni, a hány kanyarulata volt a spirálisnak. Mindenik gyűrűpárban már most két független és egymással ellenkező irányu áram fog keringeni.

Nagyon könnyen fölvehető, sőt igen valószínű, hogy az így zárt áram-utakban nemcsak a protoplasma, hanem egyszersmind elektromos folyam is kering, melynek áramindító elemei a chromatinszemcsék.¹⁾ Tudjuk pedig, hogy, ha zárt vezetékben elektromos áram kering, akkor a vezeték a mágnes tulajdonságát ölti föl. Van észak- és dél-sarka. Minden egyes áramgyűrű a magtérben ily mágnesnek tekinthető, melynek két sarka közül vagy az egyik, vagy a másik fogja az észak-, illetőleg a délsarok tulajdonságait mutatni a szerint, a minő irányban kering benne az áram. Az

¹⁾ Ahhoz a bizonyos folyamhoz csak azért tesszük egyelőre az elektromos jelzést, mert más hasonló tulajdonságú mozgásmot nem ismerünk, a mi azonban korántsem zárja ki azt, hogy a szervezetben, különösen az idegrendszer élettüneményeiben, az érzésben s a beidegzésben, nézetünk szerint oly lényeges szerepű állandó áram is, melyet jobb név hiányában elektromosnak mondunk, talán másnemű, elektromos mozgássá csak átalakítható életáram ne lehessen épen úgy, mint a fonálgyűrűkben fölvett valami. Azok a kísérletek pedig, melyeket újabb időben a magoszlásnál esetleg szereplő elektromotorikus erők ki-mutatására nézve tettek, úgy, a hogy eddig történtek, e szerepet sem ki nem mutathatják, sem ki nem zárhatják.

egy párként összefoglalt, párhuzamos két gyűrűben pedig épen ellenkező az áram, s így egyelőre illető pólusaik is ellenkező helyzetet foglalnak el. Ha azonban a vezetékek mindenikének van két sarka, akkor azok a magtérben nem maradhatnak tovább is rendezetlenül egymás mellett, hanem kölcsönös vonzásuknak és taszításuknak megfelelőleg rendezkednek el. De mivel a közvetlenül szomszéd gyűrűkben, egy-egy párban már is ellentétes sarkok érintkeznek, ez a két-két gyűrű (a szerzők szerint a magfonal egy-egy darabjának hasadása által létrejött fonalkapár) egymás mellett egyensúlyban fog maradni, s a gyűrűpárnak a maga együttességében lesz egy fő észak- és dél-sarka, s így a gyűrűpárokkal egyelőre mint egy-egy vezetővel foglalkozhatunk. Ha a magtérben két vezeték-pár van, közöttük csak úgy állhat fenn az egyensúly, ha mindkettő a meridián síkjában helyezkedik el és pedig egymásra derékszögben, a mi alatt a vezeték-párok alakja körből inkább hosszukás óválisba megy át. Ha négy vezeték-pár van a magtérben, azok egymással és a föld-mágnességgel (vagy azzal a valamivel, a mi a sejtben ennek a szerepét játsza) úgy jutnak leginkább egyensúlyba, ha a meridián síkjában köröszt-alak négy szárának megfelelőleg helyezkednek el. Ha pedig nem négy, hanem hat, vagy nyolcz stb. vezeték-pár van, akkor azok csillagalakban fognak megállapodni és pedig ugyancsak a meridián síkjában, az az egy síkba rendeződve.¹⁾ A csillaglemez ebben a síkban meg is maradna, ha helyzetére az anyasejtben föllépett két új vonzási központ (a sphères d'attraction vagy archoplasma-golyók központja), melyek mindenike egy-egy majdani leánymag vonzási középpontja lesz, nem gyakorolna irányító befolyást; s minthogy mindenik egyenlő erővel ellenkező irányba vonzza, az őket összekötő vonalra, az orsó tengelyére merőlegesen, azaz az orsó-aequator síkjában fog a csillaglemez megállapodni. A két orsó-pólus szerint igazodik ugyanis a sejt protoplasmája is és körülöttük homogénebb, gömbölyded képlet alakjában, metaplasmás zárványaitól megtisztultan megsűrűsödik. Ép úgy, mint a hogy a vasreszelékbe dugott mágnes két pólusa körül a vasrészec-

¹⁾ Ugy a mágnességet, mint az észak és délsarok kifejezéseket egyelőre persze szintén inkább képtelenesen kell érteni annak érzékitésére, hogy a vezetékeknek a bennük lévő, mindinkább lassuló áram irányához képest ellentétes sarkaik lehetnek.

két csillagalakba csoportosulnak: a protoplasma szálai is, a csillag sugarainak irányában, a két új központ felé konvergálnak. Ez a szokásos hasonlat azonban nem egészen helyes. A vasreszelék szemcséi a mágnes pólusai körül sugaras elrendezésben megállanak, holott a protoplasma részecskéi a sugarak irányában haladnak. Mihelyt minden arra való plasma-részecske elérkezett ezen az úton a központi plasma-tömegbe, vagyis mihelyt az összes valódi protoplasma a központba összefolyt, a sugaras áramlás, tehát a sejttest sugaras szerkezete is megszűnik.

A chromaticus szemcsék, egyenlőtlené válván az őket hordó áram gyorsasága az útnak egyes pontjain, például lassúbbá a csillagközpont felé, maguk sem fognak egyenletesen eloszolva maradni az egyes vezetékeken belül foglalt magplasmában, hanem a csillag centruma felé megtorlódnak és ez által a plasma-áram végkép megakad: az előbb keringő magplasma helyett önmagukba visszatérő, meglehetősen határozott plasma-vonalakkal leszünk szemben, melyeknek centralis végén ív alakban megtorlódtott a chromatin, peripherikus, divergáló darabjuk pedig pusztán achromatinból áll. A párosával elhelyezett plasmaszálak mindenike egy, mondjuk hosszúkás, oválist ír le; ennek az oválisnak a csillag-centrum felé concav nagyobb darabja achromaticus és csak a kisebb, a centrum felé convex darabja chromaticus.

A magtérben szabadon lebegő achromaticus kacsparok, jöllehet az egykori áramirányhoz képest az egy-egy párba foglalt gyűrűk egyikének észak, a másiknak délpolaritása van a szabad pólusán, nem maradhatnak így egymás mellett a polartestek erősbülő vonzása ellenére, hanem azok, mint az egész rendszer két főpólusa szerint szedelődzkodnak össze. Mindenikök vagy az egyik, vagy a másik pólushoz hajlik s ott egy pontban konvergálnak. Ennélfogva az összepárosított kacsok szétválnak, mert egyiküket az egyik, másikat a másik orsópolus fogja inkább vonzani. Természetes tehát, hogy minden chromatikus kacsparnak is egyik kacsját az egyik, a másikat a másik főpólussal fogja összekötni két-két achromatikus szál, az achromatikus ívnek két szára.¹⁾ Az

¹⁾ Nem titok előttünk több búvárnak az az újabb állítása, hogy az achromatikus orsóban pamattá összefoglalt szálak száma igen nagy, a chromatikus

achromatikus szálak tehát orsó-alakba helyezkednek, a chromatikus kacsok pedig egyelőre a csillagban maradnak meg, a melyben megtartja őket mágnességük és kölcsönös vonzásuk, egyensúlyt tartva a centrosomák kétirányú vonzásával. A chromatikus kacsok, ámbár egyes chromatin-szemcsék, egy értelemben polarisált külön áram indító elemek, a chromatikus mikrosomák összetorlódásából keletkeztek, ilyenkor és a következő két stadiumban igen tömörök és bizonyos szilárdságot, merevséget árulnak el: olyanok, mint egy-egy patkóalakú mágnes.

A két polus lévén a leendő két leánymag középpontja, az orsó tengelye az oszlási síkra merőlegesen áll; a chromatikus csillag ellenben abban fekszik. A két sark körül sugárzattá rendeződött protoplasma polar-asterek és a bennük levő sűrűbb közép-rész a már előbb említett polar-testek vagy centrosomák nevét viseli.

A negyedik az áthelyezkedés (metakinesis) stadiuma. A hosszában meghasadt chromatin-kacsoknak egyik fele az egyik, másik fele a másik polus felé hagyja el helyét. E szétválás alatt állásukat is megváltoztatják, a mennyiben homorúlatukat az aequator, — domborúlatukat pedig a pólus felé fordítják.

Az achromaticus fonaloknak, hogy egy-egy chromatikus kacspár egyik felét az egyik, másik felét a másik polus felé közelítsék és egszersmind azoknak állását is megváltoztassák, — az előbbi pont-

kacsokét talán százszorosan is fölülmúlja. Nézetünk szerint az illető búvárok hozzászámították a tulajdonképi, tehát a magplasmából lett orsó-szálakhoz, a melyek szintén sugarak irányában térnek össze az illető polartest felé, azokat a protoplasma-szálakat, áramvonalakat is, melyek a polarasterek sugárzatához tartoznak ugyan, de azért a magteret is átszelik és tényleg az orsószálak pamatába vegyülnek, a chromatikus kacsokkal azonban csak látszólag függenek össze. Nem is lehetne érteni, miért kerülné ki a sugaras protoplasma-áramlás, mely, az egész sejtestre kiterjedve, a protoplasmát mindenfelől az egyik vagy másik polartestbe sűríti össze, a sejtestnek épen azt a területét, a hol előbb a mag feküdt. Az előbbi határ és gát, a magburok nem lévén többé, azok a protoplasmarészek, melyeknek arra legrövidebb az útjuk az illető polartesthez, a magtéren körösztl áramlanak oda. De valóban nem is mindig sikerül ez áramvonalakat készítményeinkben az orsószálaktól megkülönböztetni.

ban adott magyarázat szerint — csak meg kell rövidülniök: az áramnak csak szélesebbé kell válnia, hogy az alkotta kör átmérője rövidüljön. Avagy, talán még jobban, úgy is magyarázhatjuk az achromaticus szálak rövidülését, hogy azokat a centrosoma mind jobban magába vonja, úgyszólván fölgombolyítja.

Az ötödik aleánymagok csillag-stádiuma (dyaster.) A chromatikus kacsfelek az orsó két polusa körül (vagy előtt) egy-egy leánycsillagot alkotnak.

Könnyű megérteni, hogy a chromatikus kacsfelek a polusokhoz érkezvén, ép oly csillagalakban maradnának együtt, mint a minőt alkottak volt a kacspárok az aequatori tájon; mert az achromaticus fonalak rövidülése által csupán az egyik polushoz jutnak közelebb, de azért még nem kellene a meridián síkjából (a sejtre magára vonatkoztatva, az aequatorral párhuzamos síkból) kitérniök, sem tengelyük irányát megváltoztatniök, ha az illető centrosoma, mely minden pontjukat a rövidülő achromaticus szálak által egyaránt vonza, ezt megengedné. A chromatinkacsok újabb állása tehát annak a törekvésünknek, hogy a sejtaeqator síkjával párhuzamos egy síkban maradhassanak, és a rövidülő achromaticus szálak húzásának eredménye lesz. Ezért sarkaik egy síkban maradnak, de patkóalakjuk domborúlata a centrosoma felé kitér, a minek folytán a polartestnek a másikéval szemközti homlokzata körül olyan koronát alkotnak, melynek központját az orsótengely fúrja át és melynek minden egye-ága a polartest központjára radiálisan és convexitását a felé fordítva áll.

Helyesebb tehát e stadiumot, mint többen szokták, leány-koszorúnak jelölni; de a valóságnak még jobban megfelel a korona kifejezés.

A hatodik stadium a leánymagok gomolyag-stádiuma, (dispirema) A chromatikus kacsokból álló leány-asterek helyén egy-egy kisebb spirema jön létre.

Következőképen magyarázzuk. A polártest protoplasmája, melynek centralis része, a centrosoma, talán hozzá is járul a leánymag állományához, összeköttetésbe hozza egymással az előbb zárt útvonalakba különített magplasma-részleteket; nevezetesen pedig az ezen útvonalakban patkó-alakká megtorlódott chromatint később föllazítja.

Az útvonalakban megakadt áram ez által újból megindulhat; a külön áramok a polártest közvetítésével ismét egy teljes, összefüggő áramba folynak össze, olyanná, a minő volt, a melyből kiindultunk vala az anyamag spirimájában, még egyenletesen elosztott chromattinnal. Ez az egész áram itt sem fog kört alkothatni, hanem spirálisként türemkedik össze. Így támad a leánymagok spiremája.¹⁾

Meglassúdván benne ismét az áram, és erősbödvén az új központ vonzása, az egységes magfonál²⁾ a convergáló gerendázatra bomlik szét. Létre jön egyszersmind az új magtér peripheriáján finom áramvonalak, áram-recze képében szétterülő mag-plasmából annak megmeredése után a maghártya.

Az új központok vonzása már előbb e két pont körül oszlatta meg az anyasejt egész plasmáját. Az anyasejt már most egyenlő távolságban mindkettőtől, befűződik és így létre jön a két leánysejt, melyek számára megfelelődött volt az összes chromatin és achromatin és, az új magok köré gyűlvén, a protoplasma. A befűződés mechanizmusa, azt hisszük, nem kíván bővebb magyarázatot: nem kívülről ható erő hozza létre, hanem a somatoplasma gömbölyded tömörülése két pont körül. Épen abban áll a befűződés, hogy a két somatoplasma tömeg egymással szemben legömbölyödik. Ha van sejthártya, az ehhez a változáshoz csak passive alkalmazkodik; de ezt sem teszi szükségképen, s a két leánysejt alkothat magának az anyasejtétől függetlenül új sejthártyát, (állati sejtek először csak pelliculát.)

Mondottuk, hogy az egész bonyolult folyamat a mag alkatrészeinek minél pontosabb megfelezésére irányul. Ha a mag homogén volna, akkor egyszerűen a két darabra válás is megtenné a szolgálatot. De magasabbrendű állatok sejtjeiben nem igen van homogén mag, csupán a degenerált vagy elvénült sejtekben, melyek azonban már nem osztódnak. Ha pedig a mag szerkezete bonyolult, akkor az osztásnak is bonyolultnak kell lennie, hogy a feleződés lehető legyen;

¹⁾ Többnyire az egymással csak anastomisáló szálak gomolyaga.

²⁾ A valóságban ez a stadium talán sohasem következik így be. Az előbb achromatikus, már most ismét chromatin-szemcséket hordó szálak rendesen gomolyaggá bonyolódnak a nélkül, hogy előbb egységes csigavonalat alkotnának.

mert úgy látszik, hogy a chromatin egyenletes elvegyülése a magtérben az oszlást megelőzőleg csak kivételesen lehetséges. Lassu szaporodáskor előfordul, hogy a mag-gerendázat helyét előbb homogén állomány foglalja el. De látni való, hogy a hol gyors oszlásra van szükség, ott nincs ideje a sejtnak a gerendázatot föloldani, egész magasfokú szervezetét visszafejleszteni és oszlás után újra szervezni a magot. Szükséges, hogy a leánysejt minél később állapotban kapja meg a magját. Hogy a magnak mitoticus feleződése nagyon fontos és közelebbi módzatai, hogy pl. hány kacs jut egy-egy leánysejtre, sem közömbösek, azt bizonyítják a többi között Rabl és Van Beneden észleletei, a kik kimutatták, hogy a chromatin-kacsok száma az osztódó petében egy-egy fajban mindig ugyanaz, de a fajok szerint különböző.

Valószínűnek tartjuk, hogy a mag elektromotorikus erők székhelye. Weismann a magot, nevezetesen chromatinját, tekinti a sejt faji tulajdonságainak viselőjéül. Nem hisszük ugyan, hogy kizárólag a mag ez; de kétségtelen, hogy a chromatin a sejtnak igen fontos alkatrésze. Bizonyos működéseket formált mag nélkül is végezhet a sejt, sőt, mint mondtuk, a magnak előzetes szétoszlása után is keletkezhetnek új magok: ez a szabad magképződés. A szabad magképződés és az indirect között szolgál átmenetül a direct magosztódás, a mennyiben a directet megelőzőleg a chromatin csak a magtéren belől osztódik egyenletesen szét, holott a szabad magképződést a chromatinnak az egész somatoplasmában való előzetes szétoszlásától tettük függővé.

Összefoglalva az eddigieket, azt hiszem, arra a meggyőződésre juthatunk, hogy a mag inkább a nyugvó sejtnak és nem a szaporodásnak fontos szerve. (A chromatin szemcsék, a mikro-chromosomák, talán bizonyos rendszer szerint sarkított áramindító elemek). Az indirect magoszlás egész lefolyása is azt mutatja, hogy a leány-sejteknek érdekükben áll, mindjárt magasabb rendű, szervezettebb magot kapni örökbe az anyasejttől. A direct magoszlás útján pedig csak szervezetlent kaphatnak, a melyből a szervezett magot nekik maguknak kell előállítaniuk. A szabad magképződés esetében meg egészen önállóan kell formált magot teremteni elő, és azért ez a legtekélyesebb mód a három között: a legtöbb időbe és a leánysejteknek legnagyobb fáradságába kerül. Innen van, hogy a szabad mag-

képződés oly ritka a magasabbrendűeknél. Föl nem használása az elődök által elért tökéletesedésnek, ha az utód maga is megépíti ugyanazt, amit elődje már megépített volt, s a mit készen kaphatna örökségül. Ilyesmi nincs érdekükben a szervezeteknek, sőt ellenkezőleg, minden sejt igyekszik fölhasználni mindazt, a mi tökéletesedést elődei a maguk leszármazásának folyamán, évmilliókon át szereztek.

(Folytatása következik.)

NÉHÁNY DEMONSTRÁLÓ ISKOLAI ESZKÖZ.

(A IV. táblával.)

Közli Fuchs Károly tanító Pozsonyban.

1. Kételű mérleg.

Képzeljünk vízszintes deszkát, melynek hossza vagy 1 m., szélessége pedig 2 dm. Alsó lapjának közepében van két hosszú él s_1 és s_2 , körülbelül $e = 1$ dm.-nyi távolságban egymástól. A deszka súlya legyen p , súlypontjának távolságai a két éltől pedig legyenek y_1 és y_2 . Q legyen a teher, melynek súlypontja x_1 és x_2 távolságban van s_1 és s_2 -től, úgy hogy

$$x_1 + x_2 = e \quad y_1 + y_2 = e$$

Balra s_1 -től van egy balra menő skála, melynek zérópontja n_1 távolságban van s_1 -től. Egy mozgó-súly p segítségével a p és Q terheket az s_1 él felett ellensúlyozzuk és leolvassuk a mozgó-súly jobb szélének távolságát α_1 a zéróponttól. A mozgó-súly súlypontja azonban z_1 távolságban van a súly jobb szélétől. Az egyensúly feltétele

$$p (n_1 + \alpha_1 + z_1) = Q x_1 + q y_1$$

Ha a két terhet a jobb oldalon is ellensúlyozzuk p segítségével s_2 felett, akkor még egy egyenlőséget nyerünk

$$p (n_2 + \alpha_2 + z_2) = Q x_2 + q y_2$$

A két egyenletnek összege

$$p (n_1 + n_2 + \alpha_1 + \alpha_2 + z_1 + z_2) = Q (x_1 + x_2) + q (y_1 + y_2)$$

Itt $z_1 + z_2$ egyenlő a mozgó-súly szélességével, b -vel. Ha a két zérópontnak egymástóli távolsága $= m$, akkor $n_1 + n_2 = m - e$ és a fentebbi képlet így is írható

$$p(m - e + \alpha_1 + \alpha_2 + b) = Qe + qe$$

Látjuk, hogy az éleknek és a súlypontoknak fekvése a skálához e képletben nem szerepel. Hogyha p , q , e és b adva van, akkor m mindig úgy választható, hogy

$$p(m - e + b) = qe$$

Akkor a fentebbi képlet egyszerűbben így írható

$$1) \quad p(\alpha_1 + \alpha_2) = eQ$$

A skála szerkesztésében hosszegységül az e szolgálhat, mint az a gyorsmérlegnél használatos. Ha továbbá a mozgó-súly $p = 1$, pl. 1 kg., akkor a képlet egyszerűbben így írható

$$2) \quad Q = \alpha_1 + \alpha_2$$

Ha tehát a terhet tetszés szerint a mérlegre a két él közé tesszük, akkor a súlya egyszerűen a két leolvasásnak összege.

A súly-meghatározás akkor is a képlet szerint történik, ha $p = e$. Ha tehát az élék távolsága e deciméterben van adva, pl. 0.988 dm., akkor a mozgó-súlynak 0.988 kg.-ot adunk, ha a képlet szerint mérni akarunk.

A skálát legegyszerűbben a következő módon szerkesztjük. Ha q a deszkának súlya, akkor ez elméletileg két teherre, q_1 és q_2 -re bontható fel, melyek az élék felett fekszenek. Akkor áll:

$$q_1 = \frac{y_2 q}{e} \quad q_2 = \frac{y_1 q}{e} \quad q_1 + q_2 = e$$

Megfelelően a Q teher is két teherre bontható fel, úgy, hogy

$$Q_1 = \frac{Q x_1}{e} \quad Q_2 = \frac{Q x_2}{e} \quad Q_1 + Q_2 = Q$$

A jobboldali zéró pontot úgy határozzuk meg, hogy $p = 1$ kg. mozgó-súlylyal a meg nem terhelt deszkát, vagyis a q_1 terhet s_2 felett ellensúlyozzuk és a mozgó-súly bal szélét a deszkán megjelöljük. Ez a jobboldali zérópont, és írhatjuk

$$3) \quad q y_2 = (n_2 + z_2) p$$

Az n_2 és z_2 -nek jelentése a régi. Ha a baloldalon épen úgy járunk el, akkor lesz

$$4) \quad q y_1 = (n_1 + z_1) p$$

Mindkét képletben valamennyi mennyiség, p kivételével, ismeretlen.

Ha ekkép a két zérópont meg van határozva, mérlegre a két él közé egy ismeretlen terhet, 1, 2, ... n kg-ot fektetünk és ismételjük a két ellensúlyozást. Ekkép két új jelet és két új egyenletet nyerünk:

$$5) \quad n Q x_2 + q y_2 = (n_2 + \alpha_2 + z_2) p$$

$$6) \quad n Q x_1 + q y_1 = (n_1 + \alpha_1 + z_1) p$$

A két képlet összeadása által lesz:

$$7) \quad n Q e + q e = (n_1 + n_2 + \alpha_1 + \alpha_2 + z_1 + z_2) p$$

Megelőző két egyenlet, 3 és 4 összeadása által pedig lesz

$$8) \quad q e = (n_1 + n_2 + z_1 + z_2) p$$

Kivonás által lesz 7 és 8-ból

$$n Q e = (\alpha_1 + \alpha_2) p$$

vagy, miután $Q = p = 1$ kg.

$$n e = \alpha_1 + \alpha_2$$

A jobboldali és a baloldali jeltávolságok összege tehát egyenlő a $z + n$ -szeres éltávolsággal. Miután a képlet azt tételezi fel, hogy $e = 1$, azaz hogy e a skálának hosszegysége, az α_1 körző segítségével

át lesz vive jobbra, α_2 pedig balra, úgy hogy mindkét oldalon lesz $\alpha_1 + \alpha_2 = n$ és e hosszak alapul szolgálnak a két skála megszerkesztésében.

Az ily szerkezetű mérleg aránylag nagyon érzékeny. Oka annak abban fekszik, hogy a súlypontok magasan fekszenek az élek felett, úgy hogy a mérleget mindég labilis egyensúlyba hozzuk.

Ugyanazon egy mérlegen nagyobb és kisebb mozgó-súlyt alkalmazhatunk, csakhogy mindegyikök külön skálát igényel.

A kétélű mérleget úgy is kezelhetni, hogy egyetlen egy leolvasás adja a teljes súlyt Q . Egy terhet Q_1 kissé balra s_1 -től a mérlegre teszünk és egy segédsúly Q_2 segítségével ellensúlyozzuk s_1 felett. Ha Q_2 kicsiny, akkor az egyensúly könnyebben áll helyre, mint Q_1 -et magát mozgatjuk. Ha q , Q_1 és Q -nak karjait y_1 x_1 és x_2 -vel jelöljük és Q_2 jobbra fekszik s_2 -től, akkor áll

$$9) \quad Q_1 x_1 = q y_1 + Q_2 x_2$$

A nélkül, hogy valamit változtatnánk, e három terhet a p mozgósúlylyal ellensúlyozzuk s_2 felett. A momentumok képlete akkor a régi jelzés mellett:

$$10) \quad Q_1 (x_1 + e) + q (e - y_1) = p (n_2 + \alpha_1 + z) + Q_2 (x_2 - e)$$

Ha a fentebbi képletet kivonjuk, lesz

$$Q_1 e + q e = p (n_2 + \alpha_1 + z) - Q_2 e$$

Hogyha a skála elkészítésénél egységül e szolgál, úgy hogy a képletben $e = 1$, vagy ha $p = e$, akkor lesz e képletből:

$$Q_1 = \alpha_1 + (n_2 + z_2) - (Q_2 + q)$$

Már most n_2 vagy a skálának kezdőpontja mindég úgy választható, hogy lesz $n_2 + z_2 = Q_2 + q$, mikor aztán

$$Q_1 = \alpha$$

A megfelelő n_2 -t pedig empirikus módon úgy találjuk, hogy teszünk $Q_1 = 0$, úgy hogy kezdetben a deszka csak Q_2 segítségével

lesz ellensúlyozva s_1 felett. Ha azután p -vel ellensúlyozunk s_2 felett, akkor p -nek bal széle adja a skála zérópontját, azaz n_2 -nek végpontját.

Ezen egyoldalú mérésnél az alapgondolat az, hogy Q_2 segítségével a tömegek közös súlypontját s_1 -be helyezzük, tehát állandó távolságba (e) s_2 -től; azután s_2 egy közönséges gyorsmérleg tengelye gyanánt szerepel.

A mérleget Ferd. Ernecke Berlinben készíti.

2. Interferáló ingák.

Az együttzengés tudvalevőleg azon alapszik, hogy egy külső hangnak lengési ideje összeesik valamely tárgy tulajdon hangjának lengési idejével. Az együttzengésnek ezen alapgondolatját a következő módon illusztrálom két ingával.

Két vékony, keskeny, vagy 1-2 m. hosszú lécz tetszőleges távolságban egymástól úgy van felfüggesztve, hogy egy síkban leng. Össze vannak pedig kötve vagy egy czérnaszállal, melynek közepe kis terhet hord, vagy pedig nagyon vékony sárga réz-dróttal, melyen 2—3 nagyon tág csavarmenet van. Az egyik inga nehéz fémlencsét hord, mely úgy van megerősítve, hogy a két inga közel egyidejű. Ha a nehéz ingát lengésbe hozzuk, akkor a könnyű inga kezdetben mindig nagyobb-nagyobb lengéseket tesz, melyek azonban nem sokára megint kisebbek-kisebbek lesznek míg az inga teljesen megáll. Erre a lengések újra kezdődnek stb. Csak ha a két inga synchron, akkor állandók és nagyok a könnyű ingának lengései.

3. Ékkészülék.

A jelenleg használatban levő ékkészülékeknel mérésről szó sem lehet. Jobbat nem igen mondhatni róluk, mint, hogy hozzávetőleges becslést engednek.

Én a következő készüléket használom. Egy vízszintes deszkán két függőleges, 3 dm. magasságu rugalmas fa- vagy aczéllemez van megerősítve, melyeket szét lehet hajlítani. Az egymástóli távolságuk lehet tetszés szerint akár $= 0$, akár egy deciméter. Felső végükön a rugók egy-egy csigát hordanak, melyeknek korongjai egy síkban fekszenek.

Ha a korongoknak átmérője 5 cm.-nél kisebb, a készülék nem elég érzékeny. Az ékek állhatnak vékony pléhből vagy kemény papírból, hosszuk pedig lehet vagy 1.5 dm. Alsó végükön át vannak furva, hogy könnyű horog segítségével súlyokat lehessen oda aggatni. Az egyik rugón vízszintes fémív van megerősítve, mely empirikus skálát mutat. A másik rugó állásából leolvassuk az erőt, mely a két végét szétfeszíti. Ha egy éknek két élszerű lejtőjét a csigák barázdáiba illesztjük és a súlytalannak vehető éket súlyokkal megterheljük, akkor a skálán szépen leolvashatjuk az oldalnyomást.

A készüléket Ferd. Ernecke Berlinben állítja elő.

4. Lejtő.

A készülékek, melyeken az iskolákban a lejtő törvényeit bemutatjuk, a hajlás szögét rendszeren mérik, nem azonban ennek sinusát vagy cosinusát. Pedig a képletekben csak az utóbbiak kellenek, az előbbeni nem. Továbbá a hosszak és a súlyok rendszeren oly szabálytalan számok által vannak kifejezve, hogy az arányosságok épen nem szembe szökők. Végre az ellensúlyozás nagyon kellemetlen, mert rendszeren vagy az egyik, vagy a másik súly nagy zörejjel lezuhan.

Én a következő készüléket használom. Két, cm.-ekre osztott, 1 m. hosszú és vagy 8 cm. szélességű lécznek két vége úgy van összekötve, hogy az egyik lécz vízszintes, a másik függőleges. Egy harmadik épen oly hosszú és épen oly széles lécz lejtő gyanánt szolgál. Felső végéhez zsinor van megerősítve, mely a függőleges lécz felső vége felett el egy szorítóhoz vezet, úgy hogy a lejtőnek minden tet-szőleges magasságot adhatni és a megfelelő sinust és cosinust egyenesen leolvashatni. A felső végein egy csavarrugó van megerősítve, mely rugómérleg gyanánt szolgál. A megfelelő skála egyenesen a lejtőre van írva. A teher teljes súlya 1 kg.; áll pedig egy ólomdarabból egy 30 cm. hosszú léczen, mely üveghengereken jár. A teher akkor sokkal mozgékonyabb, mintha kerekeken járna. Az erőt a rugó skáláján olvassuk le.

A készülék értéke abban áll, hogy egyszerű, hogy öntevékeny és hogy kerek számokat ad.

Gyártja a készüléket Ferd. Ernecke Berlinben.

5. A fény visszaverődése és törése.

Van az országban sok múzeum, melyet avatatlan kezek sok költséggel ügyetlenül összeállítottak. Hivatott utódoknak azután annyi pénz sem áll rendelkezésükre, hogy a legszükségesebb jót akár beszerezzék, akár sajátkezüleg elkészíthessék. Az utóbbi helyzetben levő tanítóknak szól a jelen közlemény.

Fényforrásul szolgál egy alacsony, vastag steeringyertya, gyertya-tartó nélkül, melynek alsó vége késsel símára van vágva. Használhatni alacsony, lábnélküli petróleumlámpa lángjának élet. 2—3 dm.-nyire a fényforrástól egy magas, sima, hengeres, vízzel telt ivópoharat állítunk fel, mely hengerlencse gyanánt szolgál és a gyújtóvanalban a lángnak keskeny, hosszú, fényes képét adja. Egy más épen olyan poharat con-focalisan az előbbenivel úgy állítunk fel, hogy belőle a fény mint vékony sugárszalag vízszintes haladással lép ki. E sugárszalag még 2 m.-nyi távolságban is párhuzamos sugárnyalábnak használható.

Célszerű a fényforrást ernyővel ellátni, talán összehajtott pléhvel, melynek két széle 1 cm.-nyire áll el egymástól. Első pohárnak cél-szerűbb próbacsövet p használni, melyet dugasz segítségével deszkács-kára ragasztottunk. Második pohárnak minél nagyobb átmérőjű főző-poharat használunk. Külső falára diafragma gyanánt két nedves papírszalagot ragasztunk. Az egészet egy 5 dm. hosszú, 1 dm. szélességű deszkácskára állítjuk, hogy a sugárnak minden tetszőleges irányt adhassunk.

A visszaverődést a következő módon mutatjuk be. Nagy kemény-papírra nagy szögmérőt rajzolunk, melynek csak minden tizedik fokát megjelölni már elégséges. A középponthoz keretnélküli tükröt vízszin-tesen állítunk, úgy, hogy két deszkácskát T alakban összeszegzünk és az egyikre a tükröt viasszal tapasztjuk. A beeső és visszaverődő sugár akkor nagyon világosan és élesen tűnik fel a fehér papíron még vi-lágos szobában is.

A homoru tükröt a következő módon mutatjuk be. Az üveges mes-ter tűkörmaradékokból 3 cm. szélességű és 8 cm. magas tűkörkéket vág. Ezeket kis építőfákra ragasztjuk, milyenekkel a gyermekek játszanak. Erre a deszkácskát, melyen a lámpa áll, úgy szegezzük az asztalra, hogy a szeg feje felett elmegy a sugár és mi a szeg fejét tekint-hetjük fényforrásnak. 1.5 m.-nyi távolságba egy nagy ív keménypapírt

fektetünk, arra pedig focusnak egy krajczárt. Most egyenként úgy állítjuk (nem fektetjük) a tükrökéket, hogy a rájuk vetett sugár a krajczárra verődik. A tükrök akkor ellipsis alakban állanak. Ha már most a szeg helyére gyertyát állítunk, a krajczárt pedig elvesszük, akkor igen szépen látjuk az egyes visszaverődő sugarakat a papíron; a gócpontban pedig fényes foltot adnak.

Szépen mutatkoznak a gömbtükör hibái, ha a tükrökéket köríven állítjuk fel. Könnyű két megfelelő tükröt is alakítani; az egyiknek gyújtó-pontjába állítunk gyertyát, a másiknak gyújtó-pontjában a sugarak gyűlnek.

A fénytörést úgy mutatjuk, hogy a sugarat excentrikusan egy nagy, vízzel telt jegeczcsészére vetjük, melynek fenekére kemény papírkorongot tettünk, mely alól ólommal van megnehezítve. A csészét egy kerek nyílásba állíthatjuk, melyet egy ív keménypapírba vágunk, mely ív egy magasságban fekszik a vízben levő papírral. Akkor a papíron nemcsak a beeső és a tört sugarat, hanem esetleg az egész utat látjuk, melyet a szivárványtalkotó sugár egy vízcseppben befut.

Én kemény papírra 2 dm. átméretű kört szoktam rajzolni, melynek egy diametere a beesési merőleget adja és melyben húrok vannak rajzolva, melyek 0.1 , $0.2 \dots 0.9^\circ$ -nyi sinusoknak felelnek meg. A vízzel telt csészére megfordítva teszem a papírt, rá teszek vékony deszkát, és aztán az egészet megfordítom, úgy hogy a rajzon megfordítva, azaz szájával lefelé áll a csésze. A törés törvénye úgy világosan látszik. Kellemtelen, hogy a fénysugár útját mindig csak egy néző láthatja.

Tökéletesebb kivitelben e készüléket Ferd. Ernecke Berlinben gyártja.

A MOLYBDÄNSAVSÓ BEHATÁSÁNÁL PHENYLHYDRAZINRA KELETKEZŐ TERMÉNYRŐL.

Dr. Koch Ferencztől.

Az október havi szakülésen rövid jelentést tettem azon színre-actióról, mely keletkezik, ha phenylhydrazin igen híg vizes oldatban össze lesz hozva molybdänsavas ammonium légenysavas oldatával. Az ezen reactiónál fellépő szín élénk kék volt és alkalilydrattal vagy ammoniakkal e szín átcsapott a rózsásba. Ezen reactiónál használtam az árúbeli molybdänsavas ammoniumot és a reactiót csak az anyag igen kis mennyiségével tettem.

Tovább folytatva e reactió tanulmányozását, célom volt az ezen reactiónál fellépő terményt, vegyi viselkedését illetőleg, megvizsgálni és constitutióját megállapítani. E végből a phenylhydrazin nagyobb mennyiségét kellett feldolgoznom, hogy elegendő vizsgálati anyag birtokába jussak. Még mielőtt hozzá fogtam volna ezen nagyobb mennyiségben való feldolgozáshoz az ismertetett módszer szerint, más irányban könnyebb szerrel igyekeztem a phenylhydrazin élenyítését eszközölni. Több sikertelen próba után csakugyan találtam egy, az ismertetett módszertől némileg eltérő eljárást, mely célhoz vezetett. A mig ugyanis eleinte az árúbeli molybdänsavasammoniumot vettem kiindulási anyagúl és ezt vízben oldva, ehhez légenysavat adtam és az így elkészített oldattal élenyítettem a phenylhydrazint, addig most kiindultam az árúbeli molybdänsavból: MoO_3 , mely olcsóbb is mint a molybdänsavas ammonium.

Ezen molybdänsavat kevés vízzel összekeverve, ehhez annyi ammoniakoldat lesz lassanként adva, hogy a molybdänsav utolsó részletei is eltűnjenek. Ezen eljárással szintén előáll egy molybdänsavas-ammon oldat. Ehhez azonban most nem adtam légenysavat, hanem ezen oldatot directe hoztam össze a phenylhydrazin vizes oldatával.

Reakció ugyan most nem mutatkozott, az oldat legfeljebb kissé sárgás lett, ha azonban ezen oldat meg lesz savítva, akkor azonnal beáll a hatás. Itt azonban nem áll elő kék szín, hanem az oldat eleinte barnavörös átlátszó lesz és egy néhány óra múlva az egész folyadék finomul eloszlott vörösesbarna pornemű csapadéktól lesz áthatva. A légenysav helyett, a mely talán a maga részéről is befolyásolhatja a reakciót, az eczetsavat választottam és pedig használtam e célra a jégecetet, azonban nem túlságos mennyiségben, hanem csak annyit, hogy elegendő savas legyen a folyadék. Hogy a reakció itt némileg más értelemben történt, kitűnt még onnan is, hogy egy próba a bizonyos ideig állott keverékből alkalihydráttal vagy ammoniakkal összehozva igen szép meggypiros színt adott, míg a mult esetben a szín csak gyengén rózsáspiros volt. Hogy némi támpontot nyerjek az egymásra ható anyagok mennyiségét illetőleg, egy feltevésből indultam ki. Fölvettem ugyanis, hogy a molybdánsav MoO_3 a rectionál élenyt veszít és pedig a mult alkalommal említett kék molybdánoxydot Mo_3O_8 -t adná. Hogy ez előállhasson, a következő egyenlet $3 \text{ MoO}_3 = \text{Mo}_3\text{O}_8 + \text{O}$. értelmében három tömecs molybdánsavat kell venni és ez egy atom élenyt adna. Ha most ezen egy atom éleny föl lesz használva a phenylhydrazin élenyítésére, akkor egy tömecs phenylhydrazinra $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH—NH}_2$ vagyis 107 súlyrészre szükséges lenne három tömecs molybdánsav MoO_3 vagyis 434 súlyrész.

A fentebbi feltevésből indulva ki, lemértem 20 gramm phenylhydrazint, ezt feloldottam körülbelöl más fél liter vízben és ehhez adtam a 20 grammnak megfelelő 80 grammnyi molybdánsavból készített molybdánsavasammonium vízbeli oldatát. Reakció eleinte, a mint már említve volt, nem áll be, csak megsárgulás. Most ezen tiszta oldathoz conc. eczetsavból adtam körülbelöl 20—25 köbczentiméternyit. A reakció azonnal mutatkozott és kevés időre az egész lombik a kivállott csapadéktól inkább pépes, mint folyékony volt. Hogy a reactio lehetőleg be legyen fejezve, állani hagytam 4—5 napig, időről-időre kissé összerázva az anyagot.

Miután a csapadék lehetőleg leülepedett, szűrtem. Hogy a reakció már be volt fejezve, kitűnt onnan, hogy a leszűrt oldatból állásnál csapadék már nem vállott ki; míg korábban vett próbáknál ez mutatkozott. A midőn már az egész csapadék szűrőn volt, egynehány-szor utána mostam vízzel, mely a csapadékot nem oldja, de a fölös

savat eltávolítja. Erre magán a szűrőn száradni hagytam a csapadékot és nyertem egy sötét vörösesbarna pornemű testet, mely az ujjak között eldörzsölve gyengén meggygszínűnek mutatkozott.

Ezen test vízben, alkoholban és aetherben oldhatatlan; a főzésnél is csak finomul eloszlik az oldószerben, de oldatba nem megy. Egy próba belőle kémleőcsőbe hozva és szabad lángon hevítve, következőleg viselkedik. A mint egy bizonyos hőfokra fölmelegedett, egyszerre sűrű fehér füst kilökése mellett bomlani kezd. A sűrű fehér füsttel egyszersmind egy cseppfolyó termény gőzei is képződnek, mert a kémleőcső hidegebb részein lecsapódik egy vöröses-ibolya színű folyadék, mely közönyös hatása, mert sem a kék lakmuszt, sem pedig a curcumát nem változtatja. A kémleőcsőben, még igen erős hevítés után is, visszamarad egy fekete pornemű test, mely tehát szervesetlen alkotórésznek tűnik ki. Ha az anyagot platinlemezen szabad lángon hevitem, akkor eleinte egy darabig lánggal ég, de csakhamar ez elűnik és a visszamaradó rész egy ideig izzik és erre a lángot folyton gyengén sárgás-kékre festve, mindinkább összeszugoódik és végre visszamarad egy fém kinézésű fehéresszürke fényes tömeg, mely úgy látszik molybdán. Miután az eredeti por a qualitativ módszer szerint, t. i. fém-natriummal izzítva és erre vízben oldva, kevés kálilúggal és erre levegőn gyengén elégtűlt vasgáliczoldattal és végre sósavval kezelve, berlini kéket adott nagy mennyiségben, tehát légenyt tartalmaz; ebből, valamint abból, hogy szabad lángon először lánggal ég: azt következtetem, hogy ezen test a molybdánsav egyik alsóbb élenyűlési terményének vegyülete valamely légenytartalmu szerves vegyülettel, mely utóbbi a phenylhydrazin élenyűlésénél képződhetett.

Most ezen vegyületre oldószert kerestem, de, a mint már említettem, nem oldódott ez sem vízben, sem alkoholban, aether-chloroformban stb.; de alkalihydrat vagy ammoniak sem oldotta. Oldódik azonban, ha alkoholt és azután kevés tömény sósavat adok hozzá és főzöm. Előáll egy igen élénk, sötét rubinvörös oldat, mely a fölületen még bizonyos fémes csillámlást is mutat. Vettem tehát a nyers anyagomból nagyobb mennyiséget és ezt az oldásra elegendő mennyiségű alkohollal és egynehány köbcentiméter töményített sósavval főztem, a míg majdnem az összes mennyiség oldattá ment. Ezen oldatot szűrtem és a lombikban visszamaradó részletet még egynehányszor főztem kevés alkohollal és sósavval. Végre a szűrőn maradt részletet

is egynehányszor forró alkohollal utána öblítettem. Ily módon majdnem az egész anyagot sikerült oldatba vinni és a szűrőn csak egy kis mennyiségű kékes por maradt vissza, mely valószínűleg a már a múlt alkalommal fölemlített kék molybdänoxyd volt.

A leszűrt alkoholos oldatot egy jegecsízító tálban szabad levegőn hagytam állani, hogy az alkohol elpárlása után megkapjam a sósavas vegyületet. Egynehány napi állás után csakugyan visszamarad, egy kevés a fölös sósavat tartalmazó folyadék mellett, egy igen sötét barnavörös, majdnem fekete, kissé csillámló, gyengén kátrányos kinézésű anyag, melyet, miután a folyadékot róla leöntöttem, szűrőre hoztam. Miután a szűrőn a hozzátapadó folyadék lehetőleg lecsepegett, egynehányszor hideg vízzel, mely a vegyületet nem oldja, utána mostam, hogy a fölös sósavat lehetőleg eltávolítsam. A száradás után a szűrőn levő anyag egy sötét, vörösbarna port képezett, mely könnyen eldörzsölhető és finom poralakban majdnem meggygypiros színű.

Ezen port vizsgáltam chlortartalomra, légenysav- és légenysavas ezüsttel. Kissé melegítve nyertem egy túrós csapadékot, melyet leszűrtem és ammoniakban oldottam. Ezen ammoniakos oldatból légenysav ismét kicsapta a chlorezüstöt. Az alkoholtól és sósavtól ily módon a nyers anyagból nyert termény tehát csakugyan sósavas vegyület.

A míg a nyers anyag, a mint említve volt, nem oldható vízben, alkoholban, aetherben stb.; addig azon sósavas vegyület vízben ugyan nem, de alkoholban a legnagyobb könnyűséggel oldódik és pedig igen szép, sötét rubinvörös színnel. Nemcsak alkoholban, hanem többé-kevésbé könnyen oldódik még aetherben, chloroformban, amylalkoholban, benzolban stb.

Ezen sósavas vegyület festőképességét megítélendő, készítettem alkoholos oldatot egynehány centigrammnyi mennyiségből és ezen sötét oldatot körülbelől ugyanannyi lepárolt vízzel felhígítva, ezen oldatba fehér selyem-köteget mártottam. Az oldatot gyengén fölmelegítettem, s azután állani hagytam egynehány óráig. Kivéve a selymet az oldatból, a fölös festőanyagot hideg vízzel való egynehányszori mosással eltávolítottam, utoljára a víz már nem színeződött. Miután a selyem megszáradt, szép cseresznye- vagy újpiros színt mutatott, a mely az eddigi tapasztalat után ítélve meglehetősen állandó. A gyapotot szintén festi, azonban nem oly könnyen és szépen, mint a selymet. Gyapjuval még nem tettem kísérletet.

Ezen sósavas vegyületet, hogy még tisztábban nyerhessem, ismét feloldottam abs. alkoholban, az oldatot szűrtem és ezen szűrt oldatot ismét a levegőn hagytam állani, hogy az alkohol elpárologjon. Visszamaradt egy az edény falaira erősen tapadó, fényes, vörösesen átszilámló, szürkés-fekete kéreg, mely platinspatulyával lekaparva, lepatogzó csillámló lemezeket alkotott. Ezek alkoholban és a már említett oldószerekben még könnyebben oldódtak, mint az alkoholból és sósavból nyert első termény. Ebből a már meglehetősen tiszta anyagból még nem nyertem annyit, hogy összetételét tanulmányozhattam volna.

Egyéb savak viselkedését tanulmányozandó, összehoztam a nyers anyagot alkohollal és conc. kénsavval. A hatás azonban itt nagyon erélyes, úgy hogy az anyag maga bomlást szenved és egy sárgásbarna oldat áll elő. Adtam tehát az anyaghoz alkoholt és hígított kénsavat. A főzésnél előáll itt is vörös oldat, a mely szintén igen szépen fest. Nem választottam azonban mégsem ezen savat, mert az alkohol elpárlása után a visszamaradó csekély folyadékban a kénsav igen tömény lesz és ez által bontólag hat az anyagra. Egy másik sav, a légenysav nem alkalmas, hogy oldatba vigyem az anyagot, mért ez már a gyengébb hevítésnél is élenyítőleg hatva az anyagra, előáll egy sárgásbarna színű folyadék.

A szerves savak közül eddig vizsgáltakból igen alkalmasnak mutatkozott az oxalsav az oldásra. Ha oxalsavból keveset feloldok alkoholban és ezen oldatba adva a nyers anyagot, egy ideig hevitem; akkor majdnem az egész mennyiség oldatba megy és pedig ismét a szép meggygypiros színnel. Ebből is készítettem nagyobb mennyiséget, az oldatot szűrtem és a szűrt oldatot állani hagytam a levegőn, a míg az alkohol teljesen eltávozott. Itt ugyanis nem maradt vissza semmi folyadék, hanem csak egy sötét, majdnem fekete, csillámló és az edény falaira erősen odatapadó festőanyag, mely a lekaparásnál fényes lemezeket adott. Ezen, úgy látszik, oxálsavas vegyület szintén a legnagyobb könnyűséggel oldódik alkoholban, sötét meggygypiros színnel; oldódik azon kívül többé-kevésbé könnyen mindama oldószerekben, a melyekben a sósavas vegyület, tehát: aetherben, chloroformban stb. Az alkoholos oldat szintén directe festi a selymet élénk meggygypirosra. Ezen oxálsavas vegyületet alkoholból való másodszori tisztításnak még nem vettem alá. Összetételének megállapítására azonban szükség lesz ez is.

Megkísérlettem most a nyers anyag alkalihydratok és ammoniák iránti viselkedését tanulmányozni. Már maga a folyadék is, a melyben összekevertem a phenylhydrazin vizes oldatát molybdánsavas ammon-oldattal és eczetsavval, pár napi állás után, a midőn egy próbát vettem kémleőcsőbe, natronlúggal élénkebb meggygyvörös színt adott. Az állásnál pedig leválasztatott egy pirosas por. Ugyanezt mutatta a kalihydrat és az ammoniák is. Én azonban nem ezen eredeti folyadékot vettem további vizsgálatra, hanem a leírt módon előállítottam a nyers anyag alkohol-sósavas oldatát és ezt vizsgáltam meg alkalihydratok és ammoniák irányában. A mint a vizsgálatokból kitűnt, kalihydrat vagy natronhydrat a vízzel fölhígított alkoholos oldathoz adva, adja ugyan a világosabb meggygypiros pornemű testet, azonban nem találtam czélszerűnek ez útát követni, mert kevés ideig állva, a pornemű test bomlani kezdett. Előállott egy szürkés-fekete tömeg és a fölötte levő folyadék sárgásbarna lett. Sokkal czélszerűbbnek találtam az ammoniák alkalmazását. Ha a felhígított alkoholos oldathoz egy kevés ammoniákat adok, akkor a színnek az élénk meggygypirosba való átcsapása mellett, előáll egy sűrű csapadék, mely kevés időre leülepedik és a fölötte levő folyadék egészen víztiszta marad. Ezen leülepedett élénk meggygypiros testet szűrtem és a szűrőn többször tiszta vízzel utána mostam. A megszáradás után egy könnyen eldörzsölhető pornemű testet nyertem, mely vízben nem, de alkoholban és még az említett oldószerek egynémelyikében oldódik és pedig élénkebb meggygypiros színnel. Ezen testet is a további vizsgálatra teljesen tiszta állapotban fogom előállítani.

Végül fölemlíthetem még, hogy úgy az eredeti nyers anyag, valamint a sósavas, oxalsavas vegyületek és az ammoniákkal lecsapott test is még számos más indifferens anyagban oldódnak. Így a többek között anilinben, toluidinben, xylidinben, chinolinban, carbolsavban, α . naphtolban stb.

Vizsgálataimat folytatva, a nyert vegyületek összetételéről egy következő alkalommal fogok értekezni.

ÁSVÁNY-FÖLDTANI JEGYZETEK ERDÉLYBŐL.

Dr. Primics György erd. műz. örsegedtől.

1. Sztanizsai bányászat és az újabbi feltárásokban előforduló ásványok.

A Brád és Zalatna közti vonalban, a Fehér-Körös baloldalán elterülő közép magas hegység eruptív tömegei kisebb-nagyobb mértékben mindenütt érczesek; és kiválóan a Sztanizsa községtől délnyugatra eső Gyalu-Fericsi és Magyarok-hegye (Gyálu Unguruluj) területe és környéke, a mely méltán Erdély legérczdúsabb vidékeihez számítandó.

A rómaiak, a kik erdélyi uralkodásuk alatt bámulatra méltóan az összes nevezetesebb érczfekvőhelyeket felkeresték és még bámulatosabb módon kizsákmányolták, a sztanizsai hegyekben is kiterjedt bányászatot űztek. Magyarok-hegye tájékán nagy coloniájuk volt, melynek maradványaira most is sűrűn akadhatnak.

Hogy utánok napjainkig ezeken a helyeken rendszeres és szorgos bányászat nem létesült, annak oka valószínűleg abban keresendő, hogy ez az érczes terület a lakott helyektől távol és valóságos vadon közepén van, — és főleg, hogy a közelben a bányászathoz megkivántató víz hiányzik. Ezekből kifolyólag azok, a kik a rómaiak ideje óta ott a bányászatot megkísérlették, csupán termésarany után futottak, mert az érczek feldolgozása és értékesítése a gyarló közlekedési eszközök miatt is sok nehézségbe ütközött.

Minden jel azonban arra mutat, hogy a közel jövőben, a sztánizsai Gyalu-Fericsi és Magyarok-hegye Erdély híres bányahelyévé növi ki magát. Az erdélyi bányászat szerencséjére e bányák most egy elegendő tőkével rendelkező német társaság kezébe kerültek, a mely modern elvek szerint és nagy arányokban készül ott bányászni. A Kristyor és Abrudbánya közti útvonaltól, Bucsest-től kezdve a bányáig, mintegy 12 km.-nyi hosszúságban, egy vad patakvölgy mentén, hintóval járható út épült, a mely magában véve is 20,000 frtnál

többe került. A bányáknál újdonság új épület-csoport emelkedett; gőzhajtotta érczúzóik felállítására is az előkészületek megvannak és magában a bányában több száz bányamunkás dolgozik.

A bányák újabbi feltárásaiban igen érdekes és csinos ásványokra bukkantak, melyekből több darabot az erdélyi Múzeum számára is sikerült beszerezniem. Legérdekesebb ezek közt

A desmin, mely új előfordulás Sztanizsára nézve és alakjában új egész Erdélye is. A Pópa bányában egy telérhasadék üregében, nagy fennőtt kristály-halmaz tömegére akadtak. Én egy kalapnagyságú darabot láttam, melyből egy ökölnyi jutott nekem. Hófehér, kissé kékes színben jól áttetsző, sőt az egyes kristálykák majdnem átlátszó, selyem-fényűek. Kévszerűen összenőtt oszlopos kristályok igen csinos halmazokat képeznek, melyeknek hézagaiban és alján apró tűalakú, hófehér, át nem tetsző laumontit kristálycsoportok láthatók. Közbe-közbe egy-egy pyrit-kristály van behintve. A desmin egyes kristálykái négyoldalu oszlopok, a fő tengely irányában rovatosak és a tetőző négy lap is egyenetlen; rajtok tehát látszólag $\infty P \infty$, $\infty \bar{P} \infty$ és mP van kiképződve.

A calcit újabb időben a Kolecz Szent-Háromság bányájában ritka szép kristály-csoportokban találtatott, melyek pyritmasszán ülnek. A kristályok majdnem viztiszták, rövid oszloposak és fő tengely irányában többszörösen össze vannak növe nagyobb oszlopokká, melyeknek végein az egyes kristályok tetőző lapjai lépcsőzetesen emelkednek ki. Az egyes kristályokon ∞P és $-\frac{1}{2} R$ látható; az oszlop három váltakozó lapja azonban többnyire oly túlnyomó, hogy valószínűságságos háromoldalu oszlopok keletkeznek, melyeken az ellenkező ily oszlopot csak keskeny lapocskák jelölik.

A fluoritot az itteni bányákban még most is találjuk, azonban még mindig csak vaskosan; calcittal keverve a glauchtelértöltékben ereket képez. Többnyire fűzöld és ibolya-színű.

A külföldi tőke, mely az erdélyi bányászat föllendülésére fordítottat, jótékony hatásának a nyoma Brádtól kezdve a sztanzsai bányáig, úgyszólván lépten-nyomon látható. Új házak rínak ki a régiek közül, a kereskedések szaporodtak s fogadó keletkezett ott ahol eddig pusztaság volt. Meglátszik a környéken, hogy pénzmagra tett szert.

Maga Brád városka, melynek ezelőtt néhány évvel igen szerény

és szegényes külseje volt, egészen kivetkőzött régi ruhájából. Egy csomó nagyobb szabású új épület támadt ott, a hol eddig szerény viskók gubbasztottak és egyen ilyen felírás is olvasható: „Hotel-national, Nemzeti szálló“. Brád jóléte szoros viszonyban van a rudai bányászattal, mely most — sajnos, idegenek kezében — érte el virágzásának tetőpontját. A rudai bányaművekben mostanság tényleg a legkevesebbet 2 kiló aranyat termelnek naponként, de volt rá eset, hogy a havi aranytermelés 110—120 kilóra is felrugott. És a bányaviszonyok olyanok, hogy a mai nemzedék nem félhet attól, hogy az aranyerek ott kiapadnának.

2. A Kajáneli bányák.

A boiczai medencze egyik fontos bányászati pontja a Kajáneli bányaművek, hosszas vajudas után újabb időben kezdenek a rendes kerékvágásba járni, miután altárna művelettel a herczegányi bányák teléreihez is hozzáfértek. Kajánel termés aranyról, ezüstérc-ásványairól és termés ezüstjéről nevezetes. Újabb feltárásokban is még mindig akadnak csinosan kikristályodott ásványokra és különösen szép calcitokra. A múlt évben ezekből a bányákból többek közt szereztem:

Calcitot, mely igen csinos csoportokat képez. Az egyes kristályokon igen hegyes skalenoider látható;

Sphaleritet, melynek kristályai lebegő állapotban vannak behintve a vaskos calcitban;

Telérdarabot, melyen a quarcz, calcit és galenit successiója igen tanulságosan látható.

3. A Mesztákoni barnaszén.

A Fehér-Körös baloldalán, Brádtól kezdve Körösbányaig, a folyó diluviumbeli lerakódásai és a hegység szegélyén húzódó andesitconglo-merát kúpok közti terület, fiatal tertiar üledékekből, nevezetesen homokos, agyagos lerakódásokból áll, melyekben mindenütt vékonyabb-vastagabb, $\frac{1}{2}$ —1 méter vastag széntelep fordul elő. E szén általában lignit természetű, de az eruptív kúpok közelében annyira meg van érve, hogy közönséges fűtési célokra egészen jól alkalmazható. A rudai bányatársaság Mesztakon vidékén bányászsa is e szén s vasútjánál meg gőzsíkló gépjénél felhasználja. Ez a szén általában sokkal nagyobb területen fordul elő, mint azt eddig hitték. Körösbánya és Czebe közt, ott, a hol azok a bámulatraméltó diluviumbeli kavics-

lerakódások borítják a tért, és a hol még bámulatraméltóbb római aranymosó telepek maradványai kötik le figyelmünket, újabb időben, — a midőn több és több figyelmet kezdenek fordítani a diluviumbeli lerakódások aranytartalmára, — egy akna-művelettel ki akarták puhatolni a még ki nem aknázott kavicstelep vastagságát, — és a kavics alatt elég tetemes szénrétegre bukkantak. A Mesztákoni szén különben arról is nevezetes, hogy elválási lapjain lerakódott pyritek — a rudai bányaművek vezetőjének állítása szerint, a ki azt ebben az irányban megvizsgálta — a aranyat tartalmaznak. Az aranyak a szén pyritjében való előfordulása elég ritka dolog és többféle magyarázatra nyújt alkalmat.

4. Megfigyelések az oláh-piáni aranymosó telepek képződésére vonatkozólag.

Ez év őszén két ízben is volt alkalmam Oláh-Pián környékén megfordulni és szemügyre venni azokat a sajátságos lerakódásokat, a melyekből most is ép úgy, mint a rómaiak idejében — csakhogy kisebb arányokban — aranyat mosnak. A rómaiak hosszú vízvezetékeket létesítettek és azok segélyével mosták ki az aranyat, a mostaniak pedig csak esős időkben — a mezei munka-szüneteléskor s főleg hóolvadáskor — foglalatostkodnak vele.

Az oláh-piáni aranytartalmu eredeti telepek vörhenyes, zöldes vagy kékes színre festett, itt-ott bizonyos rétegességet mutató kristályos palakőzetek törmelékeinek halmazaiából állanak. Túlnyomólag durva conglomerátos-breccias tömegek, melyek közt helyenként finomabb, homokkőszerű rétegek láthatók betelepülve. Kétségtelen, hogy ezek a lerakódások mind, a magasabb hegység kristályos tömegeiből származnak és folyóvizek hordalékai. Gneisz és különböző kristályos paladarabokon kívül főleg quarcz darabokat tartalmaznak. És ezekben egyúttal útmutatást találunk arra nézve, hogy e telepek az urali (szibériai) és a kaliforniai híres aranymosó telepekhez teljesen hasonló képződmények; az arany itt is minden valószínűség szerint azokból a szélesebb quarcztelérekből származik, melyek a kristályos palakőzeteket Erdélyben is, de főleg a szászsebesi hegységben, itt-ott elég sűrűn áthálózzák.

Az oláh-piáni aranytartalmu üledék felhalmozódása ama vidéknek a lerakódást megelőző orographiai viszonyaiban leli magyarázatát.

Az aranytartalmu üledék alaprégeit különböző szövetű homokkövek képezik, melyeknek egy része a tercziérhez, más része pedig a felső krétához tartozik. Ezek az üledékek egykor a kiemelkedő palatömegeknek előhegységét képezték; köztük és a főhegység közt haránt bemélyedések húzódtak és ezekben halmozódtak össze üledékeink. Az oláh-piáni völgy, mely ezeket az üledékeket átszeli, későbbi eredetű.

Az arany Oláh-Pian vidékén most nemcsak az eredeti telepeken, hanem az alaprégeket képező homokkőben is előfordul, ott, ahol a csapadékvizek lefolyása e rétegeket is érinti. Az aranytartalmu üledéket, mint félig, vagy egészen laza conglomerátot, a csapadékvizek igen könnyen megbontják és tova szállíthatják, minek következtében rajta sok és mély árok keletkezett. A megbontott tömeg durvább részeit a víz magával ragadva a mélyebb helyekre, a patakba szállítja le, de a finomabb és nehezebb anyag és az arany is fennakad a lejtőkön a homokkő rétegeken.

5. A kőszén előfordulása Kudzsir-Fel-Kenyér völgyében.

A múlt év őszén, főleg az Erdélyi Múzeum érdekében, alkalmam volt az erdélyi déli határhegység Marosvölgy felőli szegélyének számos pontját felkeresni, részint anyaggyűjtés, részint pedig egyes nevezetesebb pontok geológiai viszonyainak megfigyelése céljából. Kirándulásaim közben arról értesültem, hogy a Maros völgyében szorgosan kutatnak kőszén után. E körülmény geológiailag érdekes voltánál fogva arra ösztönzött, hogy felkeressem mind azokat a pontokat, ahol eddig kutató feltárásokat eszközöltek. Oláh-Piánon és tágabb környékén semmi nevezetést sem találtam, mert ott a szénnek csak nyomai fordulnak elő egyes jelentéktelen fészkek és szenes-agyagos rétegek alakjában. De már a Kudzsir és Fel-Kenyér közti völgyelet a valódi kőszénterület benyomását gyakorolta reám. A dombtetők szakadékos volta és a völgy talpán fel-fel tűnedező fekete foltok, mint a kőszénréteg elterjedésének külső nyomai, nagy mértékben emlékeztettek a salgó-tarjáni kőszénvidékre.

A kudzsir-fel-kenyeri völgy valóságos kimosási völgy; miről bárki is könnyen meggyőződhetik, ha kissé figyelemre méltatja a völgy-lejtőkön kibukkanó üledékretegeket. E körülmény igen megkönnyíti a vidék geológiai viszonyainak kellő felismerését, a mihez még az a kedvező eset is járul, hogy az egyes rétegek meghatározható kövüle-

tekét is tartalmazván, koruk biztosan megállapítható, a mi a következtetésekre nézve szerfelett fontos.

A völgy oldalainak geológiai alkotásában, — felülről lefelé számítva — általában véve a következő rétegcsoportok szerepelnek:

a) Kissé durva tömör, olykor félig laza homokkövek, melyek jókora vastag padokat képeznek. Ezek alatt laza homokkövek változva szilárdabb padokkal következnek.

Mind a két homokkőfeleség általában elég gyakran és jól meghatározható tengeri kövületeket, csigákat és kagylókat tartalmaz.

Az összegyűjtött anyagból t. Langh János k. r. tanárjelölt a következő faunulát határozta meg:

Csigák (Gasteropoda).

1. <i>Monodonta angulata</i> (iüvenis) <i>Eichw.</i>	<i>Cerithium spina</i> <i>Partsch.</i>
	<i>mediterraneum</i> <i>Desh.</i>
2. <i>Turritella turris</i> <i>Bast.</i>	<i>lignitarum</i> <i>Eichw.</i>
" <i>subangulata</i> <i>Brocc.</i>	<i>sp. ind.</i>
" <i>bicarinata</i> <i>Eichw.</i>	<i>rubiginosum</i> <i>Eichw.</i>
" <i>Archimedis</i> <i>Brong.</i>	<i>minutum</i> <i>Serr.</i>
3. <i>Rissoina</i> <i>sp.</i>	5. <i>Buccinum turbinellus</i> <i>Brocc.</i>
4. <i>Cerithium Zeuschneri</i> <i>Pusch.</i>	<i>mutabile</i> <i>Lin.</i>
" <i>Zeilebori</i> <i>Hörn.</i>	6. <i>Columbella</i> <i>sp.</i>
" <i>Michelottii</i> <i>Hörn.</i>	7. <i>Murex sublavatus</i> <i>Bast.</i>

Kagylók (Pelecypoda.)

1. <i>Ostrea</i> <i>sp. ind.</i>	5. <i>Cardita Partschii</i> <i>Goldf.</i>
2. <i>Pecten Malvinae</i> <i>Dubois.</i>	6. <i>Lucina Dujardini</i> <i>Desh.</i>
" <i>elegans</i> (töredék) <i>Andz.</i>	7. <i>Cardium</i> <i>sp. ind.</i>
" <i>Besseri</i> <i>Andz.</i>	<i>sp. ind.</i>
3. <i>Pectunculus pilosus</i> (iüvenis) <i>Lin.</i>	8. <i>Tapes vetula</i> <i>Bast.</i>
" <i>pilosus</i> <i>Lin.</i>	9. <i>Ervilia pusilla</i> <i>Phil.</i>
4. <i>Chama</i> cfr. <i>gryphoides</i> (<i>Linné.</i>)	10. <i>Arca clathrata</i> <i>Defr.</i>

E faunából kétségtelenül arra lehet következtetni, hogy a homokkő rétegcsoport a magasabb, a felső mediterránhoz tartozik és tengeri képződmény.

b) A homokkövek alatt egy vékony rétegcsekből álló, kékes és szürkés színű, homokos, tálagos és agyagos rétegcsoport foglal helyet. E rétegekben semmi nemű kövület sem fordul elő, az egyes

rétegcsek azonban bőven apró szénrészecskéket tartalmaznak. Stratigraphiai helyzeténél fogva ez a rétegcsoport alsó mediterrannak tekinthető és határozottan édesvízi üledék.

c) Ez utóbbi rétegcsoport alatt egy általánosan elterjedt és gyaníthatólag jókora vastagságu kőszén réteg jelenlétére lehet következtetni azokból a biztos külső jelekből, — széntől feketére festett földrétegekből, — melyek többnyire a hegylejtők alján, olykor a völgy síkján is, egyes foltok vagy sávok alakjában szembe tűnnek és Kudzsirtól kezdve a völgy mentén lefelé egészen a dombvidék kezdetéig, Fel-Kenyér falu tájááig követhetők, — a hol azután a Marosvölgy felszíne alá merülni látszanak.

A kőszénréteget magát kellően feltárva ugyan sehol sem láttam és így a kőszén minőségéről bővebben nem szólhatok, de már azokból a turkálásokból is, a melyeket a kudzsiri szőlők tájékán láttam, gyanítani lehet, hogy a kőszénrétegnek tetemesnek és a szénnek jó minőségűnek és így magában véve is kibányászásra érdemesnek kell lenni.

A kőszénréteg már helyzeténél fogva is azt a meggyőződést érlelte meg bennem, hogy a felső oligocénkőri lerakódásokhoz tartozik.

A Kudzsir-Fel-Kenyér völgyének geologiai alkotásában szerepelő összes látható rétegek, — eltekintve a helyi zavarodásoktól — általában véve, csekély fok alatt, a Marosvölgy felé lejtének, annyira, hogy a legmélyebb rétegek, kőszénnel együtt, Fel-Kenyér környékén már a Marosvölgy felszíne alá merülnek.

A kőszénrétegeknek a kudzsiri völgyben való fel-felbukkanása arra ösztönözte a kudzsiri állami vasmű főnökét, hogy a kincstár nevében ott kutató furatásokat eszközöljön egy mélyebb kőszénréteg kipuhatolása iránt. A furatást Kudzsirtól körül-belül 2 km.-nyire lefelé, a völgy bal oldalán, felszínétől mintegy 15—20 m.-nyi magasságban indították meg és eddig, hallomás szerint, már mintegy 70 méter mély lyukat furtak. A furó által felhozott anyag minőségéből arra lehet következtetni, hogy a furó eddig szénrészecskéket tartalmazó homokos-agyagos rétegeken hatolt keresztül, tehát oly rétegcsoporton, a mely a kőszéntelepeknek rendesen fedő- vagy alaprétegeit szokta képezni.

Egybe vetve a tapasztalatokat, arra az eredményre jutunk, hogy azok a felső oligocénkőri, ú. n. aquitaniai emeletű üledékek, melyekben a petrosenyi medenczében a híres és gaz-

dag kőszéntelemek fordulnak elő, náluknál fiatalabb üledékekkel elborítva a déli határhegység tövében a Marosvölgyben is megvannak és a dombvidék mentén felnyúlnak gyaníthatólag egészen Oláh-Pián határáig. A kudzsir-fel-kenyéri völgy alluvium lerakódásai valószínűleg közvetlenül ezeken a rétegeken terülnek.

Arra a kérdésre, hogy a kudzsir-fel-kenyéri völgy felszíne alatt, — tehát az itt-ott felbukkanó kőszénréteg alatt, — előfordul-e még egy másik, mélyebb és talán gazdagabb réteg, vagy talán egész kőszéntelep is, — biztos feleletet adni természetesen nem lehet, mert erre vonatkozólag ez ideig semminemű adatunk nincs; azt csak a próba fúratások vannak hivatva eldönteni. Tekintetbe véve azonban azt a körülményt, hogy a kudzsiri völgy geológiai szerkezet tekintetében közel hasonlít a petrozsényi medenczéhez, továbbá, hogy az eddigi kudzsiri fúratás alkalmával a felszínre került anyag a reményre sok jogosultságot nyújt: nagyon valószínűnek tartom, hogy előfordul. És ha egykor a kutatás bebizonyítja, hogy a kudzsiri völgy felszíne alatt is megvan a kőszén, akkor annak, a fentebb vázolt geológiai viszonyoknál fogva, nemcsak a kudzsir-fel-kenyéri völgyben, hanem igen nagy valószínűséggel a Maros völgyében is kell, hogy el legyen terjedve.

6. Az oncsászhai és a fericsei csontbarlangokban található kihalt emlősök csontmaradványairól.

A Bihari hegység egyik kiváló nevezetességét képezik a barlangok s főleg a csontbarlangok.

A pesterei (igriczi) csontbarlang mellé csontgazdaság tekintetében az oncsászhai, fonáczai és a fericsei barlang sorakozik. Míg az elsőben a barlangi medve csontjain kívül a barlangi hyaena, oroszlán és egy tigrisféle állat csontmaradványainak jelenléte kétségtelenül beigazoltatott, az utóbbi barlangokban — tudtommal — ez ideig csak a barlangi medve csontmaradványairól volt biztos tudomásunk.

Ez év nyarán úgy a fericse-i, mint az oncsászhai barlangokat több ízben volt alkalmam felkeresni, és sikerült oly csontoknak (fogak) birtokába jutnom, melyek kétségtelenül a mellett bizonyítanak, hogy barlangjainkban a medvén kívül hyaena, kutya és macskaféle állatok is tartózkodtak.

A SACCHARINRÓL ÉS ANNAK MENNYILEGES MEGHATÁROZÁSÁRÓL.

Ruzitska Béla tanársegédttől.

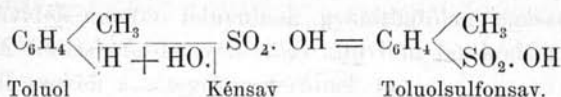
1879-ben a baltimorei egyetem chemiai laboratoriumában két buvár: Fahlberg és Ira Remsen, az ismeretlen orthosulfaminbenzoësav eléállításával foglalkoztak, midőn egyszerre egy feltűnően édes ízű anyag birtokába jutottak és ez az említett sav anhydridje volt. — Csak 1884-ben látjuk ezen anyagot ismét felszínre jutni és általános nevezetesség, sőt csodálat tárgyává lenni, a midőn Fahlberg, A. List-tel egyesülve szabadalmat vett ezen új édesítő anyag eléállítására. — Ekkor nevezte el Fahlberg ezt az édes anyagot: Saccharinnak, mely név ezután máig is általánosan használatban maradt, noha Peligot már azelőtt, egy más, a szénhydrátok sorába tartozó, vegyületet nevezett így el. — Czélszerű eléállítási módot dolgozott ki számára, mely szerint a Salbke-Westerhusenben az Elba mellett felállított gyárban, nagy mennyiségben kezdték eléállítani ezt az új anyagot. *)

Kiváló jeles tulajdonságai pedig gyors elterjedésének elősegítői voltak, úgy hogy manapság nemcsak tudományos vagy technikai körökben, hanem már a művelt osztály minden rétegében is általánosan ismerik, sőt mondhatni, használják is a saccharint.

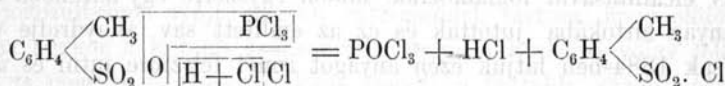
A „Fahlberg-féle Saccharin“ eléállításánál a mesés gazdagságu kőszénkátrányból, mint nyers anyagból, indulnak ki. — Ebből állítják elé a methylobenzolt vagy toluolt, mely a saccharin eléállításának alapanyagát képezi. — A toluolt koncentrált kénsavval hozzák össze alkalmas nagy forgó edényekben, mikor lassanként

*) Jelenleg naponta átlag 50 klgr. saccharint gyártanak.

az összes toluol feloldódik a kénsavban, átalakul 3 isomer (ortho, meta és para) toluolsulfonsavvá:

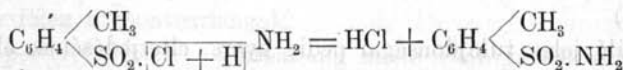


Az így nyert folyadékhoz szénsavas meszet adnak, mire a fölös kénsav gipsz alakjában lecsapódik és eltávolítható, másrésről toluol-sulfonsavas mész keletkezik, mely utóbbit szoda segítségével átalakítanak natrium-sójára és az oldatot szárazra besűritik. — A száraz sulfonsókat phosphortrichloriddal hozzák össze és chlor-gázt vezetnek beléjük erős áramban. — A folyamat rendkívül heves, úgy hogy hűtéssel mérsékelni kell. Ekkor toluolsulfonchlorid és phosphorreac-tio bevégezte után, lepárolnak.



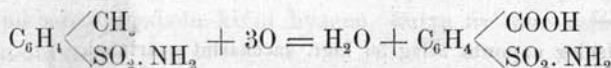
Mindezen folyamatok alkalmával főleg két isomer test képződik, melyek közül csak az ortho (o) vegyületre van szükség. — Erős hűtéssel választják el egymástól a 2 vegyületet; ugyanis a para-vegyület szilárd lévén, kikristályodik, az ortho pedig folyékony és mint ilyen elválasztható.

Erre az o-toluolsulfonchloridhoz ammonium-carbonatot vagy ammoniakot adnak:

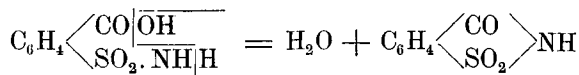


Ekkor o-toluolsulfamid keletkezik.

A folyamat végén vizet adunk a keverékhez, miáltal a keletkezett szalmiak feloldódik és a vízben nehezen oldódó amid visszamarad. Az utolsó operatio az amid oxydálásában áll; ugyanis kaliumpermanganat híg oldatával hosszabb ideig főzik, miáltal a methylcsoport helyén carboxyl vagy savcsoport jövéen létre, elé áll az o-sulfaminbenzolsav:



A keletkező mangansuperoxydról leszűrt oldatot most híg só-savval savanyítják meg, midőn a szabad o-sulfaminbenzoesavnak kellene kivállania, ez azonban vizet veszítvén, eléáll az anhydrid:



Ez az úgynevezett anhydroorthosulfobenzimid, vagyis a közönségesen Saccharinnak nevezett vegyület.

Az így nyert Saccharin apró fehér kristálykákat képez, melyek vízben nehezen oldódnak, A. Stutzer szerint 15°-nál 500 rész víz 1 r. saccharint old; alkohol, különösen pedig az aether jobban oldja. Legkönnyebben ammoniákban és szénsavas alkáliákban oldódik. A saccharinnak alkali sói azonban vízben könnyen oldhatók (100 r. vízben 1 rész). A saccharin körülbelől 200°-nál olvad, részleges bomlás mellett.

Ugy a saccharinnak magának, valamint sóinak rendkívül erős édes íze van; A. Stutzer szerint: „még nagyon híg oldatokban (pl. 1:10,000) is intensive édes és gyenge mandolaszerű, nem kellemetlen mellékízt mutat.“ A kereskedésbeli saccharin több összehasonlító meghatározás szerint körülbelől 300-szor olyan édesnek találtatott, mint a cukor.

Fahlberg szerint (Chemisches Centralblatt, 1890. Bd. I. 159. l.) az egészen tiszta, általa előállított Saccharin puriss. 500-szor olyan édes, mint a közönséges cukor. Tisztán megízelve kellemetlen, undorító, hosszan megmaradó ízzel bír, híg oldatban használva azonban alig különböztethető meg a cukor-oldattól.

A saccharin nagy mértékben antisepticus hatása. Ez irányban többen tettek vele vizsgálatokat; így A. Stutzer, Aducco és Mosso, stb. Mindezen vizsgálatokból az tűnt ki, hogy már igen csekély mennyiségű (0.02%) saccharin könnyen erjedő anyagok (tej-, húskivonat, híg cukoroldat) felbomlását megakadályozza, vagy legalább tetemesen hátráltatja.

Mindezen nevezetes tulajdonságai miatt a saccharin hamar útat talált a gyakorlati életben és eléállítói minden eszközt felhasználnak elterjesztésére. Résztint tisztán árulják, résztint pedig a gabona-keményítőből nagyon olcsón előállítható keményítő-cukorral, vagy syruppal

keverve: „saccharin keményítő-cukor“ elnevezés alatt hozzák a kereskedésbe. Ezen kívül vízben könnyen oldható minőségben (valószínűleg alkalisója alakjában), valamint kis táblácskák (tabletták) alakjában is árulják. Ilyen minőségben ételneműek, folyadékok, gyógyszerek édesítésére kitűnően használható cukor helyett. Eleinte azt hitték, hogy a cukrot háttérbe fogja szorítani, a cukoripart tönkre fogja tenni. Ez a föltevés azonban nem bizonyult be, mert a saccharinnak minden jó tulajdonsága mellett van egy hátránya is, melynél fogva a cukrot háttérbe szorítani soha sem fogja. A saccharin t. i. nem táplálék, hanem egyszerűen csak fűszer. Tudjuk, hogy a cukor nevezetes táplálékot képez, mely a testbe fölszívatik, itt elég szén-savvá és vízzé, miközben meleget ad ki, erőt produkál. A saccharin ellenben egészen változatlanul megy át a szervezeten és a vesék által ürítették ki.

Itt lesz helyén a saccharin élettani hatásairól is röviden megemlékezni, a legnevezetesebb, ide vonatkozó vizsgálatokat ismertetni s ez alapon ártalmas vagy ártalmatlan voltáról véleményt alkotni.

Az anhydro-o-sulfaminbenzolsav a legtöbb vizsgáló szerint úgy az állati, valamint az emberi szervezetre nézve ártalmatlan, s mérgező hatás egyetlen egyszer sem észleltetett. Különösen az első vizsgálók nyilatkoztak úgy e testről, mint teljesen ártalmatlanról; egyesek huzamosabb időn át nagy mennyiségű saccharint vettek be, a nélkül, hogy valami káros hatást észleltek volna. Újabban azonban mesterseges emésztési kísérletek nyomán többen azon eredményre jöttek, hogy a saccharin, mint erjedést gátló anyag, a fehérjék, valamint a szénhidrátok emésztését hátráltatná. (E tekintetben főleg A. Stift vizsgálatai emelendők ki. Lásd: R. Stutzer: Das Fahlberg'sche Saccharin 54. lap.)

Még azt a kérdést is fölvetették, hogy ha a saccharin azonnal nem is hat károsan, hát ha hosszabb, mindennapos használat után mégis ártalmas hatású volna? Erre nézve azonban megadták a feleletet avval, hogy ha egyes egyének nagy adagok hosszabb időn át való élvezetére semmi kellemetlen hatást sem tapasztaltak, akkor az az elenyésző csekély saccharin mennyiség, melyet az ember rendszeren fogna bevenni, egyáltalában hátrányos nem lehet az egészségre.

A számos eddigelé végzett, s néha egymásnak meglehetősen ellentmondó physiologiai vizsgálat mégis a saccharin előnyére szól.

Az lehetséges, hogy némely egyénekben emésztési zavarokat okozhat, de mértékletesen használva semmi ártalmas hatással nincsen. Hiszen száz meg száz más, a sacharinnál sokkal veszélyesebb anyagot veszünk be szervezetünkbe, a nélkül, hogy a bevett csekély mennyiség ártalmas volna. Nemcsak a saccharin, hanem maga a töményebb czukoroldat is erjedést-gátló anyag.

A saccharin nagy előnnyel használható szilárd testek és folyadékok, mint keményítő-czukor és syrupok, továbbá sütemények, kétszersültek, chokoládék, cacao, befőttek, különböző borok, likőrök, szeszes italok és sörök édesítésére. — Ezenkívül főképen keserű gyógyszerek édesítésére igen alkalmas.

A közéletben való alkalmazásain kívül még a czukorbetegségben (diabetes) szenvedők ételei édesítésére ajánlták és e tekintetben bizonyára nagy előnnyel fogják használhatni, mert a czukorhoz szokott betegeknek megadja az ízt, a czukor nélkül.

Ártalmas voltára való tekintettel, vagy talán tegyük hozzá: a czukoripar megvédésére, egyes országokban eltiltatott a saccharin árusítása. — Így Franciaországba való bevitele eltiltatott, Portugáliában csak gyógyszerárakban használható, Nagy-Britániában a sörgyártásnál tiltatott el, Olaszország és Spanyolország pedig vámot vetettek rá.

Minthogy újabb időben a saccharin olyan nagy gyakorlati alkalmazásban részesül és oly sok mindennemű táplálék, gyógyszer, ital édesítésére felhasználatik, — s alkalmas voltánál fogva a jövőben valószínűleg még sokkal nagyobb mértékben fel fog használtatni; — azért igen gyakran elő fogja adni magát az az eset, hogy az analitikus-chemikus kezébe olyan táp- és vegyi anyagok fognak jutni, melyek saccharin tartalomra lesznek megvizsgálандók. Azért helyén lesz itt a saccharin nevezetesebb reactióit ismertetni.

Börnstein szerint a legkülönbözőbb szilárd és folyékony anyagokban úgy mutatható ki a saccharin, hogy a megvizsgálандó anyagot híg phosphorsavval megsavanyítjuk, hogy a saccharin alkalisóit elbontsuk és azután aetherrel többször kirázzuk. Az aetheres oldatot elpárologtatjuk, a maradék rendszeren intensive édes. — Resorcint adunk hozzá, pár csepp conc. kénsavval megmelegítjük és

alkalival túltelítjük. — Ekkor vörös és zöld színekben fluoreszkáló festőanyag keletkezik, melyről a saccharin jelenléte felismerhető.

Bruylants szintén aetherrel vonja ki a saccharint. — A maradékhoz alkoholos kálit ad; jól fellemegetve elhajtja az alkoholt. Ezután vízben oldja az anyagot, sósavval pontosan neutralizálja és a keletkezett salycilsavat jellemző reactiójával, melyet vaschloriddal ad, mutatja ki.

Végre ha saccharin tartalmu, kén és kénsav-mentes szilárd anyagokat kalihydráttal, salétrom- és szénsavas kali-natronnal összeömlesztünk, kénsav tartalmu keveréket kapunk. — A saccharin kénje t. i. kénsavvá oxydáltatott és mint kénsavas só van jelen a megömlesztett tömegben. Ha tehát e tömeget vízben oldjuk, sósavval meg-savanyítjuk és $Ba\ Cl_2$ -t adunk hozzá, saccharin jelenlétében fehér $Ba\ SO_4$ csapadékot nyerünk.

De nemcsak minőlegesen kell a chemikusnak a saccharint kimutatni tudnia, hanem igen sok esetben kíváncsias lesz annak mennyiségét is meghatározni.

A mult 1890-ik év nyarán történt, hogy a helybeli egyetemi vegytani intézethez törvényszéki chemiai vizsgálat végett 11, saccharinnal édesített, likőr-próba küldetett be, melyekben a többek között a saccharin mennyiségének meghatározása is kívántatott.

A likőrökben tetemes mennyiségű alkohol mellett czukor és pedig keményítő-czukor, azonkívül aetheres olajok és még saccharin volt kimutatható, mely utóbbi anyagnak jelenléte reactióval kétségtelenül kimutattatott. — A saccharin mennyileges meghatározását dr. Fabinyi Rudolf egyetemi tanár ur reám bizta és az ő tervei s tanácsai szerint végeztem ezen anyag mennyileges meghatározása céljából megtett kísérleteket. — Először is egy könnyen kivihető, biztos módszerről kellett gondoskodni, s e végett egész sor elővizsgálatot kellett végrehajtanom. — Szerencsére a saccharin olyan anyag, mely a többi legtöbb szerves vegyülettől eltérőleg, ritkán előforduló elemeket tartalmaz moleculájában, és pedig olyan kombinációkban, melyekben azok aránylag könnyen kiválaszthatók.

A saccharin képletében : $C_6H_4 \begin{matrix} \diagup CO \\ \diagdown SO_2 \end{matrix} NH$ ugyanis egy SO_2 csoportot és egy N tartalmu csoportot látunk; mind a két elem meg lehetősen könnyen meghatározható és így mindjárt két módszer felett

is rendelkezünk, melyek segítségével a saccharint quantitative meghatározhatjuk.

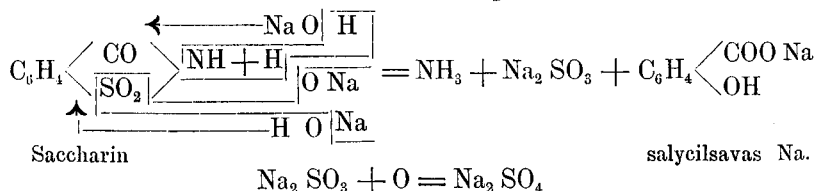
Olyan anyagokban, melyekben nincsen kén, alkalmazhatjuk a kén meghatározási módszert, olyanokban pedig, melyekben nincsen nitrogen, a N meghatározását használhatjuk. — De az előbbi módszer használata még kiterjeszthető mindazon anyagokra, melyek már előzőleg is kénsavat vagy ennek sóit tartalmazzák Ca SO_4 , $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ stb. alakjában (pl. a saccharinnal édesített czukrokra). Ilyen anyagokban Ba Cl_2 segítségével először a már készen levő kénsavat csapjuk le, gyűjtjük össze és mérjük meg, s azután az anyag egy más részletében a saccharin kénjét alakítjuk át kénsavvá és határozzuk most meg az összes kénsavat. Az előbb talált kén-sav mennyiségének a második kísérletnél találtból való levonása által megkapjuk a saccharinra eső kénsavat, a miből a saccharin mennyiségét kiszámítjuk.

Mint hogy a kén meghatározási módszer a legpontosabb és általánosan használható, ezt ismertetem először.

A saccharin tartalmu anyagot vagy közvetetllenül használhatjuk a meghatározásra, ha nincsen tetemes mennyiségű más anyaggal keverve; vagy ha oldatban van, az oldat bepárlása által nyert maradékot használhatjuk; ha azonban a saccharin mennyisége csekély és az idegen anyag túlmennyiségben van (mint pl. a legtöbb szilárd testben: czukor, chokoládé, cacao stb. stb.); akkor legjobb a saccharint aetherrel vagy petroleum-aetherrel kivonni. E végett valamiféle gyenge sávvá megsavanyítjuk a megvizsgálandó anyagot, miáltal a saccharin vízben könnyen oldható alkalisóit elbontjuk és magát a vízben nehezebben, de aetherben könnyen oldódó anhydrosavat állítjuk elé — és azután aetherrel több ízben kirázzuk. — Az aethert elhajtjuk és az így nyert szilárd maradékot használjuk fel további vizsgálatra. A saccharin tartalmu anyagot platina vagy ezüst csészébe hozzuk és itt tökéletesen tiszta, fém-natriumból készült natronhydrat porával hintjük be; a csészét pedig befedjük. — Ezután kicsiny lánggal melegíteni kezdjük a keveréket mindaddig, a mig megolvad, mikor cserebomlás megy végbe a két anyag között; a saccharinból salicylsavas natrium lesz, elszáll ammoniak és az SO_2 a natronhydrattal egyesül. — Ha az anyag összeolvadt, finomra törött száraz salétrom és szénsavas kali-natron keverékét (1:6) adjuk hozzá és ismét

összeolvasztjuk, később pedig kiizzítjuk. — Ekkor a salétrom oxygenje a szerves anyagokat teljesen elégti, a saccharinból kilépett SO_2 -t pedig feljebb oxydálja kén-sav-vá.

A chemiai változások a következő képletek szerint mennek végbe:



Hogy az összeömlesztésnél tényleg ammoniak megy el, azt több esetben tapasztaltam, mert az ammoniak szaga jól érezhető volt. — Így tehát a folyamat végén a saccharin összes kénje kén-savas-natrium alakjában van meg az összeömlesztett tömegben. — Kihűlés után vízben és sósavban feloldjuk a tömeget, felfőzzük, a mikor is az teljesen kitisztul (ha t. i. a kiizzítás helyesen volt végre hajtva.) — Ezután Ba Cl_2 -t adunk a savanyu oldathoz, s ezáltal leválasztjuk a Ba SO_4 -et, melyet szűrőn összegyűjtünk, kiszáritunk és azután lemérünk. — A talált Ba SO_4 mennyiségéből könnyen ki lehet számítani a vizsgált anyagban levő SO_3 -t és ebből a Saccharin mennyiségét, mert 233 Ba SO_4 megfelel 64 SO_2 -nek és 183 anhydro-o-sulfobenzimidnek.

A leírt módszer szerint több ellenőrző meghatározást tettem, így a többiek között a megvizsgálandó I. számú likőrrel. — E likőr szilárd maradékában, illetőleg hamujában csekély mennyiségű kén-savas meszet lehetett kimutatni, tehát először is ezt kellett meghatározni. — Azután 100 ccm. likőr szilárd maradékát natronhydráttal összeömlesztettem, szénsavaskali-natron és salétrom keverékével oxydáltam és az így nyert tömegből a kén-savat meghatároztam. — Ezen összes kén-savból levonva a hamu kén-savát, kaptam a saccharinra eső kén-savat. — Már most ellenőrzés végett 100 ccm. likőrből vízfürdőn való bepárlással elhajtottam az alkoholt, phosphorsavval meg-savanyítottam és aetherrel háromszor jól kiráztam az oldatot, miáltal az összes saccharin felvétellett az aether által. — Az aetheres oldatot, melyben még illó olajok is voltak, besűrítettem és az elébb leírt módszer szerint összeömlesztve, oxydáltam; Ba Cl_2 -al a kén-savat meghatároztam benne. — Ez utóbbi eljárást még egy külön — aetherrel való extrahálásra szolgáló — készülékkel is végrehajtottam, s mind-

ezen különféle módokon végzett meghatározásokkal közel egyenlő értékeket nyertem. — Így az I-ső számú likőr összes szilárd maradékában 0.1304 gr. Ba SO₄-ot kaptam, a hamuban 0.0029 gr. Ba SO₄-ot, tehát saccharinra eső Ba SO₄ van benne: 0.1275 gr. Az aetheres kivonathból 0.1273 gr. Ba SO₄-ot kaptam, tehát az előbbi értékhez igen közel esőt.

Meg lévén állapítva a saccharin mennyileges meghatározására szolgáló biztos és egészen általánosan használható módszer, hozzá fogtam a likőrök vizsgálatához.

Mind a 11 likőrből a következő értékeket határoztam meg:

1. 100 cc. likőr szilárd maradékát 110°-nál szárítva.
2. 100 cc. likőr hamuját.
3. 100 cc. likőr szilárd maradékát az előbb leírt kénsav meghatározási módszer szerint kezelve, a benne levő összes kénsavat határoztam meg.
4. A hamuban levő kénsavat.
5. 100 cc. likőrből besűrités által elhajtottam az alkoholt és aetherrel kirázva, meghatároztam a kivonható anyag mennyiségét.
6. Az így kivont anyagot NaOH, salétrom és szénsavas K-Na-mal összeömlesztettem és oxydáltam. A keletkezett kénsavat meghatároztam.

Az így nyert eredményeket és az ezekből kiszámított saccharin mennyiségeket összefoglalva a következő táblázatban találjuk, a hol az értékek mind 100 cc. likőrrre vonatkoznak:

A vizsgált likőr száma	100 cc. likőr szilárd maradéka (110°-nál szárítva)	100 cc. likőr hamuja	A szilárd maradék összes Ba SO ₄ -a.	A hamuból nyert Ba SO ₄ .	A saccharinra eső Ba SO ₄ .	100 cc. likőrből aetherrel kivont anyag mennyisége.	Ezen kivonatból nyert Ba SO ₄ .	A szilárd maradék Ba SO ₄ -ából kiszámított saccharin mennyisége gr.-ban.	Az aetheres kivonat Ba SO ₄ -ának megfelelő mennyisége gr.-ban.
I.	1.9880	0.0134	0.1304	0.0029	0.1275	0.1072	0.1273	0.100	0.999
II.	6.3810	0.0204	0.1680	0.0020	0.1660	0.1840	0.1516	0.1303	0.119
III.	2.6676	0.0084	0.1332	0.0020	0.1312	0.1439	0.1229	0.1030	0.0966
IV.	5.5010	0.0180	0.1344	0.0030	0.1314	0.1500	0.1216	0.1032	0.0955
V.	1.5880	0.0098	0.1464	0.0046	0.1418	0.1461	0.1213	0.1113	0.0953
VI.	2.1060	0.0102	0.1023	0.0050	0.0973	0.0775	0.0970	0.0764	0.0762
VII.	3.1026	0.0092	0.1096	0.0046	0.1050	0.1187	0.0930	0.0825	0.0730
VIII.	3.2040	0.0062	0.0672	0.0035	0.0637	0.0677	0.0616	0.0500	0.0483
IX.	0.2010	0.0053	0.1081	0.0068	0.1013	0.1260	0.0963	0.0795	0.0756
X.	0.0795	0.0057	0.0497	0.0020	0.0477	0.0650	0.0464	0.0374	0.0365
XI.	0.1249	0.0090	0.0926	0.0058	0.0868	0.0970	0.0775	0.0681	0.0609

Ezen eredményekből látható, hogy az első öt likőr 1 literében közel 1 gramm saccharin foglaltatik, a többiben ennél kevesebb, változó mennyiségű saccharin van.

Előbb említettett, hogy a saccharin még más úton is meghatározható, és pedig a benne levő nitrogén révén. — Ha a vizsgálandó anyagban nincsen más N-tartalmu vegyület, akkor a meghatározás nagyon egyszerű, mert a manapság már annyira elterjedt és használt Kjeldahl-féle nitrogén meghatározási módszert alkalmazhatjuk, mely szerint az anyagot conc. kénsavval hozzuk össze, hosszabb ideig főzzük, hogy teljesen szétroncsoltassék. — A saccharin ilyen körülmények között nagyon könnyen felbomlik, a benne levő NH csoport könnyen ammoniakká lesz, mely a kénsavval kénsavas-ammoniummá egyesül. — Az oldatot közönyösíteni kell, lepárolni és a lepárolható terményeket (NH_3 -t) $\frac{1}{10}$ norm. sósavba vezetni. Az elhasznált sav mennyiségéből könnyen kiszámítható az ammoniak és ebből a saccharin mennyisége. — Ez az eljárás azonban már nem használható olyan általánosan a saccharinnal édesített anyagoknál, nem is olyan pontos, mint a kénsav-meghatározó módszer.

Az általam vizsgált likőrökben Nitrogén tartalmu anyag nem volt és így alkalmazható volt ezen eljárás is a likőrök vizsgálatánál. — Kontrollképen egy néhány likőrben Bém László úr, akkor még intézeti vegyésznövendék, volt szíves a Kjeldahl módszere szerint meghatározni a saccharin mennyiségét.

Eredményei következők:

A VI-ik számú likőr 100 cc.-ben: 0.0841 gr. Saccharin találtott.

A VIII-ik számú likőr 100 cc.-ben: 0.0440 gr. Saccharin.

Látható az eredményekből, hogy ezen értékek elég közel állanak a kénsav-meghatározási módszerrel nyertekhez.

Végül még meg kell említenem, hogy a kereskedéskeli saccharin mennyileges vizsgálatánál azon eredményre jöttem, hogy ez az anyag nem lehet tiszta, egységes vegyület. — Ezt különben előállítója Fahlberg is beismeri, továbbá Remsen és Burton is kimutatták. — Fahlberg szerint (Chem. Centralblatt 1890. Bd. I. 159.) az anhydro-o-benzoesavsulfimiden kívül isomerjei, továbbá p-sulfaminbenzoesav, chlorkalium, kénsavas kalium és valószínűleg még több más vegyület is van benne. — Mennyileges meghatározásaim azt mutatják, hogy a

kereskedésbeli saccharinban ként tartalmazó vegyületnek kell még lennie a tiszta anhydro-o-benzoessavsulfinidén kívül, mert a kénsav mennyisége nagyobbnak találtatott, mint a mennyi a vegytiszta saccharinnak megfelelne.

I. meghatározás szerint 0.1949 gr. keresk.-beli saccharinban találtam 0.2522 gr. Ba SO_4 -et, mely az anhydro-o-benzoessavsulfinidre (mols. = 183) kiszámítva 0.1980 gr. saccharint adna. (Tehát 101.5%-ot).

II. meghatározásánál 0.3491 gr. keresk. saccharinban találtam 0.4600 gr. Ba SO_4 -et, a mi 0.3553 gr. anhydro-vegyületnek felelne meg (azaz 101.77%-nak).

Ezen kereskedésbeli saccharint a Kjeldahl módszere szerint is megvizsgáltam. E szerint a következő értékeket nyertem:

I. 0.4330 gr. sacch.-ban 0.03366 gr. NH_3 -t találtam, a mi megfelel 0.36234 gr. vegyt. saccharinnak. 81.79%-nak.

II. 0.4576 grmban 0.03519 gr. NH_3 -t találtam, a mi megfelel 0.3788 gr. vegyt. saccharinnak. 82.7%-nak.

Ha ezen esetben a N-meghatározási módszer szerint nyert értékeket vesszük helyeseknek, akkor a kereskedésbeli saccharinban körül-belől 82% saccharinra átszámított nitrogén-tartalma anyagnak és e mellett tetemes mennyiségű ként — még pedig valószínűleg SO_2 vagy SO_3 alakjában — tartalmazó vegyületnek kell lennie.

Ebből egyszersmind világos, hogy az elébb ismertetett két módszer segítségével csakis a vegytiszta saccharin mennyisége határozható meg pontosan, ellenben a kereskedésbelié, mint nem egységes vegyületé, csak közelítő pontossággal határozható meg velük.

FÖLDTANI VISZONYOK ÉS TÖRTÉNELEM ELŐTTI IDŐK NYOMAI A MEZŐSÉGEN.

Dr. Mártonfi Lajos gymn. tanártól.

Az elmúlt nyár folyamán egy nagyobb kirándulást tettem az erdélyi múzeum-egylet megbízásából a Mezőségekre. E kirándulás főcéljául ugyanaz lebegett szemeim előtt, a mit Dr. Koch Antal egyetemi tanár tűzött volt ki, szintén a múlt nyáron fogantatosított mezőiségi kirándulásának egyik feladatául, t. i. vizsgálni a még eddig kevésbé ismert pontokon, vajjon a neogen tengernek csupa ugyanazon rétegeiből alakult-e tényleg a Mezőség hullámos dombos vidéke?

Nem éppen kecsegtető kilátásokkal fogtam feladatomban teljesítéséhez. Hiszen már 1881-ben, ugyan e célból hasztalan jártam be Mezőségünk észak-nyugati szögletét és Szamosujvár vidékén 10 év alatt tett, ugyancsak számos kirándulásaim és részletekig menő vizsgálódásaim szintén eredmény nélküliek valának. Minden esetre üdvösnek véltem hát, az előreláthatólag eredménytelen, legföljebb negatív adat, földtani kirándulásokat valami pozitív eredménnyel is kínálkozó vizsgálódással kötni össze. Ilyen mellékes célul a történelem előtti időkre vonatkozó azon adatok gyűjtését tűztem ki, a melyeket a geologia is joggal foglal be tárgyalása keretébe. A bronz- és kőkorszakokat s ezekkel egykorúdurva cserépdarabokat értem. Hisz e tárgyak az anthropozoi periodusban valóságos vezérkövületekül tekinthetők.

Az ősemlék vonatkozó adatok gyűjtése össztöngött aztán arra, hogy Szamosujvártól s tehát a geográfiai értelemben vett Mezőségtől nyugatra eső Tötör, Szarvas-Kend, Igricze vidékét s a Bábolnai hegytetőt is fölkeressem.

E kirándulások eredményéről, hozzá adva az utóbbi 10 év alatt tett s tárgyánál fogva ide vágó följegyzéseimet, a következőkben adhatok számot.

Mezőségi útam Szamosújvárról kiindulva Maros-Vásárhelynek irányult, tehát észak-nyugattól délkelet felé szeltem át a Mezőséget, Kis-Sármás vidékén keresztezve Dr. Koch Antal említett excursiojának délről északra irányuló vonalát. Szamosújvár vidékétől eltekintve, különösebben Gyeke és Mező-Sámsond voltak azok a góczpontok, melyekből — a sugaras irányban tett kirándulásokon — behatóbb vizsgálódás tárgyává tettem Meleg-Földvár, Kapor, Katona és Szombattelke, illetve: Kis-Lenkence, Mező-Rüts, Mező-Madaras, Kölpény és Szabéd községek vidékét.

Az érintett területek földtani alkotására vonatkozólag nagyon kevés följegyezni valót találtam. Fiatalabb miocen, vagy pliocen rétegeknek nyomára sem akadtam sehol. Mindenütt a neogennek idáig már váltig ismert, sovány homokos, meszes agyag rétegeit, csillámos finom szemű homokköveit találtam, helyenként a dácittuffának betelepüléseivel. Különösen szép fehér és egyenletesen finom szemű tuffa az, melynek cserepei Szék nagyközség keleti határában, a „Csippan tető”-vel északról szemben fekvő magaslaton hevernek.

Kövületeknek semmi nyoma sehol e rétegekben. A Foraminiferákra eszközölt iszapolási maradéokban gipsz krystály töredékeket, pyrit szemeket s ez utóbbiaknak málladékait látjuk. Kisebb lignit gumók, vékony szén-csíkok is csak alárendelve fordulnak elő.

Ásványtani szempontból említésre méltók a gipsznek sokszorosan összenőtt fecskefarku kristályai, melyek a kevésbbé sovány tályagokban fordulnak elő helyenként, így különösen Mező-Sámsond határában, a község északi oldalán emelkedő szőlőhegyen.

A neogen rétegekre mindenütt az alluvium települt. Csupán egy helyet jegyezhetek föl, hol a diluviál systemának kétségtelen nyomára akadunk. Orosz Endre tanító-képzőintézeti növendék figyeltetett e nyomra, a ki természeti tárgyakat gyűjtve, Meleg-Földváron *Elephas primigenius* maradványokra talált egy földmivesnél. Orosz útbaigazítása nyomán fölkerestem ez embert s megtekintém az alsó állkapocs és a járomcsont töredékeiből, meg két fogyatékosan megtartott zápfogból álló fossiliákat s miután a leletére végtelen sokat tartó felebarátommal alkura léphetnem sikertelen maradt, a lelőhely fölkeresésére indultam.

Meleg-Földvártól keletre, a Kapor felé eső második völgyben fek-

szik a „Budovásza“ nevű hely, a „Dealul Bancu nyugoti oldalán, honnan a fossiliák kikerültek. Egy jó mélyen bemetszett hátráló árokban legalul sovány, csillámos, vasoxyddal festett homokkő táru föl, erre sárga vájkos agyag települt, melyben nem ritkán márga concretiók vannak beágyázva. Az agyagréteg fedőjét zsiros fekete humus képezi. E természetes föltárásban hasztalan kerestem fossiliákat, alább azonban, a kimosott s az árok végén fölhalmozott hordalékban csakugyan megtaláltam magam is az *Elephas primigenius* zápfogának néhány forgácsát és egy darab állkapocs töredéket. Hogy honnan kerültek ki tulajdonkép e csontok, a sárga vájkos agyagból, vagy a zsiros fekete hamusból? — kérdés marad. Tény, hogy bennük a diluvial systemának Meleg-Földváron csálhatatlan nyomait constatálhatjuk s az elmondottakból az is nagyon valószínű, hogy e helyről még több ősemlős maradvány is fog előkerülni.

Ezzel befejezhetném a földtani viszonyokra vonatkozó följegyzéseimet, ha ki nem kellene javitanom e helyen 10 év előtti, ugyancsak a Mezőségről szóló jelentésemnek egyik adatát, a mely szerint t. i. a diluvium Szamosújvár vidékén is kimutatható volna.¹⁾ Tíz év óta tett szorgosabb vizsgálódásaim után nem tarthatom fönn többé akkori állításomat. A szamosújvári Szt-Antal réti kavicstelepből azóta egy bronz fibula töredék került a szamosújvári gymnasium gyűjteményébe. E lelet, s az annak idején *Equus primigenius*-nak determinált állkapcsok pontosabb vizsgálata alapján, ma már nagyon valószínű, hogy a szóban levő ló állkapcsok az *Equus caballus* fossil alakjától valók, a kavics telep pedig ó-alluviális képződmény.

Ó-alluvialis képződményekül tekintendők még Szamosújvár körül azok a kavics telepek is, melyek a kőrői fürdő felett, a Lunka elején s a Hétkereszt-hegy északi párkányán fordulnak elő.

Az ó-alluviumnak egyébként úgy Szamosújvár vidékén, mint a Mezőség igen számos pontján, határozott nyomait képezik azok a bronz- és csiszolt kő-eszközök, durva cserepek, a *Cervus elaphus* és *Cervus capreolus* fossil alakjainak innen-onnan előkerülő agancs töredékei, melyekről az alábbiakban kívánok megemlékezni.

Kezdjük mindjárt Szamosújváron.

¹⁾ „Jelentés a Mezőségen tett földtani kirándulásokról“ Orv. Term-tud. Ért. 1882. 266. l.

Szamosujvári környékéről az első — valószínűleg őseemberi — nyomot azon bronzfibula képezte, mely, a mint már említém, a Szt.-Antal réti kavics-telepben találtatott. Egy második, de már biztos adat, az az alakjánál fogva érdekes csiszolt kőcsákány, melyet a szamosujvári gymnasium gyűjteményéből dr. Koch Antal ismertetett.¹⁾ Harmadikul különös figyelemre méltó az a szép darab obsidián nucleus, mely Ornstein József őrnagy úr ajándékából került gymnasiumunk gyűjteményébe. A Lunka elején, szántás alkalmával találták e kőmagot. Az eredetileg nagyobb darab részben áldozatul esett a megtaláló barbár kezének s csupán a szóban forgó, de így is érdekes töredéket sikerült Ornstein őrnagy úrnak megmenteni. Lelőhelye a Szamos folyó ó-árterébe esik, hol félig égetett, kevésbé iszapolt, durva gyurmájú cserép-darabokat is találhatni. Ez obsidián nucleus 11 cm. hosszával páratlanul áll a hazai példányok között.²⁾ A negyedik őseemberre valló lelet egy jókora kőfejsze, melyet Kelemen László szamosujvári polgár a Szamos folyó partjában, de szintén ó-ártéri kavics-telepben talált. Ezen, egészben a régi téglázó-rezek vasához hasonló eszköz anyaga sárgás-kékes menilites homokkő. Hossza 15·5 cm. Legnagyobb szélessége 9 cm., átlagos vastagsága 4 cm. A nyéllyuk átmérője 2·15 cm., felül 2·5 cm. Élhossza 3·5 cm. E kőfejsze Ábrahám Zachar úr ajándékából az erd. muz.-egylet tulajdona lett. Ötödször és utoljára följegyezhetem Szamosujvárról a *Cervus elaphus* és *Cervus capreolus* fossil alakjait, melyeknek agancs-töredékei a Szamos folyó ó-árteréből szintén előkerülnek néha, a miről a gymnasium és Montessori J. százados úr gyűjteményei tanuskodnak.

Ördögös-Fűzes határából egy durva cserép-darab az, mely anyagánál és technikájánál fogva őseemberi kézre mutat. A sz.-ujvári gymnasium gyűjteményében levő darab lelőhelye a „Corodele“ északi lejtője.

Boncz-Nyires. Kecely László, volt tanítványom ajándéka az a szép, amphiból-palából készült baltaféle eszköz, melyet a boncznyiresi határ északi sarkában találtak. Az eszköz 17 cm. hosszú. Élhossza 4 cm., ugyanennyi legnagyobb átmérője is. Oldalán egyharm-

¹⁾ „Harmadik pótlék Erdély ősemlősei és az őseemberre vonatkozó leleteinek kimutatásához.“ Orv.-term.-tud. Értesítő. 1886. 24. l.

²⁾ Dr. Ortvy Tivadar írja Rómer Fl. után: „A legnagyobb obsidián nucleusunk a debreczeni. Nagysága mindössze is csak 71 centim.“ Dr. Ortv. T. M. t.-akad. Ért. A tört. tud. köréből. XII. k. 7. sz. 28. l.

dában laposra, kétharmadában gömbölyűre csiszolt. Keresztmetszete így a csúcsán letompított tojás körrajzához tökéletesen hasonló.

Kis-Szék. (Szekuláj.) E község határából Ornstein József őrnagy úr szívesége folytán egy bronz-leletről kell megemlékeznem. Ornstein őrnagy úr pár év óta fáradozatlan kutatója vidékünkön a rómaiak korára vonatkozó adatoknak. Sikeres fáradozásának, az általa eszközölt kutatásoknak egyik eredménye az a 4.2 cm. átmérőjű bronz-karika (karperecz?), melyet a „Valea Holcserág“ felső részében, a „Dealu ciuhi“ déli lejtőjén talált s melyet készséggel engedett át az erd. muzeum-egylet gyűjteménye részére.

Szamosujvár-Németi. Szamosujvárt Montessori János százados úr birtokában van 5 darab bronzeszköz Sz.-Németiből és pedig: 2 darab bronz-kelt, 14.5 cm. hosszú; 1 darab bronz-kelt, 9 cm. hosszú; 1 darab 19 cm. hosszú bronz-véső és 1 darab közelebből meg nem határozható bronzeszköz.

Nagy-Iklód. Ugyancsak Montessori J. úr birtokában van egy Nagy-Iklódon talált 27 cm. hosszú bronz-csákány.

Szék. Praehistoriai szempontból az egész Mezőségnek legérdekesebb pontja kétségen kívül Szék nagy községének határa. E vidék sótelepével, sósforrásával úgy látszik egy ősemlői társaság tanyája volt. Jókora gyűjteményt lehetne ugyanis összeállítani az itt talált neolitikumbeli eszközökből, melyeknek első darabjait tiszt. Nemes Félix collegám gyűjtése nyomán dr. Koch Antal ismertette meg először.¹⁾

Két év óta több mint 50 darab csiszolt kőeszköz fordult meg innen kezeim között. Ezeken kívül állítólag még igen sok széki embernek van a birtokában ilyen csodás, „gyógyító“ hatású, u. n. „ménküű.“

Mondják, hogy előfordul a községben és annak határán mindenfelé. Legtöbbször mezei munka, szántás közben akadnak reá. A megtaláló jobbára meg is becsüli nagyon s valóságos házi-orvosának tartja; mert mint a legkülönbözőbb népek szerte a világon, az ó-kortól egész napjainkig, úgy a széki nép sem fogja föl a kőeszközök igazi értelmét. A székiek „ménküű“-je egészen egysütésű szó és fogalom a görögök „astropolekia“-ja, a rómaiak „lapides fulminis“-e, a celebesiek „villámfoga“, a németek „Donner-axe“-ja, a „kigyó fujta kő“, a „lapos menykő“-vel,

¹⁾ „Negyedik pótlék Erdély ősemlősei és ősemlői eszközök leleteinek ki-mutatásához.“ Orvos-term.-tud. Értesítő. 1888. 274. 1.

stb. stb. A dolognak ezen ethnographiailag érdekes oldaláról azonban lesz alkalmam talán illő helyen bővebben megemlékezni.

Tekintve a széki kőeszközöknek gyakoriságát, kíváncsian néztem utánna, vajjon nem találhatok-e belőlük magam is. Egy pár eredménytelen kirándulás után, a múlt év nyarán végre csakugyan akadtam egy töredék darabra, mely, durva cseréptöredékekkel együtt, a községtől keletre eső „Csippan-tetőn“, a temető fölötti szántókon hevert. A gyűjtésnek ilyen módját azonban mégis csak kárba vesző fáradozásnak tartom; mert ha gyakoriak is a széki határban a kőeszközök, ám a székiek gyakorlott szemmel hamar észre is veszik, ha a csákány, kapa vagy eke fölszínre hoz vagy egyet az ilyen általuk is nagyra becsült portékából. Az általam talált töredék is bizonyára ütött-kopott voltánál fogva került ki a mezei munkások figyelmét. Benn a község lakósainál kell hát keresnünk a kőeszközöket és pedig ügyes körültekintéssel, mert ők, félve a hivatalból üldözendő babona tárgyát előmutatni, egyszerűen eltagadják, hogy ilyesmi birtokában volnának, vagy pedig nevetségesen nagy árt kérnek érte.

Az általam átvizsgált széki kő-eszközöknek — összesen 57 db — java-részét igen csinos vésők, ékek teszik ki, de vannak fejszék, balták, csákányok is. Kő-magot idáig egyetlen egy példányt ismerek onnét, mely a szamosújvári gymnasium gyűjteményében van. A fúrott eszközök közül az ép példányok ritkák.

Anyagukat különböző neptuni, vulkáni és metamorph kőzetek alkotják. Legtöbbször találkozunk a quarczit- és amphibol-palával, vannak aztán diorit, andesit, amphibolgneiss, neogen-homokkő sőt dácit-tuffából készül példányok is. Az obsidiánt egy nucleus képviseli. — Ez anyagok közül csupán a neogen-homokkő és a dácit-tuffa lévén azok a kőzetek, melyekkel az ősemlék e vidéken rendelkezhetett: megerősítve látjuk Téglás Gábornak ama föltevését, mely szerint a csere vagy házaló kereskedés tárgyait képezték ez eszközök vagy ezeknek nyers anyagai. ¹⁾

Részletes leírását adni külön-külön minden eszköznek, azt hiszem, fölösleges; hiszen formájukban úgy, mint technikájukban alig különböznek más lelőhelyek e fajta tárgyaitól. Csupán egy pár érdekesebb darabról álljanak hát itt a következők. Érdekesebb pl. két csákány-féle

¹⁾ „Erdély őstörténelméből“. A „Kolozsvár“ karácsonyfája 1889.

eszköz. Mindkettő quarczit-palából készült. Egyik ép példány a szamosujvári gymnasium gyűjteményében van, a másik csonka az erd. muzeum gyűjteményébe küldött darabok között. E két eszköz a furáson kívül alig viseli nyomát a simító emberi kéznek. Bizonyosnak vehetjük, hogy anyaguk valamely kavics-telep, vagy folyó görgetegeiből került az ősember kezei közé; a ki aztán a természet által nagyjából már alkalmassá formált quarczit darabokat, fúrással és kevés simítással, nem késett használható eszközévé alakítani. A szamosujvári példányon a nyéllyuk mellett még két egymást metsző, egészen szabályos körivet láthatunk, melyek kétségtelen nyomai az első furási kísérleteknek. — A furás kezdetének ilyenyszerű nyomait viseli mindkét oldalán az a szép amphibol-palából készült ék is, mely Orosz Endre birtokában van. Legérdekesebb azonban az erd. muzeum-egylet részére beküldött darabok között egy szívalakú balta-féle eszköz. Sajátságos alakját könnyen ki-magyarázhatjuk. Eredetileg kétszer akkora lehetett ez eszköz, a nyéllyuknál azonban eltörvén, tulajdonosa nem hagyta kárba veszni élfelé eső megcsiszolt darabját, hanem a régi nyéllyuk kiálló törési szögleteit nagyjából lesimítá és új nyéllyukat fúrt a régi elé.

A régi eszköznek ezen ujja alakítása, a több példányon látható furási kísérletek és az obsidián nucleus, a kő-eszközök helyi gyártása mellett bizonyítanak s így valószínűleg csak a nyers anyag volt az, melyet cserekereskedés útján szerzett meg a Szék vidéki ős ember.

Czege. Két praeistoriai adatot constatálhatok e község határából. Egyik egy kő-balta dacit-tuffából a szamosujvári gymnasium gyűjteményében. Hossza 9·5 cm. Szélessége a fokánál 4 cm. Legnagyobb vastagsága 2 cm. A félholszerűleg hajlított éle 7 cm. hosszú. A másik szintén egy kő-balta ugyanazon anyagból Montessori J. ur birtokában.

Magyar-Palátka. Egy kissé távolabb a Mezőség déli részében eső hely; föl jegyzem itt mégis, hogy Orosz Endre innen is hozott két drb ősemberi eszközt. Erruptiv kőzetből készült ép kő-csákány az egyik, melyet állítólag benn a faluban házépítés alkalmával televényben találtak. Hossza 11, legnagyobb szélessége a nyéllyuknál 5·1 cm. Vastagsága a nyéllyuk és él között 3·5 cm., fokánál 3 cm. Élhosza 2·3, a nyéllyuk hossza pedig 3·3 cm. Utóbbi átmérője 2·2 cm. Az Orosz E. birtokában lévő másik példány, egy homokkőből készült csákány töredék darabja.

Katona. Három darab bronz eszköz van e vidékről a szamosújvári gymnasium gyűjteményében. Mind a három Gámentzy Todor katonai birtokos ajándéka és pedig: egy a nyéllyuknál füllel ellátott bronz-kelt és két darab bronz-sarló, melyek nyélbe való végükön kampós nyujtványnyal vannak ellátva.

Itt lesz helyén megjegyeznem, hogy a különböző helyeken fölso-
rolt bronz eszközöket — kivéve talán a katonai 2 sarlót — nem tar-
tom föltétlenül praehistorikus tárgyaknak, sőt inkább látom azokon a
történelmi időnek nyomait.

Meleg-Földvár. Ismeretes hely az őstörténelemben. Téglás
Gábor is megemlékezik ¹⁾ a meleg-földvári kova késpengékről és egy
csillagfejű buzogányról. Én két adatot sorolhatok ezekhez. Orosz E.
birtokában van egy sima fejű kőbuzogány darabja. E töredék az
eredeti eszköznek éppen felét képezvén, könnyű megadni méreteit a kö-
vetkezőkben: kerülete 22, átmérője 6 cm. A nyéllyuk hossza, tehát
legnagyobb vastagsága vagy magassága 4, a nyéllyuk átmérője alul
1.9, felül 2.2 cm. A lapított gömb alakú eszköz anyaga zöldkő-trachyt.
A másik adatot Govrik Antal volt tanítványom szivességéből közölhe-
tem. Egy jókora dió nagyságú, 3.5 cm. kerületű és 3.3 cm. magas
agyag-gyöngy ez, mely az erd. muzeum számára gyűjtött s bekül-
dött darabok között látható.

Mező-Sámsond. A sámsondi határban, Kis-Lekenczétől nyugotra
eső dombtetőn, Voith Manó barátom talált egy obsidián szilánkot. Ugyan-
ott durva cserép darabokat én is találtam. Az obsidián szilánkot Voith
M. barátom szivességéből csatoltam a gyűjtött tárgyak közé.

Végre a bábolnai hegytetőre tett kirándulásomról óhajtok még
megemlékezni.

Vidéki földbirtokosok, vadászok többször emlegették, hogy Szarvas-
Kend vidékén és a bábolnai hegytető körül is egy-egy barlang volna.
A földtani viszonyokat tekintve nagyon kétesnek látszott ugyan a dolog;
de összevetve a szavahihető embereknek egybehangzó nyilatkozatait dr.
Koch Antal 1886. évi jelentésével, ²⁾ — mely utóbbi szerint a Bábolnai
hegytetőn nagy mennyiségű durva cseréptöredék hever — kíváncsi lettem,
s a múlt év augusztusában Szappanyos Gusztáv barátom társaságában
fölkerestem e helyeket.

¹⁾ Idézett helyen.

²⁾ „Orvos-term.-tud. Értesítő.“ 1886. 100. l.

Tötörből kiindulva, észak-nyugati irányban haladtunk fölfelé a „Cioncaliga“-ra, keresztül a „Dealu-Clinteagu“, „Poiana ungurului“, „Pe podu Hasimasului“ határrészekeken s balfelől elhagyva a „Faget“ tetőt, érkezünk a „Bábgyi“ vagy bábolnai hegy tetejére. Utközben, Tötör határában, néhány durva cserép-töredéket találtam; egyébként följegyezni valóm nem akadt.

A Bábolnai-tető 695 méter magasságban messze vidéket ural. A hegy lapos háta művelés alatt áll s a cultura igazán töméntelen durva cserép darabot hoz a fölszínre. Szekér számra lehetne ott gyűjteni a technikájukban és anyagukban különböző cserép darabokat, melyek között 2—6 cm. vastag, sajátos szivacs-szerkezetű darabok vonják magukra leginkább a figyelmet. Némelyik darab kezdetleges ékítmények nyomát is viseli, akárhány azonban már történelmi időkre vall. Egyformátlan chalcidon töredék s néhány fehér quarcz forgács még azok a tárgyak, melyek idegenekül kerültek oda.

A bábolnai hegy északon meredek fallal ereszkedik alá. E meredek oldalt mutatták nekem a mező munkásai, a hol a barlangot megtalálom. Jókora fáradtsággal jutottam föl a kitűzött helyre, de hiába! A hegy laposát képező alluvium a neogen tengerében leülepedett hatalmas tuffa rétegen nyugszik. E tetemes vastagságú tuffa-telepben lazább összeállású tömegek is vannak. Egy ilyen tömeg a légbeliek hatása alatt kimállott, üreget hagyott hátra, melynek aztán a föltte álló szilárdabb réteggpad képezi födelét. Ez az az üreg vagy odu, mely „barlang“ hírében áll.

Visszatértünkben ismét a mezői munkások, erdőpásztorok útmutatása nyomán, a másik u. n. „barlang“-ot kerestük föl. Ez az üreg — mert ismét csak az — Szarvas-Kend és Alsó-Töök között, abban a völgyben van, melynek egyik — t. i. keleti — ágában a „Tatárkútja“ néven ismert pompás vizű forrás fakad. Regényes, e vidéken igazán meglepően merész alkotásu ez a völgy, melynek oldalán 20—30 méter magas függélyes, szakadékos falakat képeznek a dacittuffa pados rétegei, fedelén pedig a leszakadozott óriási sziklatömbök hevernek. A völgy felső részében két ágból fut össze. A nyugoti ág nyugoti, jobb oldalán, a meredek szikla fal felső részében van a barlangnak híresztelt üreg. Alulról megközelíthetetlen, felülről azonban egy hosszabb kötél segítségével le lehet ereszkedni annak alsó nyílásához.

Az üreg képződése a tuffa pados rétegeinek repedéseiben és sa-

játságos vetődéssel combinált összeomlásában leli magyarázatát. Alsó bejárása 2-26 méter magas és egy méter széles. Beljebb magasabb lesz. de csakhamar ismét eltörpül és el is szűkül. Déli irányban fölfelé haladva négykézláb illetve hason csúszva jutunk ki belőle a nélkül, hogy valami figyelemre, följegyzésre méltót találtunk volna benne.

Végzett kirándulásaimról ezekben számot adva, szives köszönetet mondok e helyen is mindazoknak, kik gyűjtésem körébe vágó ajándék-tárgyaikkal, adataikkal, útbaigazító vagy vendéglátó szivességükkel támogatottak. A jelentésem keretében fönnebb említettekén kívül, ilyen köszönettel tartozom még: Tks. Papp Ferencz urnak, gyekei kedves házi gazdámnak és Méhely Lajos brassói főreáliskolai tanár kollegámnak, ki zoologiai czélból látogatva meg a Mezőséget, szives utitársul szegődött Szamosújvártól egész Maros-Vásárhelyig.

Szamosújvárt 1891. február 19.

A KOLOZSVÁR VIDÉKÉN GYAKRABBAN ELŐFORDULÓ LEPKÉK JEGYZÉKE.

(Enumeratio Lepidopterorum in regione urbis Claudopolis crebrius occurrentium.)

A római kath. főgymn. gyűjteménye alapján közli:

Dr. Pachinger Alajos k. r. főgymn. tanár és egyet. m. tanár.

Fam: *Papilionidae.*

Subfam: *Equitidae.*

Papilio L., *Podalirius* L., *machaon* L.

Parnassius LATR., *Apollo* L.

Subfam: *Pieridae.*

Anthocharis BOISD., *cordonides* L.

Pieris *cardamines* L., *anthocharis* BOISD., *crataegi* L., *rapae* L.,
brassicae L.

Colias OCHS.: *Phicomene* SCRIB., *hyale* L., *edusa* FABR.

Gonopteryx LEACH.: *Rhamni* L.

Subfam: *Nymphalidae.*

Vanessa FABR.: *urticae* L., *atalanta* L., *antiopa* L., *cardui* L.,
C. album L., *polychloros* L., *Jo* L., *Xanthomelas* Esp.

Argynnis FABR.: *Latonia* L., *adippe* L., *aphirape* Hübn., *dia*
L., *amathusia* Esp., *aglaia* L., *paphia* L.

Melitaea FABR.: *athalia* Esp., *cinia* L.

Limenitis FABR.: *populi* L., *Sybilla* L.

Subfam: *Satyridae.*

Satyrus LATR.: *hermione* L., *cordula* Fabr., *briseis* L.

Arge HÜBN.: galathea L.
Erebia BD.: epiphron Kn., medea Esp.
Pararge H.: megaera L., maera L., egeria L.
Epinephele HÜBN.: Janira L.

Subfam: Erycinidae.

Nemeobius STEPH.: lucina L.

Subfam: Lycaenidae.

Polyommatus LATR.: virgaureae L., Phlaeas L., Hippothoe L.,
Hippothoe L.
Thecla FABR.: betulae L.
Coenonympha H. S.: pamphilus L.
Lycaena BOISD.: medon Hufn., cyllarus Hufn., argus L., damon
W., argiolus L.

Subfam: Hesperidae.

Carterocephalus LED.: paniscus Sulz.
Hesperia LATR.: hesperiacomma L.
Syrichthus BOISD.: alveolus Hübn.

Fam: *Sphingidae*.

Acherontia OCHS.: atropos L.
Sphinx L.: convolvuli L.
Smerinthus LATR.: ocellatus L., tiliae L., quercus W.
Deilephila OCHS.: porcellus L., euphorbiae L.
Macroglossa OCHS.: stellatarum L., fuciformis L.

Fam: *Zygaenidae*.

Zygaena FABR.: Achilleae Esp., Ephialtes L.

Fam: *Arctiidae*.

Callimorpha LATR.: hera L.
Arctia SCHR.: caja L., russula L., aulica L.

Fam: *Liparidae*.

- Leucoma* STEPH.: *salicis* L.
Ocneria H. S.: *dispar* L.
Dasychira STEPH.: *pudibunda* L.

Fam: *Cocliopodae*.

- Limacodes* LATR.: *testudo* Fabr.

Fam: *Hepialidae*.

- Hepialus* FABR.: *Humuli* L.

Fam: *Psychidae*.

- Psyche* SCHR.: *unicolor* Hufn., *viciella* W.
Oreopsyche SP.: *muscella* W.

Fam: *Bombycidae*.

- Gastropacha* OCHS.: *pruni* L., *pini* L., *neustria* L.
Bombyx L.: *mori* L.

Fam: *Saturniidae*.

- Saturnia* SCHR.: *pyri* W., *carpini* W.
Agria OCHS.: *tau* L.

Fam: *Notodontidae*.

- Stauropus* BOISD.: *fagi* L.

Fam: *Noctuidae*.Subfam: *Orthosidae*.

- Simyra* OCHS.: *venosa* Borkh.
Nonagria HÜBN.: *arundinis* Hüb.
Leucania OCHS.: *pallens* L.
Zephyrus VALL.: *pruni* L.
Asteroscopus BOISD.: *Sphinx* Hufn.
Scoliopteryx GERM.: *Libatrix* L.

Subfam: Acronyctidae.

Bryophila Tr.: *algae* Fabr.

Acronycta Ochs.: *Psi* L.

Subfam: Agrotidae.

Agrotis Ochs.: *pecta* L., *C. nigrum* L., *festiva* W., *comes* Hb.

Subfam: Hadenidae.

Dypterygia Steph.: *pinastri* L.

Mamestra Tr.: *Leucophaea* W.

Hadena Tr.: *polyodon* L.

Mania Tr.: *maura* L.

Mamestra Tr.: *pisi* L.

Subfam: Cleophanidae.

Calophasia Steph.: *lanula* Hufn.

Subfam: Ophinsidae.

Catocala Schr.: *sponsa* L.

Pseudophia Led.: *lunaris* W.

Euclidia Tr.: *glyphica* L.

Subfam: Toxocampidae.

Toxocampa Guen.: *craccae* W.

Subfam: Noctuophalaenidae.

Trothisa Hüb.: *purpurina* W.

Subfam: Deltoidae.

Herminia Tr.: *derivalis* Hüb., *tentacularis* L.

Subfam: Acontidae.

Acontia Ochs.: *luctuosa* W.

Fam: *Geometridae*.Subfam: *Phytometridae*.

- Larentia* TR.: *luctuata* W.
Ortholita HÜBN.: *luridata* Hufn.
Odezia BOISD.: *Chaerophyllata* L.
Eupithecia CURT.: *indigata* Hübn.

Subfam: *Dendrometridae*.

- Aspilates* TR.: *gilvaria* W.
Fidonia TR.: *clathrata* L.
Phorodesma BOISD.: *smaragdaria* Fabr.
Gnophos TR.: *concordaria* Hübn.
Venilia DUP.: *macularia* L.
Biston LEACH.: *hirtarius* L.
Angerona DUP.: *prunaria* L.
Acidalia TR.: *emarginata* L., *aversata* L., *virgularia* Hübn.
Amphidasia TR.: *betularia* L.

Fam: *Lithosidae*.

- Gnophria* STEPH.: *rubricollis* L.

Összefoglalás.

1. Papilionidae (7 subfam.)	23	gen.	57	species.
2. Sphingidae —	5	"	9	"
3. Zygaenidae —	1	"	2	"
4. Arctiidae —	2	"	4	"
5. Liparidae —	3	"	3	"
6. Coeliopodae —	1	"	1	"
7. Hepialidae —	1	"	1	"
8. Psychidae —	2	"	3	"
9. Bombycidae —	2	"	4	"
10. Saturnidae —	2	"	3	"
11. Notodontidae —	1	"	1	"
12. Noctuidae (10 subfam.)	22	"	26	"
13. Geometridae (2 subfam.)	13	"	15	"
14. Lithosidae —	1	"	1	"
14 fam	79	gen.	130	species.

VEGYESEK.

Jegyzőkönyvi kivonat a tartott természettudományi szakülésekről.

III. F. évi április 24-én az egyetem physikai intézetében megtartott természettudományi szakülésen:

1. Dr. Áb t A n t a l „A moraviczai magnetit és az aczél mágneses viselkedésének összehasonlítása“ czimen előadja, hogy közelebbről több Moráviczáról származó magnesvaskő birtokába jutott, melyek természetes mágnességét galvanoterrel, távesővel és skálával megvizsgálván, azt tapasztalta, hogy valamennyi darab többé-kevésbbé poláros mágnességet mutat. Azután a magnetit darabokat alkalmas mágnesező tekercsbe téve, a melyen előbb két, azután négy és végre 14 Bunsen elem áramát vezette keresztül, azután permanens mágnességüket megmérve tapasztalta, hogy valamennyi közel azonos súlyu magnetit darab, a tekercs mágneses mezejében, tetemes, de nagyon különböző mennyiségű permanens mágnességet vett fel. Egy hámatit darab, sőt egy trachyt is, határozott poláros mágnességet nyert. Valamennyi példány a felvett mágnességet jól megtartja; 5 nap múlva is a veszteség igen csekély volt.

Behatóbb vizsgálat czéljából és az aczéllal való összehasonlítás tekintetéből a vasos magnesvaskő példányoknak két különböző anyagi szerkezetű darabjából hasábokat vágatott, melyeket egyenlő alakú és méretű — egy üvegekéménységű és egy kék színre megfuttatott — aczéllasábokkal hasonlított össze: egyenlő és fokozatos áramintenzitás mellett alkalmas tekercsben megmágnesezte és a permanens és temporalis mágnességet meghatározta. Az egyik magnetit rudacska, melynek fajsúlya 4.537 volt, permanens mágnessége 0—7.3-ig emelkedett; a kék aczélé 0—1.9-ig, az üveg keménységű fekete aczélé pedig 0—4.0 volt. A magnetit permanens mágnessége tehát a kék aczélét közel 4-szer, a fehér aczélét pedig közel kétszer multa felül. Egy sárga erekkel átszótt finomszemű tömör magnetitből készült hasáb, melynek fajsúlya 4.546 volt, permanens mágnessége a fehér aczél mágnességét 3.8-szor multa felül.

A fokozatos áramintenzitás változásánál, a mágnesség változása is egyenletes; és ez csak is ily körülmények közt vizsgálható.

2. Dr. Bá l i n t S á n d o r ismerteti a múzeum ásvány-földtani gyűjteménye számára újonnan beszerzett *Ursus spelaeus* (barlangi medve) csontvázát, melyet összehasonlítva a most élő medve csontvázával, kitűnt, hogy a barlangi medve természetére nézve majdnem kétszer akkora volt, mint a most élő medve. b) Bemutatja a Blicca Björkna L. nevű, Erdélyre nézve új halfaj két példányát, melyeket az Olt vizében fogtak. c) Ismerteti a Calliphora (Musca) vomitoria nevű légy állezait, melyeket egy beteg ember ürülékében találtak a helybeli belgyógyászati klinikán. d) Végül felhozza, hogy a Méhely Lajos és Cserni B. által említett *Oryctes nasicornis* nevű bogár Erdélyben való előfordulása ez ideig még nincs bebizonyítva, mert az általok *Oryctes*-nek tartott bogárról kitűnt, hogy az voltaképen *Grypus*.

