

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXVI. kötet.

1936. április—június.

Heft 4—6 füzet.

## MERNYE ÉS KÖRNYÉKEKNEK GEOLOGIÁJA.

Írta: *Iászló Mihály* piarista.

Mernye nagyközség, a magyar kegyes tanítórend iradalmának központja, Külsősemogy igali járásában fekszik a Kaposvársíkfoki MÁV. vonal mentén, Kaposvártól 17 km-re északra.

1935. július és augusztus havában négy hétig élveztem a piarista rendház vendégszeretetét, miatt a közelebbi környéken földtani felvételeket végeztem.

Központnak választottam magát Mernyét, amelytől É-ra és D-re 10–10 km-nyí, K-re és Ny-ra kb. 5–5 km-nyí területet jártam be. Munkaterületem É-i határára kb. 10 km-re fekvő Vadé pusztái 180 m magas vízválasztó kiállókozott, míg a többi határt nagyobbára minden földrajzi szempont mellőzésével húztam meg a fentemlített távolságok alapján. É szerint a terület szabályos téglalapnak felel meg, melynek hosszabbik oldala 20 km, rövidebb oldala kb. 10 km, átlóinak metszéspontjában pedig Mernye fekszik.

Munkaterületem kiválasztásában nem csupán az a megfontolás vezetett, hogy a piarista rend iránti köteles hálámat kifejezésre juttassam, hanem az is, hogy a vidékről részletes felvétel még nem készült, csupán nagyobb területtel kapcsolatban emlékeztek meg róla.

Időrendi sorrendben a következő adatokat ismerjük:

Bendant, aki 1818-ban, a Balaton D-i partjáról Kapolyon, Nágooson és Igalon keresztül utazott Dombóvárra, munkájához csatolt térképen a harmadkorba tartozó lignites homokkőnek, vagy molassznak tünteti fel a vidéket, s leírásában azt mondja, hogy ezen a homokból és lignites homokkőből álló vidéken nehéz a közlekedés a meredek utak miatt. Megemlíti még, hogy agyagos homok is előfordul. (*I.*, III. köt. 512–515. l.)

Csorba József orvos 1857-ben kiadott munkájában azt írja, hogy Somogyban a föld sárga és vörös agyagból áll, amely néhol oly kemény, hogy „a zápor-esőt sem veszi magába, s ugyan azért igen nagy víz-mosásokkal telik el”, de van homokkal kevert és tiszta homokos talaj is. A felső réteg alatt szerinte sok helyen meszet találni és főként a hegyekben „megmérhetetlen mennyiségű” homokkő van, ami útépitéshez is alkalmas. Csorba nem végzett földtani felvételeket, de adatait fel tudtam használni.

Telegydi Roth Lajos 1881-ben készítette el 1:144.000 mértékű térképét, de észrevételeit nem tette közzé. A vidékről diluvi-

ális lösz, és agyagot, diluviális homokot és alluviumot térképezett, congeriás rétegeket (agyag, márga, homok vagy homokkő), amelyeket ő nevez el először „pannoniai” rétegeknek, esnpán Eesényen, Moesoládon és Polány mellett tüntet fel.

Utána a Balaton tudományos tanulmányozásával kapcsolatosan id. Lóczy Lajos eszközölt felvételeket Somogyban. A halomvidéknek a Kaposig terjedő részét a Balaton-felvidékhez sorolja, mint a Bakony tartózkodását, illetőleg lejtősődését, (14., 306. l.). A pannoniai-pontusi rétegekre vonatkozólag megállapítja, hogy a mélyebb árkokban, É-i meredekebb oldalakban, esuszamlásoknál kerülnek a felszínre és aljuk bizonytalan mélységben van. Épen ezek miatt a esuszamlások miatt nehéz a szintezés (14., 306. l.). Fedűjében nincs üdészvízi mészkő, mint a vulkáni hegyek sapkája alatt és bőséges kövületelőfordulás csak a Koppányig tart (14., 390. l.). A pannoniai-pontusi tenger szintje gyakran ingadozott, de az ingadozást követő folyók csak K-en és Ny-on vannak; ennek következménye, hogy a pannoniai-pontusi üledékek itt agyagosak, míg K-re és Ny-ra homok uralkodik (14., 401. l.). A levantei állóvízbeli képződmények hiányznak, míg a szárazföldiek egybeolvadnak az idősebb és fiatalabb rétegekkel (14., 423., 477. l.). A pleisztocén legelőjén a Balaton helyén szárazföld volt és a löszképződés csak a későbbi pleisztocénban indult meg (14., 469. l.). A pleisztocén lösz hol a homok alatt, hol fölötte fekszik, úgyhogy nehéz szintezni. „Kétségtelen, hogy a jelentékeny vastagságú és többféle kőzettani jellemű pleisztocénkorú szárazföldi lerakódásokat majdani tüzetes vizsgálatok részletesen fogják keletkezési idejükre szintezni.” (14., 477. l.).

1934 nyarán az European Gas & Electric Co. (Enrogaseo) felvételezte Somogy megye fő részét petróleumkutatás céljából. Papp Simon bányatanácsos úr szíves engedelmével alkalman nyílt a 75,000-es felvételi lapokat, valamint a felvételezőnek benyújtott jelentését is megtekinteni.

A tabi és esiesalpnstjai lelőhelyek tüzetesebb átvizsgálása alapján, a *Limnocardium Vatskitsi* szintben sok radmanesti elemet ír le a jelentés, úgyhogy a kettőt nem tekinti külön szintnek; viszont a Lelle-kaposi völgy szerinte nem lehet törésvölgy, mert nem lát a rétegekben szintkülönbséget. A jelentés is utal a kövületmentes homoknak a pannoniai-pontusi homokkal való egyezésére kőzettani sajáttságok alapján.

Elsősorban ezeken a nyomokon indultam el, amikor felvételi munkámba kezdtem.

### I. Domborzat.

Munkaterületem szerveesen beleilleszkedik a somogyi dombvidék általános topográfijába, amennyiben egy nagy ÉNy-DK-i tek-

tonikus völgy és ennek kisebb mellékvölgyei szabdalják össze az átlagosan 210 m magas hátságot. A törésvölgytől, vagy Malomárok-tól, amely mint Orei patak ömlik a Kaposba, Ny-ra hosszú hátság húzódik, amely D-en 160 m, É-on 240 m magas. Ebbe Polány alatt egy É-D-i patakvölgy, a Királyberekre át árka vágódott bele kb. 60 m mélyen és a Vargaboni árkot felvéve, mint Nagygáti berek közeledik a törésvölgy felé. Ebbe a patakvölgybe a domboldaltól lefolyó csapadék sűrű, egymással párhuzamos, sokszor 4—6 m mély aszóvölgyekben torkollik. Aszalt községtől D-re is jön egy hasonló, de jóval kisebb patakvölgy és a Nagygáti berekbe folyik. A Malomárok felé néző lejtőt már sokkal kevesebb aszó- és patakvölgy szabdalja össze. Nevezetesebbek a Pödörinél, a Hosszú-erdőnél, a Réz-hegynél és Kisbaba pusztánál torkoló rövid, kis patakvölgyek, szélről erősen kidolgozott É-i lejtőkkel. A Malomárok K-i oldalán húzódó dombhát É-on 266, D-en 160 m magas, de morfológiája az előbbinél sokkal változatosabb. Így rögtön a Felsőmoesoládnál torkoló Falviz legyezőszerűen szerteágazó, mély vízmosásokban leli eredetét. Tőle D-re, az Újhegyi árok sűrű, párhuzamosan futó aszóival tűnik ki, míg az Öregsűrűi árok távolabb K-en ered. Legmerészebb patak- és aszóvölgyhálózat Ecsény fölött látható, ahol az ecsényi Malomárok messze É-ra visszavágódva három hosszú mellékvölgyben, számtalan oldalelágazás között kezdődik. Az aszók közt akad itt 8 m mély is. Ez az árok hosszan fut pontosan É—D-i irányban, míg végre Pödörivel átellenben a törésvölgybe torkollik. Torkolatától D-re már csak a Somodor puszta két oldalán eredő patak és a Törörkeárok siet a Malomárokba, de már a Szentgálaskérnél induló patak külön torkollik a Kaposba. Egészen É-on Ecsény fölött a szondelloi és szentkúti erdőben már más vízgyűjtőterület, a Koppány vízgyűjtőterülete nyúlik be rövid, mély patakvölgyeivel. Egészen nézve a vidéket a törésvölgy kétoldalán ÉNy—DK irányban húzódó lankás hátságnak nevezhetjük, melyet azonban mindenfelé megszakítanak hol kezdődő, hol kifejlett vízmosások, amelyek a közlekedést elsősorban a patakvölgyekbe szorítják. Minthogy aombokat kitűnő termőtalaj, a „sárga föld“ borítja, tehát Ménye és környéke mind morfológiailag, (hiszen éppen ezért tudtak az aránylag gyérvízű vízmosások is annyira kifejlődni), mind geológiaiilag Somogy vármegye DK-i részéhez tartozik, szemben a löszben, következőképpen a lösz morfológiai sajátágaiban is szegény nyugati vidékekkel.

## II. Rétegtan.

Munkaterületemen három kútfúrás történt, mégpedig kettőt Somodor vasútállomáson 1896-ban, a vasút építése idején fúratott a MÁV. a vasút számára, de ezek közül egyik eredménytelen volt, a másikba az állomásfőnökség közlése szerint leletörött a fú-

ró. A harmadik fúrás Somodor pusztán történt, ahol a dombtetőn fúratott a M. I. R. 10 évvel ezelőtt, de szelvényt, vagy bővebb részleteket sajnos erről a helyről sem tudtam kapni, noha ez utóbbi eredményes lett. (A fúrásról sem jelentés, sem minta nem érkezett a Földtani Intézetbe.) Ezek szerint a szintezésnél mindössze a rétegek fekvéséből, helyzetéből kellett kiindulnom, ill. ahol lehetett, a kőületekre támaszkodva.

### *Harmadkor.*

A vidék legrégebb rétegei a *pannoniai-pontusi* csoportba tartozó homokok és agyagok, melyek a következő helyeken találhatók:

Első helyen mint legjellemzőbbet és legnagyobbat a felsőeesényi feltárást mutatom be, (1. ábra) ahol a rétegeket a Felsőeesénytől ÉK-re induló patak 13 m magasságban tárja fel a kenderázta-



Fig. 1. ábra. Pannoniai-pontusi homokkal Felsőeesény mellett. — Pannonian-pontic sand exposure at Felsőeesény.

tónál. Itt a közel vízszintes rétegződésben, illetőleg a csapásiránnyal egybevágó feltárás miatt vízszinteseknek látszó homokrétegek 25—30 m hosszúságban követhetők, de 15°-os ÉK-i dőlésüket jelentéktelen lokális zavarnak tartom. Az említett homokfalon a következő rétegek láthatók (2. ábra): legfelül vályogosodott lösz (a) borítja herogyásokkal az alatta levő leneszerűen kiemelkedő pleisztocén agyagot (b) és homokot (c). Ez alatt kezdődnek a pannoniai-

pontosítási rétegek, amelyeknek első tagja egy kőületmentes, sötét-szürke, leveles agyag ( $\alpha$ ). Feküje finomabb ( $\beta$ ), majd durvább esillámú homok ( $\gamma$ ); majd egy fehér, mészkonkrécióktól tarkított

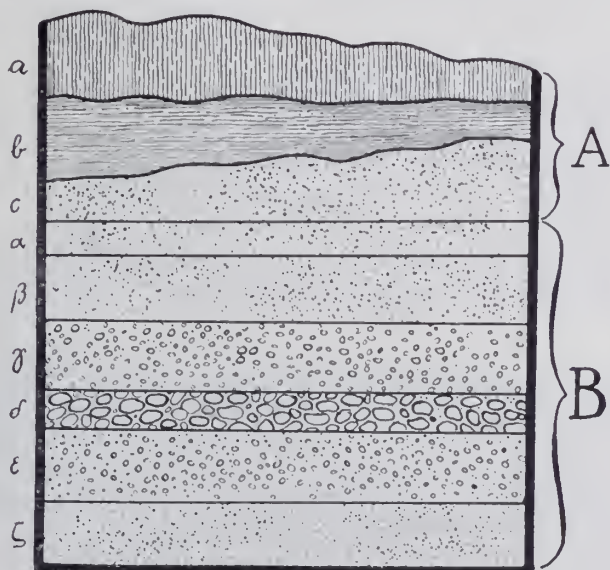


Fig. 2. ábra. Az 1. ábra vázlatos szelvénye. A = pleisztocén rétegek, e = homok;  $\alpha$  = agyag,  $\beta$  = kisesillámú homok,  $\gamma$  = durvább esillámú homok,  $\delta$  = barna homok,  $\epsilon$  = mészkonkréciós vörös homok,  $\zeta$  = ibolyás-rózsaszínű homok. — Skech of former figure: A = pleistocene, B = Pannonian-Pontic strata.

vöröses homok ( $\delta$ ) után vasgumós, barnás homok ( $\epsilon$ ) következik, amelyben szintén hiába kerestem kőületet. Legelső feltárt réteg ibolyás-rózsaszínű kompaktabb homok ( $\zeta$ ), amely, úgy látszik, igen vastag. Néhány homokot nehézfajsúlyú folyadékokkal szétválasztottam, mégpedig 3 gr anyagot először bromoformba (fs.:2.904), majd ha szükségesnek mutatkozott, még metylenjodidba (fs.:3.32) helyeztem. További részletes elemzésük későbbre marad fenntartva. E lelőhely három homokjánál a következő eredményt kaptam az első frakció után:

- a) felső, durva esillámú homok — — — — 2.00 egr
- b) barna, rozsdás homok — — — — 1.70 egr
- c) legelső, rózsaszínes homok — — — — 2.80 egr

A második frakciót már nem volt érdemes elvégezni.

Ugyancsak ennek a patak völgynek felsőbb szakaszán, az előbbi feltárástól mintegy 70 m-nyire látható egynéhány az előbbi rétegekből, ahol a meredek dombtetőről lesiető kis vízmosás hármas

vízésésben száll le a völgybe, miközben sajátságos élesen különíti el a keményebb rétegeket (3. ábra).

Az előbbi feltárással szemben itt feltűnő, hogy a rétegek egy részének már 23°-os dőlése van, ami előbbi feltevésemet, a lokális zavarodást támasztja alá.

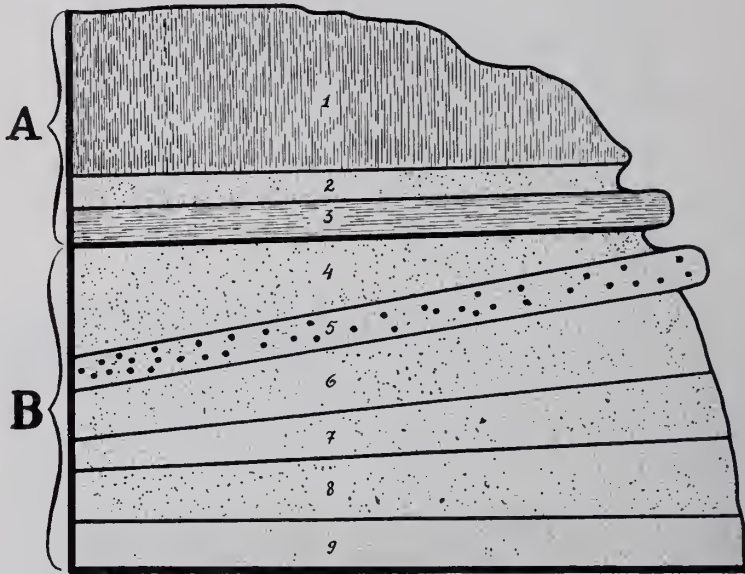


Fig. 3. ábra. Patak völgy fala Ecsénytől ÉK-re, 1 = lész és löszkonkréció, 2 = löszhomok, 3 = agyaghatár, 4 = sárgás homok, 5 = keményebb homokpad, 6 = barnássárga homok, 7 = szürke homok, 8 = rozsdás homok, 9 = világosbarna homok. — Riverbanking NE from Ecsény.

Mindkét helyen, valamint itt a vízmosások több pontján előbukkanó egyik-másik homok-, illetőleg agyagréteget elsősorban (kövület híján) köztudati szempontból tartom a pannoni-pontusi emeletbe tartozónak. Hasonló kövületmentes agyagot Lorenthey ír le a köttse-tubi útról, a fehérhegyi téglavetőből, Balatonföldvár-ról (20., 30., 31., 33 l.). A homok durvaszemű, esillámos, élénk színű és nagyjából megegyezik a Koppánytól É-ra előforduló congeriás rétegek homokjával. Feküje bizonytalan mélységben van. Helyzetük is megerősíti korukat, n. i. a lész, pleisztocén agyag, illetőleg futóhomok alatt fekszenek ezek a esillámos (tehát nem futóhomokok), igen vastagon feltárt homokpadok. A mészkonkréciós homok megtalálható munkaterületen en kívül még a Kapoly pusztai (14. 311. l.) és Karád öregerdei (14. 313. l.), a tubi Csabri-hegy (14. 314. l.), stb. lelőhelyeken is. Telegdi Roth l. és az Eurogasco is pannoni-pontust jelez a fenti vízmosásokban.

Magában Felsőecsenyben és Középcseny néhány pontján, több ház udvarán megvannak a pannoniai-pontusi emelet legfelső rétegei. Így Felsőecsenyben, Hosser János udvarán is (4. ábra.), ahol a pleisztocén vályogosodott lösz, kék agyag és sárgás homok alatt a barnás, esillámos pannoniai-pontusi homok felső része is ki-látszik.

Telegdi Roth L. ugyan még Alsóecsenyt is idesorolja, de én ott nem találtam ilyenkorú rétegeket.

Alsóecsenytől D-re, a 164 m magasán fekvő hídtól Ny-ra a Mernye felé vivő dűlőút kétoldalán látjuk a következő feltárást. Az út D-i bevágásában durvaszemű és nagyecillámú homok található, amely a lejtős domboldal szántóföldjén ki is bukkan, míg az É-i bevágásban ennek fedője, leveles, kékes kövületmentes agyag van. Jelen esetben elsősorban a kőzettani minőség, a felsőecsenyi



Fig. 4. ábra. Hosser János udvara Felsőecsenyben. — A typical exposure in a courtyard at Felsőecseny.

homokkal középső homokszintjével való rokonság a döntő, minthogy vele egy szintben a völgy keleti oldalán sárga pleisztocén homok van. Ezt a lelőhelyet csak Telegdi Roth L. jelöli az északibb rétegekkel összefüggően. Mérésem szerint a 3 gr. egységnyi anyagból 4.90 egr. volt 2.904-nél nagyobb fajsúlyú, míg az átellenben fekvő pleisztocén homokban 3.80 egr.

Ecsenyt csak Felsőmoesolád közelíti meg a pannoniai-pontusi rétegek változatosságában és nagyobb kiterjedésű előfordulásában. A vasútállomástól É-ra, a régi mészégető alatt látni a következő feltárást. Felül vályogosodott lösz, majd tiszta lösz, alsó szintjében löszkonkréciós padok, alatta agyag, majd homok, majd olajostapintású, szürke, helyenkint vasrozsdás agyag és ismét homok követke-

zik. A feltárásnak goreszerűen lesuvadt részében szintén megtalál-  
ni a felső agyag- és homokréteget. A konkreciós pad alatti részt a  
pannoniai-pontusi emeletbe sorolom, mert mind a felső agyagréteg,  
mind a homokok megegyeznek a felsőecsényi hasonlókorú réte-  
gekkel. Új elem itt a zsírostapintású agyag, amely munkaterüle-  
temen ugyan máshol nem fordul elő, de id. Lóczy L. szerint meg-  
található pl. a siófoki fürdőtelep fúrásában 20. illetve 60 m mélyen  
(14., 294. l.) és még más pontokon is.

Nem messze innen ÉK-i irányban, egyik-másik mély aszóban  
továbbá a fevető domboldalában szintén kibukkan a csillámos  
homok, természetesen, mint az előbbi lelőhelynél, itt is kövület  
nélkül. Az agyagnak legszebb feltárása a Bánó-kastély előtt in-  
duló új Felsőmoesolád-ecsényi műút bevágásában van, ahol a kö-



Fig. 5. ábra. Pannoniai-pontusi szerves-bitumenes agyagrétegek a Fel-  
sőmoesolád-ecsényi műút kezdetén. — Bituminous clay of Pannonian-  
pontic age on wayside between Felsőmoesolád and Ecsény.

vetkező rétegződést találjuk (5. ábra.): felül vályogosodott lész,  
alatta szürke agyag, majd 50 cm vastag kemény, barnás, szenes  
agyag, majd ismét egy réteg szürke agyag után a második szenes-  
bitumenes fekete réteg; alatta folytatódik a kövületmentes agyag.  
Egyedül itt fordul elő munkaterületemen ez a fekete agyag, de ha-  
sonló rétegsorok találhatók Lórenthey I. szerint egy karádi  
kútban (20., 33. l.), id. Lóczy L. szerint a karádi 1. számú vasúti  
bevágásban, továbbá Akarattyán, stb. (14., 285., 309. l.). Hasonló



rétegekről tesz említést az Enrogasco jelentése is. Ezek alapján soroltam őket a pannoniai-pontusi emeletbe, miúthogy kövület a legrendesebb iszapolás ellenére sem került elő belőlük. Fekvésük nem teljesen vízszintes a berogyások miatt, amit a felszínhez való közelségük magyaráz meg. Hogy mi lehet a legalsó agyagréteg alatt, ameddig a bevágás már nem ér le, azt elárulja az út kétoldalán húzódó mély vízesások, amely ugyan be van növe és termőtalaj borítja, de alján részint finomszemű, erősen meszes homokkő, részint durvaszemű, majdnem rétegesen elhelyezkedő, csillámokkal telt homokkő-görgetegek fekszenek. Sajnos egyiket sem találtam itt számban, de valószínűleg akkor kerültek ide, amikor még nem kötötték meg fákkal a vízmosást. A legfelső agyagszíntel találkozunk az útnak észébe való torkolása előtt is. Telegdi Roth L. az itt elmendott előfordulásokat jóval kiterjedtebbeknek tünteti fel.

Felsőücsöládnak másik pannoniai-pontusi kibuvásos vidéke a szőlődomb alatt kezdődik és Kisbaba pusztá felé húzódik. Így a Bánó-féle szőlők lábánál, a vasúti kanyar mindkét oldalán finom csillámos, kékeszürke homok bukkan ki, a Ny-i oldalon megőrizve fedűjének, a kékes agyagok egy részét. Az itteni pannoniai-pontusi rétegek egy alsóbb szintje a vasúti híd alatt vívő út oldalán, közvetlenül a híd mellett látható mint rétegesen durva csillámos, meglehetősen szilárdra összeremenált homokkő. Teljesen ugyanolyan, mint az új múút melletti aszóban talált görgeteg, de itt számban álló b. det. helyesebben gombát alkot! A Kisbaba felé vívő országút magasabb részén még agyagos, lejjebb homokos és belesimul a törésvölgy talpán az alluviumba. Itt a völgytalpon a legelőről több gödörből hordják a kékes, helyenkint barnás, vasroszdás, finomcsillámú homokot. Telegdi Roth L. és az Enrogasco térképe is jelöli ezt a kibukkanást. Bár nagyobb területen követhető itt a pannoniai-pontusi emelet, az előbbi feltárások homokjától nem tér el.

A következő lelőhely a törésvölgyben az előbbitől É-ra fekszik, feleintén a vízválasztóig, a Keleti erdő lábánál. Itt egyik árokban hófehér, meszes homok található, amely egyedüli az egész területen. Emél fajszűrvizsgálat alapján az első frakció után maradt 3.1 egr., amiből a második után 1.3 egr.-ot kaptam. Ettől a helytől Ny-ra a völgyben, felül fekete, alul barnás homok van. Telegdi Roth L. diluvialisnak nevezi, de nézetem szerint a pannoniai-pontusiba tartozik, amit elsősorban fekvése bizonyít (legmélyebb fekvésű), homokszeméi is inkább hasonlítanak az előbbi lelőhely homokjaihoz, mint a többi pleisztocénkorú homokhoz. Ezek szerint úgy gondolom, hogy itt alluviómtól átmosott pannoniai-pontusi homokkaj állunk szemben. Kövületei az alluviómból jutottak bele:

*Helix pomatia* L.

*Bithynia tentaculata* L. *operculumai*,

*Pisidium amnicum* Müll.

*Pisidium casertanum* Poli.

*Vivipara contecta* Mill.

*Planorbis corneus* L.

A barna homok fajsúlyszerinti elkülönítése tanúsítja, hogy aránylag nagy mennyiségben tartalmaz nehézfajsúlyú ásványokat, u. i. az első frakció eredménye 4.80 egr. volt, amiből a második frakció után is 2.30 egr. maradt. Ez az alluviumtól átmosott, másodlagos helyzetű kövületekkel telt homok a völgytalpon három helyen fordul elő Felsőmocsolád és Szentmiklós puszta között szigetyszerűen kienelkedő buckák alakjában.

A következő előfordulás már meglehetősen D-en, Somodor község cigánytanyáinál van. Az itteni homokgödörnek érdekessége, hogy 2 cm, vastag agyagréteg telepedett közbe, amelynek fekvéséről 15°-os ÉNy-i dőlés állapítható meg. Homokminősége egyezik a felsőecsenyi patakfeltárás világosbarna szintjével. Kövületet sem az agyag, sem a homok nem tartalmaz. Egyik felvételező sem említette meg ezt a feltárást.

Az eddig tárgyalt lelőhelyektől némileg eltérők a Koppány vízgyűjtőterületébe tartozó vízmosások feltárássai.

A Szentkúti erdő legdélebbre nyúló patak völgyének hosszában több helyen találtam feltárt agyagot, de legjellemzőbb a D-i kiindulási pontja (6. ábra.). Meerdek, friss beszakadásokkal indul a kis patak. A falon a kövületes pleisztocén agyag alatt homokos agyag települ, amelyen itt-ott találni néhány kövülettörmelék:

*Succinea* sp.

*Limnaea* sp.

Ezt a réteget, amelyet Telegdi Róth L. is harmadkorinak jelez, elsősorban csillámos agyagban való gazdagsága és gyér kövület tartalma miatt sorozom a pannóniai-pontusi emeletbe és valószínű, hogy nem mélyen tiszta homok következik alatta. Teljesen azonos a helyzet a Szondello hegy vízmosásaiban, főként a messze K-re nyúló árok egyik É-i oldalágában. Itt azonban már vékonyabb az agyagréteg és a homok légfelső szintje is kilátszik. Tiszta pannóniai-pontusi homokot csak két helyen találtam itt a Szondello hegyen, mégpedig a halastótól DK-re egy forrásnál, ahol a felsőmocsoládi homokkőgombához hasonló rétegre akadtam, továbbá a halastótól ÉNy-ra a Kisbánya vívő erdei út melletti kis feltárásban. Ez utóbbi ismét a vidék egyedüli ilyenfajta képződménye, amennyiben a durvaszemű és nagyecsellámú barna homok álrétegződést mutat, amilyent id. Lóczy L. is leírt a tabi Csabai-hegyről (14., 314. l.) és Balatonföldvár téglaházi árkából (14., 319. l.). Egyik lelőhelyet sem jelzi sem Telegdi Róth L., sem az Eurogaseo. É-on, a 185 m-es magassági pont tájékán a Felsőmocsolád melletti árok-

éhoz teljesen hasonló, finomszemű, gazdag mésztartalmú homokkőörtegek találhatók.

Ha a pannoniai-pontusi rétegeket egészükben tekintjük, meg kell állapítani, hogy hovátartozáságuk eldöntése nem mindég könnyű feladat, mint azt már id. Lóczy L. is megállapította (14. 306. l.), mert az agyagok kövületei átmenetiek, megtalálhatók a pleisztocénban, sőt az alluviumban is. Ezzel szemben a homokban a leggondosabb keresés ellenére sem akadtam kövületre Lóczy L. (14. 390. l.) és az Eürogasco felvételezőjének megfigyeléseivel egybehangzóan. Hiába kutattam még a vasas gútnokban is, pedig északabbra, ahol gyerebb a kövület, ezekben találni még legtöbbször. A szintezés nehézségét kiemeli Böckh H. is, amikor arra hivatkozik, hogy a tavak nem száradtak ki egyidőben (2. II. 741. l.), úgyhogy egyik helyen már megkezdhetette a szél a munkáját, amikor a másikon még tó állt. Ezek szerint a kormegállapítás nem történetelté mészépen, mint a rétegek fekvésének alapján, figyelemmel kísérve közettani tulajdonságaikat, noha id. Lóczy L. felfogása alapján is tudjuk, hogy fekvésük a csuszamlások miatt sokszor milyen bizonytalan. Általában kevés ponton, inkább a mélyebb partokbevágódásokban, csuszamlásoknál kerülnek a felszínre és feltűnő, hogy majdnem kivétel nélkül, csak a terület ÉK-i felén. A DK-i részén mindössze egy helyen, Sorodornál. Nyugaton sem találtam pannoniai-pontusi réteget, csupán munkaterületemen kívül Polány községben, amit a tektonikus viszonyokkal magyarázhatunk.

A pannoniai-pontusi sekély tengernek, amely az Alföldet és a Dnántult összefüggően elborította, parti régiója a Bakonytól D-re a Keppány vidékéig húzódnak, D-en viszont valószínűleg a Mecsek állt ki belőle megfelelő széles E-i és D-i, horvátországi parti régióval, míg a köztük fekvő rész, tehát jelen terület aránylag mélyebb tengerrész lehetett, mivel üledéke kövületet nem tartalmaz. Csak így tudom megindokolni, illetőleg részben a tektonikával is, az említett felvételezőkkel egybevágó megfigyelésemet, amit az a tény is támogat, hogy mentől délebbre megyünk a Bakonytól, annál inkább gyérülnek a kövületek. A tenger azonban időnkint szintjét változtatta, ennek nyomát a szintet követő folyók más-másféle hordaléka és a közbeékelődő agyagrétegek bizonyítják, továbbá a Szondello hegy álréteges feltárása. Ez szél által nem jöhetett létre, mivel a futóhomokban alig van esillám. Így a pannoniai-pontusi tenger kiédesedése folyamán többször változtathatta a szintjét és ezért (14. 351. l.), elsősorban az egységes tengernek tavakra való széttagozódása következte. A homokok között előforduló sajátos homokkőpadokat, vagy helyesebben gombákat pusztán szívárgó meszes víztől eredőknek tulajdonítom, tehát csak nagyobb konkrecióknak tekinthetők. Ezt bizonyítja az említett álrétegződés feltárás a szondelloi hegycsúcsán, ahol a homoknak egy része fokozatos átmenettel mindjobban összekeveredett ho-

nokkővé, továbbá az a tény, hogy az ily homokkővek mésztartalma igen különböző. (Csorba (7., 56. l.) és Cholnoky J. (5., 1. l.) szerint ezeket helyenkint bányásszák, mint Somogy megye egyetlen kőveit (leszámítva a fonyódi heggyé minimális mennviségű bazalttömegét). Sajnos jellegzetes pannonai-pontusi kővület nem fordul itt elő, úgyhogy az egyes szintek összevonásához vagy szétkülönítéséhez nem szolgáltathattam újabb adatot.

A *terantei emelet*, úgy látszik teljesen hiányzik, azaz a pannonai-pontusi tenger visszavonulása, illetőleg a tavak kiszáradása után bekövetkezett melegebb klíma vádi-szerű vízfolyásai időkig már nem juttatták el a Békonytól származó dolomittörmelékét, miut a Koppánytól É-ra; és ha eljutott volna is egy kevés, az új tektonikai helyzet következtében előállott morfológiai alkat akadályozta meg fennmaradásukat. Annyi azonban valószínű, hogy a pleisztocénkor a Békonytól a Mecek felé nagyjában egyenletesen lejtő térszínen már kialakult konzekvens vízfolyásokat talált, melyeknek azután a törésvonalak határozott irányt szabtak.

### *Negyedkor.*

#### *Pleisztocén*

A pleisztocénkori lerakódások közt a következő rétegeket lehet megkülönböztetni: futóhomokot, agyagot, homokos lösz és tiszta lösz.

A diluvium futóhomokkal kezdődik, amelyhez az anyagot a pannonai-pontusi homokból kapta. Aránylag nem sok helyen van meg, mert a következő periódus agyagrétege, főként azután a homokos lösz sok helyen keveredett vele, illetőleg amennyiben a löszhullás meg nem gátolta, továbbvándorolt. Azért tartom pleisztocénkorúnak, mert id. Lóczy L. szerint az észak-somogyi, zalavölgyi, rábaparti levantei vagy diluviális kavicsstakarók megelőzték. Márpedig a kavicsstakaró még a Balaton kialakulása előtt kerülhetett Észak-somogy némely vidékére (H., 428–461. l.) Tehát az egyébként is kései kavics után, valószínűleg a diluvium elején képződött.

A pleisztocén futóhomokot megtaláljuk a felsőecsényi patak-völgy harmadkori homokfalának fedőjében, mint kevésesillámú, koptatottszerű homoklenesét, helyenként az itteni futóhomokra jellemző pannonai-pontusi kővületek erősen lecsiszolt és legömbölyített héjtöredékeivel. A legtöbb esetben lehetetlen a fajmeghatározás, de két *Limnocardium* sp.-t sikerült felismernem.

Hasenló homok 75 cm-es feltárása található félúton Felsőmocsolád és Mernye vasútállomása között a gémeskúta alatt a vaspálya mellett, csak hogy a kvacszegek itt valamivel még durvábbak, több a kővülettöredék, sőt még borsószem-nagyságú koptatott ka-

viespászták is vannak benne. Ez a réteg valószínűleg a futóhomok-képződés legfiatalabb periódusának tagja, akkor képződhetett, amikor a szél még erősebb volt. Fekője nincs feltárva, de az is lehetséges, hogy már a harmadkori homokba egy át éles határ nélkül. Kövülettöredékei közül szintén csak *Limnocardium*okat sikerült felismerni. Meglehetősen sok nehézfajsúlyú ásványt tartalmaz, nevezetesen az első frakció után 6.50 egr.-ot kaptam, amelyből 3.50 egr. még a metylenjodidnál is nagyobb fajsúlyú.

Ezzel a lelőhellyel kb. egyvonalban a völgy túlsó oldalán, a Rézhegy melletti feltárásban, az 1 m vastag futóhomok a felsőecsenyi homokhoz hasonlít és szintén elmosódott határral megy át nemcsak a fekőjébe, a pannóniai-pontusi homokba, hanem fedőjébe, a homokos löszbe is. A homok aránylag kevés nehézfajsúlyú anyagot tartalmaz, mert az első frakció után csak 2.50 egr. maradt.



Fig. 6. ábra. Aszóvölgy kiindulása a Szentkúti erdőben, harmadkori és negyedkori agyagrétegekkel; utóbbiakban egy lunachellás réteg. — Vadi-head in the Szentkút-forest, with quaternary and tertiary clays.

Az utóbbi feltárással teljesen megegyezik a Nagyrépas puszta vasútállomásától D-re fekvő lelőhely, ahonnan a homokos löszet, illetőleg a futóhomokot állandóan hordják. Itt is nehéz a kb. 1 m vastag réteg fedőjét elhatárolni (feküje nincs feltárva), bár magában a futóhomokban jól kivehetők a koptatott héjtöredékek.

Az előbbi típusú futóhomokelőfordulásoktól némileg eltér az Alsóecsénytől DK-re, a 164 m magassági ponttal egyvonalban a a völgy K-i oldalába bevágódott kis aszók feltárása. Ezt a homokot az Eurogaseo felvétele a pannoniai-pontusi emeletbe sorozza, de én a következő okokból nem tartom annak: a homok egészen sárga, gyéren csillámos és lösszel kevert, minélfogva szöges ellentétben áll a többi harmadkori homokkal. Ezek alapján a futóhomokképződés utolsó szakaszában keletkezett, lösszel kevert pleisztocén homoknak tartom. Bromoformos elválasztás után 3.80 egr. súlyos anyagot kaptam.

A futóhomok, vagy „poszthomok“ periódusa után klímaváltozás következtében helyenkint agyagüledéket hátralagyo mocsarak keletkeztek. Minthogy ezek is csak lokális elterjedésűek voltak, összefüggő agyagréteg nem maradt utánk, ezzel szemben gazdag fannájukkal és helyenként nagy vastagságukkal tűnnek ki.

Legjellemzőbb és legnagyobb vastagságú feltárás az említett Szentkúti erdő messze D-re nyúló vízmosásának kiindulópontja. (6. ábra.) Itt kb. 2 m vastagságban fekszik a pannoniai-pontusi agyagon és három rétege különíthető el: alsó, gyér és rossz-megtartású kövületeket tartalmazó sötétszürke agyag, majd egy 30 cm-es világos, kékesszürke, kövületekben rendkívül gazdag réteg, valószínűs humachella; felette ismét sötétebb, már löszös agyag következik, újból gyérülő kövületekkel.

Az alsó szintben a következő csigákat találtam:

*Limnaea palustris* Müll.

*Limnaea palustris* var. *corvus* Gmel.

*Limnaea truncatula* Müll.

*Limnaea peregra* Müll.

*Succinea oblonga* Drap.

*Gyraulus albus* Müll.

A középső, 30 cm-es szint fajokban nem nagyon változatos, de annál nagyobb az egyedeik, főként az első két faj egyedeinek száma:

*Succinea oblonga* Drap.

*Succinea Pfeifferi* Rssm.

*Bathypomphalus contourlus* L.

*Columella edentata* Drap.

*Valvata pulchella* Stud.

*Vallonia tenuilabris* Brann.

*Limnaea truncatula* Müll.

*Pisidium amnicum* Müll.

A felső szintben nagyjából az előbbiek fordulnak elő, de már lősz fauna-elem is vegyül bele:

- Succinea oblonga* Drap.  
*Succinea Pfeifferi* Rssm.  
*Valvata pulchella* Stnd.  
*Pisidium amnicum* Müll.  
*Pisidium casertanum* Poli.  
*Pupa muscorum* Müll.  
*Pupa minutissima* Hartm.  
*Helix hispida* L.

Ezzel az előfordulással csaknem teljesen egyezik a Szondello hegy K-i vízmosásának feltárása; mindössze abban különbözik, hogy az alsó és felső szint nem olyan vastag és hogy alsó szintjében gazdag Ostracoda-faunát találtam (köztük egy új fajt is), ez egyetlen lelőhelyen az egész területen, annak ellenére, hogy a többi agyagelőfordulások nagy részét is gondosan kiiszapoltam. Az itteni középső és felső szint faunája teljesen egyezik az előbbi lelőhellyel; az alsó szint kövületei viszont a következők:

- Limnaca truncatula* Müll.  
*Bathymphalus contortus* L.  
*Pisidium casertanum* Poli.  
*Succinea oblonga* Drap.  
 Ostracodák:

- Hyocypris* cf. *bradyi* G. O. Sars.  
*Hyocypris* sp.  
*Candona balatonica* Dad.  
*Candona* sp.  
*Candona* nov. sp.\*  
*Herpetocypris* sp.  
*Potamocypris* sp.  
*Limnocythere incisa* Dahl.  
*Cypris* sp.  
*Cythereida torosa* var. *littoralis* Brady. \*\*

azonkívül még egy *Chara* termés.

Az egyezésekből, illetőleg eltérésekből azt a következtetést vonom le, hogy a két lelőhely az alsó szint idejében különálló moesár volt, a középső és a felső szint idejében viszont összeköttetésben kellett, hogy álljanak.

Pleisztocén agyag fedi a futóhomoklenesét a felsőecsényi homokfalban is, de ez, valamint többi előfordulásai már az előbbiek-től teljesen független moesarak lehettek. Több helyen kibukkannak,

\* Ez az új faj rokon a *C. Sieberi* alakkörével.

\*\* Ez az óriási alak relictumként szerepel a többi fiatal jellegű alak között.

így a Szentkúti erdőben, a Szondello hegy vízmosásaiban, magában Ecsényben is több helyen, Felsőmocsoládon, a Réz-hegyen, Újhegyen, Polánytól ÉK-re, Geszti melletti vízmosások néhány szakaszán, Szentgáluskér alatt, stb., rendszeren lepusztított domboldalakon, mélykutakban, de a fentiekől eltérő fajokat már nem hoznak. Legtöbbje kövületben szegény, néha egyáltalán hiányzik is belőle, de leveles vagy löszös struktúrájuk és lösztartalmuk elárulja, hogy valószerűleg a legfelső agyagszintbe tartoznak.

A pleisztocénkor következő szintje a homokos lösz, vagy löszhomok. Ha agyagréteg nem ékelődik közbe, akkor egyenesen a futóhomokra települ, rendszeren éles határ nélkül. Jellemző rá, hogy kövületet nem igen tartalmaz, inkább csak le nem koptatott lésztöredékeket, szemben a futóhomokkal. Lösztartalma felső szintje felé folyton nő és legtöbbször gombostűfej nagyságú kavicsokból vékony, 0,5—2 cm-es pásztákat tartalmaz. Id. Lóczy L. szerint „szuberilis” porral kevert megbontott pannoniai-pontusi kőzetből valók (14. 352. l.). Ugyiszlóván minden mélyebb bevágásban előfordul, de gyakran nyílt terepen is a felszínre bukkan, főként É-on. Fedőjébe, a típusos löszbe való átmenete nem mindig határozott, sokszor teljesen észrevétlenül, a homoktartalom csökkenésével megy át a „sárga földbe”.

Jellemző feltárása a Nagyrépás pusztai „homokbánya”, ahol kb. 50 m hosszúságban és 3—4 m magasságban van feltárva a löszhomok. Benne a *Spalax monticola syrmienensis* My. négy példányát találtam egy helyre összezsúfolva. Tudvalévő, hogy a földikutya földalatti üregeket, járatokat és magának; így kerülhetett csak le a löszhomokba ez az ó-alluviális rágesáló. Ugyanennek a feltárásnak másik helyén a felszíntől 1,5 m-nyire barna *Euphorbia*-termés 5 cm vastag rétegére akadtam, a terület egyetlen ilyenemű előfordulásaként. Ennek a feltárásnak alsó felén, valamint tőle D-re, a Rácegres-toponári országút bevágásában meg nem határozható csigahéjtöredékek találhatók. A löszhomoknak Kisbaba pusztánál is jó feltárása van, igaz ugyan, hogy tartalmaz néhány löszesigát, de ezek másodlagosan, fedőjéből kerülhettek felső szintjébe.

A Rézhegy tövével lévő feltárás jellegzetesen kövületnélküli, akár a Pödöri puszta ÉK-i szélén álló gémeskút melletti gödrök löszhomokja. Mint említettem, sok más helyen a felszínre bukkan jobb feltárások nélkül és mindenütt több-kevesebb homokot tartalmaz a szerint, hogy a felsőbb, vagy az alsóbb szintbe tartozik; néhol közvetlen a felszíni vályogos lösz alatt következik, de kövületet ilyenkor sem tartalmaz.

A pleisztocén legfiatalabb tagja a sárga, porózus tiszta lösz, amely a vidék felszínének ugyan túlnyomó részét borítja, azonban nem nagyon nagy vastagságban. Legnagyobb feltárásai az aszókliban vannak, ahol helyenként 6—8 m vastagságot is elér. A sok és jó feltárás alapján alkalommal nyílt jól megfigyelni és azt a követ-



keztetést levonni, hogy általában alsó szintjében kevés a kőület és inkább csak kis fajok fordulnak elő, míg feljebb már sűrűbbek a kőületek és már nagyobb fajok uralkodnak; a kettő között átmenetképpen a középuagyságnál Helixek gyakoribbak.

A szentmiklósi erdő ÉD-i irtását keresztező egyik aszó fala képviselné az alsobb szintet, ahol a következő csigák gyűjthetők:

- Succinea oblonga* D r a p.
- Pupa muscorum* Müll.
- Pupa frumentum* D r a p.
- Pupa minutissima* Hartm.
- Helix* sp.
- Clausilia laminata* M o n t.

A felső szint nagyobbalakú faunája megtalálható pl. a felső-moesoládi aszókbán, ahol az előbbieken kívül sok az:

- Eulota fruticum* Müll.
- Bulininus detritus* Müll.
- Bulininus montanus* D r a p.
- Cionella lubrica* Müll.

Érdekes megemlíteni, hogy nem mindenhol van konkrétum a löszben, inkább csak egyes tájak löszére jellemző, valószínűleg a nagyobb mésztartalom miatt. Így Gesztitől K-re és DK-re a Sudarica aszóiban márgás „esörgőkövek”, igazi löszbabák találhatóak nagy számban. Viszont a felsőmoesoládi svadásos lelőhelyen 2 méterre a felszín alatt kb. 30—40 cm vastag valóságos konkrétum pad található. A lösz felszíne általában meglehetősen friss megtartású, mert állandóan viszi a szél még ma is. Kogutowicz K. nézetét megerősíti saját megfigyeléseim, amely szerint elsősorban az erdőtalaj (ott is, ahonnan nemrégén irtották ki az erdőt) barnás-vályogos, ami a füves erdők éghajlatának függvénye (13., 250. l.).

Ezek alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a pleisztocénkor elején a térszín határozott jelleget kap elsősorban a törésvonalaktól; erősen szeies klímája tovább alakítja a törésvölgyeket és oldalágaikat, lutóhomokot hoz nem nagy messzeségből, mert a homokszemek nem nagyon erősen koptatottak, továbbá kevés esilám és héjtöredék is meg tudott maradni benne. Majd nyugodtabb lesz az éghajlat, helyenkint bőfaunájú moesarak keletkeznek, esetleg kedvezőbb évszak valóságos lumachella keletkezését vonja maga után, de nem sokkal utána, talán már közben is, lassan megindul a steppejellegűvé változott klíma miatt a löszhullás, eleinte még az erősebb szelek következtében homokkal, apróbb kavicsokkal vegyesen. A keleties szelek aralomrajutásával a löszlerakódás egyre jobban tért hódít, betemeti a kiszikkadt moesarakat, jellegzetes félsivatag és steppeéghajlat váltja fel. Utóbb a lösz csak ott maradt meg, illetőleg ott nem vályogosodott el, ahol szél- és esőárnyékban fekszik.

*Alluvium.*

Munkaterületemen a holocént barna és fekete agyagok, továbbá tözezes rétegek képviselik.

Az agyagok legjobban a Malomárok D-i részletén, Pödöri pusztá alatt, a völgytalpon húzott árokban vannak feltárva. Itt a következő szelvényt látjuk: alul barnás, vasrozsdás agyag, felette 20 cm vastag, esigatemető szintén vasrozsdás agyaggal, felül 50—75 cm vastagságban fekete, szívós agyag terül el. Össze nem tévesztendő ez a három szint a pleisztocén agyag három szintjével, ahol a középső ugyancsak egy lumachella réteg, azonban mind fekvésben, mind kőzetani és faunisztikai szempontból teljesen eltérők.

A barna agyagban a következő kövületek gyűjthetők:

*Valvata pulchella* Stud.  
*Limnaea truncatula* Müll.  
*Limnaea stagnalis* L.  
*Succinea oblonga* Drap.  
*Monacha rubiginosa* Schlm.  
*Vertigo antivertigo* Jeffr.  
*Vertigo angustior* Drap.  
*Vivipara contecta* Mill.  
*Pisidium amnicum* Müll.  
*Carichium minimum* Müll.  
*Planorbis planorbis* L.

A középső 20 cm-es réteg faunája is gazdag:

*Limnaea truncatula* Müll.  
*Limnaea palustris* var. *corrus* Gmel.  
*Limnaea stagnalis* L.  
*Vivipara contecta* Mill.  
*Planorbis corneus* L.  
*Planorbis planorbis* L.  
*Bathyomphalus contortus* L.  
*Valvata pulchella* Stud.  
*Vallonia pulchella* subsp. *enniensis* Gnedl.  
*Succinea oblonga* Drap.  
*Succinea Pfeifferi* Rssm.  
*Bithynia tentaculata* L. és *operculumai*  
*Carichium minimum* Müll.  
*Vertigo antivertigo* Drap.  
*Vertigo angustior* Jeffr.  
*Monacha rubiginosa* Schlm.  
*Pisidium amnicum* Müll.  
*Pisidium casertanum* Poli.  
*Pisidium ovatum* Cless.  
*Pisidium Scholtzi* Cless.  
*Pisidium intermedium* Gass.

A felső, fekete agyagban kevesebb a kövület és közülük is inkább a *Limnaea*-k és *Planorbis*-ok uralkodnak:

- Limnaea stagnalis* L.  
*Limnaea palustris* Müll.  
*Planorbis corneus* L.  
*Planorbis planorbis* L.  
*Bithynia tentaculata* L. *operculata*  
*Caricium minimum* Müll.  
*Vertigo angustior* Jeffr.  
*Pisidium amnicum* Müll.

Ez az előfordulás az említett helytől a völgy hosszában D-re követhető, mintegy 1,5 km hosszúságban. Még Nagyrépas pusztá alatt látható az alluvium mindhárom szintje, a többi helyen csak a felső fekete agyag az uralkodó *Limnaea*-kkal és *Planorbis*-okkal; így a Malomárok egész hosszában is csekély megszakításokkal, illetőleg elvékonyedásokkal egészen a vízváltató tájáig. É-on mindössze a már említett alluviumtól átmosott homokok emelkednek ki szigetszerűen. Itt utalok arra az egyezésre, amit a pannoniai-pontusnál róluk jeleztem, hogy t. i. a homok alsó része barnás (az idősebb alluviális agyagnak megfelelően), a felsőbb szint fekete (a fekete agyag mintájára). Éz az alluviális felsőbb agyag megtalálható még a Somodor pusztá felől induló patakok völgyében, de jóval kevesebb benne a kövület, továbbá a Somodor községi Malomárokban, a Királyberek-rét völgyében, a Szanai árokban, a Varga-boni árokban és a Tömörkeárokban, átlag 150–155 m magasságig; az alsóbb barna agyag még valmivel feljebb, kb. 160 m-ig. Ez alól kivétel a Malomárok törésvölgye, ahol kb. 175 m magasságban van az említett átmosott pannoniai-pontusi homok.

Keletkező tözeges terület mindössze egy helyen fordul elő, Pödörítől DK-re, a völgy K-i oldalán, de jelentéktelen, egyáltalában nem hasznosítható mennyiségben.

### III. Hegyszerkezet.

A pannoniai-pontusi tenger visszahúzódása, illetőleg a szét-darabolódott kiédesedő tavak után homoklejtő terület el a vidéken, amely a Bakonytól kiindulólag nagyjából egyenletesen lejtett D felé és amelyen helyel-közzel a tavak helyén agyagrétegek feküdtek. Ezt a lejtőt érték a pleisztocén elején azok a nagy, kb. DNy–ÉK irányú törések, amelyek közt a pannoniai-pontusi táblák megbillentek, mégpedig É-on egy kissé kiemelkedtek, D-en pedig erősen lesüllyedtek. Így a régi lejtő helyén n eglehetős magas, a lejtőre keresztirányú dombok keletkeztek, helyesebben a régi lejtő feldarabolódott több rövidebb, de meredekebb lejtőre. Nem sokáig tartott ez az állapot, mert rövideesen új törések keletkeztek, de ez-

úttal az előbbiekre merőlegesen, ÉNy—DK irányban. Ez utóbbi töréseknél a függélyes elmozdulás kicsi lehetett, mert ezeknél fontosabb hatást keltett a vízszintes, szitaszerű mozgásuk. Ilyen a Lelle-Kaposi törésvonal is, amely ÉNy—DK-i irányban két félre osztja a területet: ez a Malomárok völgye. Az Enrogasco felvételezője nem tartja tektonikus eredetűnek, mert nem lehet sztratifrafiái különbséget kimutatni a völgy két oldala között. De ne felejtjük el, hogy pannoniai-pontusi rétegekről van szó, amelyeknek vastagsága igen nagy, úgyhogy 10—20 m-es függélyes elmozdulás még nem igen jön számításba. De ennek ellenére is találunk különbséget a K-i és Ny-i vidékek között, mégpedig a völgytől K-re több a pannoniai-pontusi kibúvás, mint Ny-ra, ami szintén tektonikai hatásokra utal. Másik feltűnő tény, hogy É-on vannak majdnem kivétel nélkül a harmadkori feltárások (csak egy van DK-en). Ez a jelenség arra mutat, hogy az É-i kiemelkedett részen a patakok hamarabb be tudtak vágódni, mint D-en, következésképpen hamarabb érték el a pannoniai-pontusi rétegeket. A tektonikus eredet mellett harmadik bizonyíték, hogy a törések É-i folytatását id. Lóczy L. és Chelnoky J. szerint nyomon lehet követni a Bakonyban (ezen a törésvonalon fekszik a Hegyestő, a Tői-hegy és a Kapoldai plató), sőt talán D-i irányban is Gálosfa tájáig (5., 5. l.).

Az így kialakult térszínen kezdte meg munkáját a szél. Elsősorban a törésvonalakat tisztította, illetőleg fejlesztette ki, de azután nekiállt a dombok északi oldalának is. Ez szépen megfigyelhető a térképen, ahol az É-i domboldalak a löszhomok szintjéig le vannak pusztítva. Ugyanez a jelenség nagyban is megállapítható, amennyiben É-on inkább löszhomok a talaj, D-en viszont több a tiszta lösz, tehát részben a szél munkájának is tulajdonítható, hogy miért van É-on több pannoniai-pontusi kibúvás, mint D-en. Általában az a benyomásom, hogy a szél igen sok löszöt vitt már el innen, csak szélárnyékos helyeken hagyta meg nagyobb vastagságban, mint ahogy víz még ma is, főként az erdők egy részének kiirtása óta. A lösz eredeti vastagságára utalnak talán a védett vízmosások 6—8 m-es löszfalai. A lösz jelen vastagságát 15—20 m-re beesülöm, a löszhomok ellenben 30 m is lehet. A nagymértékű szélfúvásnak azonban más következményei is lettek, u. i. a szél a völgyet a pleisztocén, illetőleg pannoniai-pontusi agyag szintjéig erodálta, mire a vízzáró agyagréteg fölé települt löszhomok és tiszta lösz több helyen lesuvadt. Lukey B. is említi, hogy 1877. elején a Koppány-menti Döröeske községben suvadás folytán több ház összedőlt. Ezt az esetet látjuk Felsőmoesoládon az említett suvadásos lelőhelyen, valamint a somodori cigánytanyáknál. Találkozunk azonban másutt is hasonló jelenséggel, tehát az esetleges dőlt rétegzésnek oka sokszor erre vezethető vissza.

Egyébként az egész területen a pannoniai-pontusi rétegek vízszintes fekvésűek, csak kivételes a felsőeesényi lokális zavar.

amely valószínűleg a főtörés idején keletkezhetett, mint kísérő jelenség. A Szondello hegy elrétegződése nem tektonikus, széllatásra sem keletkezhetett, mert hiszen durván esillámos, ezért alkalmazhatatlanságot utal, amit nagy homokszemei és nagy esillámlemezei is valószínűvé tesznek. A felsőmoecsoládi műút agyagja egészen vízszintes, csak a felszínhez való közelsége miatt több helyen berogyott. Ugyanez áll a pleisztocén agyagokra is, amelyek kis kiterjedésükönél és teknőszerű kialakulásuknál fogva nem lehetnek szabályos gyűrődések.

#### IV. Vízrajz.

A pannóniai-pontusi emelet végén a homoklejtőn már megindultak a konzekvens vízfolyások (13., 247. l.), amelyeknek azután a pleisztocén „balatoni” törésvonalakhoz kellett igazodniuk. Így elkülönült a Balaton és a Kapos, mint két erózióbázis, külön vízgyűjtőterületekkel. Ezt az állapotot némileg megzavarták az ÉNy—DK-i törésvonalak, részben kitérésre kényszerítve a konzekvens vízfolyásokat, részben új, nyílegyenes patak völgyeket alakítva. Maga a Kapos és a Koppány is kitérül több helyen és lépcsőszerű kanyarokkal halad ÉK-re. Nevezetesen, n. n. völgyi-vízválasztó lett az 52 km hosszú Lelle—kaposi törésvonalon Vadé pusztája, melyet munkaterületem É-i határául szemeltem ki. 180 m t. sz. l. magasságban

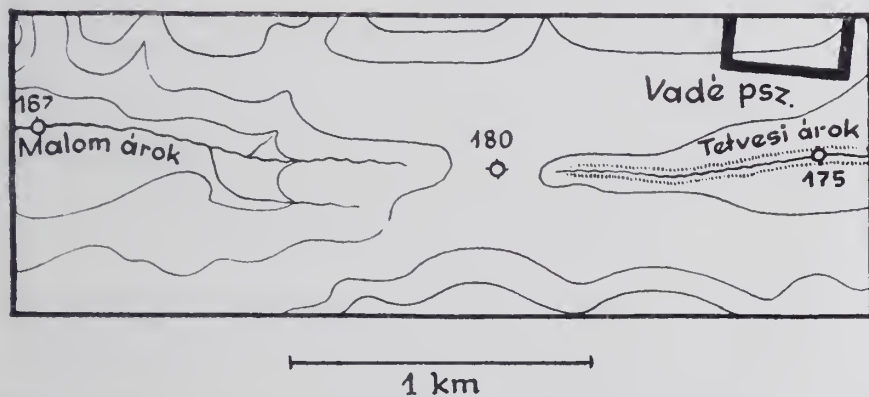


Fig. 7. ábra. A völgyi vízválasztó Vadé pusztájánál. A két árok iránya ÉNy. — Watershed at the estate Vadé.

fekszik, de a völgytalp itt olyan sík, hogy térkép nélkül észre sem lehet venni, hogy egyik vízgyűjtőterületről a másikra ér az ember. A 180 m magassági pont helyén álló vadkörtefa kétoldalán, egyenlő távolságra, egymástól mindössze pár száz méternyire ered az É-uk folyó Tetvesi árok és a D-re futó Malomárok a törésvölgytalp egész hosszát jellemző nedves réten (7. ábra.). A Malomárok patak-

ját táplálja a Felsőecsényen átfutó kis patak, amelynek völgye már nem tektonikus, mert pontosan ÉD-i irányú, eredési helye pedig szerteágazó mély pannoniai-pontusi homok- és pleisztocén löszfalak között van. Ehhez teljesen hasonló a Vargaboni-, Szanai árok, a Nagygáti berek árka és a topográfiai részben leírt többi mellékvölgy. A nagy szárazság ellenére mindegyikben találtam egy kevés eleven vizet. A talajvíz szintje, amennyire a kutakból meg tudtam állapítani, átlag 4—7 m mélyen van a dombok lábánál, ahol az agyagréteg kibukkanásánál jó források fakadnak. Itt kezdődnek a kaszálónak szánt nedves rétek is. Általában nem mondható vízszegénynek a vidék, mert gómeskutakat aránylag meglehetősen sűrűn találni a völgyekben és nagyobb aszókban.

Végül hálás köszönetét mondok elsősorban dr. Papp Károly egyet. ny. r. tanár úrnak azért a jóságáért, hogy tárgyválasztásomat jóváhagyta, megengedte, hogy intézetében dolgozhassak és egyúttal a fontosabb irodalomra felhívta figyelmemet. Ő után dr. Kutassy Endre magántanár úrnak tartozom legtöbb hálával, aki munkálataimat állandó figyelemmel kísérte, határozásaimat ellenőrizte és tanácsaival hathatósan támogatta. Köszönetemet fejezem még ki Zalányi Béla tanár úrnak, Papp Simon bányatanácsos úrnak, aki az European Gas & Electric Co. részéről igen értékes útbaigazításokat bocsátott rendelkezésemre és a M. Kir. Földtani Intézet azon tagjainak, akik jelen dolgozatom elkészítésében segítségemre voltak.

## GEOLOGY OF MERNYE AND ITS SURROUNDINGS IN THE TRANSDANUBIAN PART OF HUNGARY.

By M. László.

The region spoken of is situated in the hilly central part of county Somogy, south to the lake Balaton. Its general feature is characterized by undulating hill-crests extending from NW to SE, and built up mainly of pliocenic and quaternary deposits.

The Pannonian-Pontic sea may have reached here to greater depths, inasmuch as in its clayey and sandy beds no fossil remains are to be found, which are so frequent in equivalent layers of the northern and southern vicinities.

After a final regression of the pliocenic sea, the surface was gently inclined towards the South and gradually got drained by a system of consequent rivers. Afterwards, but still in the early Pleistocene, this region was rent into pieces by faults trended SW-NE, and later by transversal ones. The effect of former movements was that the northern edge of several plateau-fragments was lifted up, while their southern part sunk. The result of transversal faults were horizontal dislocations.

The valley between Lelle and Kaposvár represents the main

fault-trend. Its most interesting section is a nearly imperceptible watershed at the estate Vadé, north from the village Mernye.

At the beginning of Pleistocene, great masses of blown sand — containing fragments of *Limnocardium* shells — were carried by the winds into this region.

The following wet period was favorable for marshy sedimentations, which are represented by loamy deposits (2 to 6 meters in depth), containing relics of a rich fauna, sometimes accumulated like in a „limnachaella.“ An Ostracod fauna showed even a new species.

The upper Pleistocene is characterised by the cool climate grassy deserts (steppes), in which time sandy loess, void of all fossils precede to the typic loess with its wellknown fauna.

Alluvial deposits are to be found till about 170 meters above the sealevel. Their lower part consists of brown, the upper one of blackish clay, both separated by a 15 cm strong layer with rich molluscal fauna. In these beds I found some skeleton-remains of a *Spalax* species.

The correlativeness of these strata is sometimes difficult to be stated, partly on account of the lacking fossils, partly because slips are occurring on the hillsides which have lost their stability by successive erosion.

The Pannonian-Pontic layers — notwithstanding some local disturbances — seem to be horizontally bedded. Their outcrops are rather insignificant and show sometimes beds hardened by secondary cementation. The leached out material of these strata is spread over the alluvial bottom of the main valley.

Only where the general loess-cover has got denudated by water or wind there emerge the sandy loess and pleistocene loam.

#### IRODALOM. — BIBLIOGRAPHY.

1. Beudant: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie, pendant l'année 1818. Paris, 1822.
2. Böckh Hugó: Geologia. Semecbánya 1909.
3. Böckh János: A Bakony déli részének földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. 1874.
4. Bulla Béla: Morfológiai megfigyelések magyarországi löszös területeken. Földr. Közl. 1933.
5. Cholnoky Jenő: Somogy vármegye természeti viszonyai. (Magyarorsz. vármegyéi és városai.) Bpest.
6. Cholnoky Jenő: A Földfelszín formáinak ismerete. Bpest.
7. Csorba József: Somogy vármegye ismertetése. Pest, 1857.
8. Geyer: Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. 2-te Auflage.
9. Halaváts Gyula: Őslénytani adatok Délmagyarország neogén

- korú üledékei fannájának ismeretéhez. I—II. Földt. Int. Évk. 1882. 1886
10. Halaváts Gyula: Cardium (Adacna) pseudo-Suessi, egy új alak a délmagyarországi pontusi rétegekből. Természetr. Füzetek. 1886.
  11. Halaváts Gyula: A baltavári felsőpontusi korú Molluszkafauna. Földt. Int. Évk. 1923.
  12. Inkey Béla: Földesuszamlás Somogy megyében. Földt. Közl. 1877.
  13. Kogutowicz Károly: Dmántúl és Kisalföld. Szeged. 1939.
  14. id. Lóczy Lajos: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Bpest. 1913.
  15. Lörenthey Imre: A Nagy-mányoki (Tolna m.) pontusi emelet és faunája. Földt. Int. Évk. 1890.
  16. Lörenthey Imre: A szegszárdi, Nagy-mányoki és árpádi felsőpontusi lerakódások és faunájuk. Földt. Int. Évk. 1893.
  17. Lörenthey Imre: Újabb adatok Szegszárd felső-pontusi faunájának ismeretéhez. Földt. Int. Évk. 1893.
  18. Lörenthey Imre: Adatok Hidas baranya megyei helység felső-pontusi faunájához. Földt. Közl. 1893.
  19. Lörenthey Imre: Kurd tolna megyei helység pontusi faunája. Földt. Közl. 1894.
  20. Lörenthey Imre: Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához és stratigrafiai helyzetéhez. Bpest. 1905.
  21. Lörenthey Imre: Bpest pannoniai- és levantei-korú rétegei és ezek faunája. Mathem. és Term. Ért. 1906.
  22. Lörenthey Imre: A tihanyi Fehérpart pannoniai rétegeiről. Földt. Közl. 1908.
  23. Lörenthey Imre: Adatok a magyarországi pannoniai képződmények sztratigiáfiájához, válaszul Vitális István dr. cikkére. Földt. Közl. 1909.
  24. Murányi Jolán: Adatok hazánk diluviumának paleontológiai ismeretéhez. (Doktori értekezés) 1922. Kézirat.
  25. Rotarides Mihály: A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. Szeged.
  26. Sandberger: Die Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden. 1870—75.
  27. Az European Gas & Electric Company-nak készített kéziratos jelentés 1934, különösen Strausz László dr.-é.
  28. Vendl-Takáts-Földvári: A budapestkörnyéki löszről. Matem. és Term. Ért. 1935.
  29. Vitális István: Észrevételek Lörenthey Imre dr. úrnak „A tihanyi Fehérpart“ pannoniai rétegeiről írt cikkére. Földt. Közl. 1909.
  30. Zalányi Béla: Magyarországi miocén Ostracodák. Földt. Int. Évk. 1913



## LYTTONIA A BÜKK HEGYSÉGBŐL.

Irta: *Schréter Zoltán* \*

## LYTTONIA AUS DEM BÜKK-GEBIRGE.

Von *Z. Schréter*.

A Kárpátok ivében és a Kárpátok ivé által körülzárt területen (Bakony, Meesek) a perm szisztémának a kontinentális terasztrikus képződményei ismeretesek, amelyek valószínűleg legnagyobb részt az alsó perm képviselek. A Keleti Kárpátokból leírt dolomitok tengeri eredetűeknek tekintendők. Kövületekkel igazolható tengeri eredetű üledékek vannak a Bükk-hegységben nevezetesen fekete mészkövek és agyagpalák, amelyek esatlakoznak a felső karbon képződményeihez.

Nagyvisnyótól ÉNy-ra, az utolsó vasuti bevágásból került elő egyéb kövületek mellett a *Lyttonia nobilis* Waagenbrachiopoda faj, amely a felsőperm fontos vezérlő kövülete. Ezáltal a felső permnek a Bükk-hegységben való jelenléte véglegesen rögzíthető.

A *Lyttonia nobilis* Waagenbr. a bükkhegységi kemény, fekete mészkőből csak töredékes példányokban lehet kiszabadítani. Ezek megegyeznek a Salt Range, Kaukázus, Japán, Timor stb. alakjaival, azonban alakváltozatosságuk, mint amazoké is, nagy.

A *hasi (alsó) teknő* gyengén domború, körvonala fiatal korban többé-kevésbé tojásdad, idősebb korban megnyúlt. Hossza 50—70 mm., szélessége 47—52 mm. Egyes töredékes példányok után ítélve hosszabbak is voltak. A hasi teknő külső (alsó) felületén növekedési vonalak s legfeljebb gyenge körkörös ráncok látszanak. Belső felületének közepén néha gyengén kifejlődött median sörvény vonul, amely valószínűleg utólagosan részben absorbeálódott.

A teknő oldalaiból a median vonal felé erőteljes oldali sövények indulnak, amelyek a búb felé homorodnak. Az oldali sövény-párok száma 15—20, és 30 mm héjtávolságra 11 sövénypár esik.

A *háti (brachiális, vagy felső) teknő* kisebb, gyengén homorú; számos bemetszés (ineissie) által két lebenysorra tagolódott. A bemetszésekbe illenek a hasi teknő oldal sövényei. A háti teknő külső (felső) felületén a szemesezettség (granulatio) rendszerint jól látszik. A szélesebb median rész középvonalában igen gyenge barázdászerű bemélyedés húzódik, amelynek megfelelőleg a belső felületen jól kifejlődött középső sövényt találunk.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1935. január 2-án tartott szakülésén.

Im Gürtel der Karpaten und in dem von denselben umringten Gebiet, namentlich in den Bakony- und Meesek-Gebirgen kommen die Ablagerungen des Perm-Systems im allgemeinen in kontinentaler Ausbildung vor.

In der Region der Zentralkerne der West- und Mittelkarpaten (1) besteht das Perm der „hochtatrischen“ und „subtatrischen“ Entwicklung aus rötlichem Sandstein, an dessen Basis mitunter Quarzkonglomerate, in seinem oberen Horizont stellenweise rötliche Tonschiefer und glimmerige Sandsteine auftreten. In der innerkarpatischen Region Uhlig's scheinen die Ablagerungen des Perms zu fehlen. In den Ostkarpaten (2) figurieren rote oder violette Quarzkonglomerate und Sandsteine, über denselben graue Dolomite. In Krassószörényer Gebirge (3) kommen gelbliche, rötliche und weisse Sandsteine, Konglomerate, Quarzit, ferner dunkelgrauer und roter Tonschiefer, hier und da mit dünnen Kohlen-schmitzen, in den Bihar-, Kodru-Moma und Hegyes-Drócsa-Gebirgen (4) Sandsteine, Konglomerate und rote Tonschiefer vor. Im Bakony (5) sind „Verrucano“-Konglomerate und „Grödener“ Sandsteine, im Meesek-Gebirge (6) ähnliche Konglomerate und Sandsteine anzutreffen. Alle diese Bildungen können im allgemeinen in das untere Perm gestellt werden.

Im Gürtel der Karpaten sind die Dolomite der Ostkarpaten marinen Ursprunges. Im Gebiet innerhalb des Karpatengürtels sind bisher nur aus dem Bükk-Gebirge der Komitate Borsod und Heves durch Versteinerungen nachgewiesene marine Ablagerungen des Perms bekannt geworden. Aus dem Bükk-Gebirge brachte zuerst der Mittelschullehrer J. Kocsis Fusulinen, auf Grund derer er die bis dorthin in das untere Karbon (Culm) gestellten Bildungen als mit dem Permokarbon der russischen Geologen identische Ablagerungen deutete (7). In neuerer Zeit äusserte sich J. v. Pila (9) auf Grund der von E. Vadász und mir im Bükk-Gebirge gesammelten Kalgalgen *Mizzia rebebitiana* Schubert und *Gymnocodium bellerophonis* Rothpl. dahin, dass ein Teil der paläozoischen Bildungen des Bükk-Gebirges in das Perm gehören dürfte. Gy. Rakusz bekräftigte dann mit Hilfe einiger *Athyris* sp. die Anwesenheit des permischen Systems im Bükk-Gebirge (10).

Durch meine, besonders aber durch die eifrigen Aufsammlungen F. Legányi's kamen dann aus dem Bükk-Gebirge brüchige Exemplare des Brachiopoden-Genus *Lyttonia* zum Vorschein. In 1934 fand Legányi schliesslich auch wohl erhaltene Exemplare von *Lyttonia nobilis* Waagen, wodurch das Vorhandensein der Ablagerungen des oberen Perms im Bükk-Gebirge endgültig festgestellt ist.

Die Lyttoniidae, diese ganz eigenartige, ungewöhnlich geformte Familie der Brachiopoden wurde von Lucas Waagen

aus dem Productus-Kalk des vorderindischen Salt Range beschrieben und in die Verwandtschaft der Thecideiden gestellt. Noetling sieht in den Lyttoniidae einen abnormalen Zweig der Familie der Productidae.

Nach Wanner ist es noch eine offene Frage (p. 275.), ob die Thecideidae unmittelbare Nachfolger der Lyttoniidae sind, oder beide von einem gemeinsamen Ahnen herkommen.

Im sog. mittleren Productus-Kalk, oder der Virgal-Gruppe des Salt Range tritt die Gattung reichlicher auf und Noetling benannte eine besondere Zone nach dem massenhaften Auftreten derselben.

*Lyttonia nobilis* Waag. kommt nach Diener, Licharew und Wanner im Himalaya-Gebirge, in Darwas, Indochina, China, auf der Insel Timor, in Japan, in der Ussuri-Gegend, in der Mongolei, im nördlichen Kaukasus, im Gebiet Europas auf Krim, in Griechenland (Insel Hydra), in Sicilien in den Sosis-Kalken und in Westserbien vor. Vom Gebiet der Alpen und Karpaten war die Art bisher nicht bekannt. Aus den Alpen kam bisher nur das verwandte Genus *Gldhamia* aus den eine ungewöhnliche Fauna enthaltenden Kalken des Tröglkofels in Kärnten zum Vorschein (Siehe: Schellwien: Abhandl. der K. K. Geol. Reichsanst. Wien, Bd. XVI, pag. 62, Tab. IX, Fig. 19–22).

*Lyttonia nobilis* Waagen kommt im NW-lichen Abschnitt des Bükk-Gebirges, NW-lich von Nagyvisnyó, im schwarzen Kalkstein des Einschnittes der Eisenbahnlinie Eger–Putnok vor. Diese Art wurde von Waagen, Diener, Noetling, Licharew, Wanner-Sieverts und den übrigen Autoren sehr eingehend beschrieben, so dass ihren Beschreibungen kaum noch etwas beigefügt werden kann. In der nachfolgenden kurzen Beschreibung der Form hielt ich die Beschreibungen der erwähnten Autoren vor Augen und ergänze dieselben nur mit meinen Beobachtungen an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge.

#### *Lyttonia nobilis* Waagen.

1883. Waagen L.: *Lyttonia nobilis*. Productus-Limestone Fossils. Palaeontologia Indica, Ser. XIII, pag. 398, tab. XXIX, Fig. 1–3, tab. XXX, Fig. 1, 2 5, 6, 8, 10, 11.
1935. Wanner J. u. Sieverts H.: *Lyttonia nobilis*. Zur Kenntnis der permischen Brachiopoden von Timor. I, Lyttoniidae und ihre biologische und stammesgeschichtliche Bedeutung. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal., Bd. 74, pag. 249, tab. IX, fig. 27–28.

Die auf *Lyttonia nobilis* bezüglichen Angaben der Literatur zähle ich nicht auf, da diese bei Licharew und in der oben zitierten neuesten Arbeit von Wanner und Sieverts sehr ausführlich angegeben ist. Ich bemerke aber, dass ich von den

in der erwähnten Arbeit Wanner's aufgezählten Abhandlungen diejenigen von Grabau (1931), Hunang (1932), Mansuy (1914) und Parona (1933) leider nicht berücksichtigen konnte, da dieselben in der Bibliothek der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt nicht vorhanden sind.

Nach Wanner ist *Lyttonia richthofeni* Kay. (= *Leptodus richthofeni* Kay.) als identisch mit *Lyttonia nobilis* anzusehen und seiner Ansicht nach ist auch unter Licharew's *Lyttonia richthofeni* forma *nobilis* und forma *lopingensis* die Art *Lyttonia nobilis* Waag. zu verstehen, eine Auffassung, der wir uns ruhig anschliessen können.

Dem gegenüber ist die Stellung der *L. tenuis* Waagen noch nicht vollkommen geklärt. Noetling hielt diese Art für identisch mit *L. nobilis*. Nach Diener weicht *L. tenuis* von *L. nobilis* nur durch ihre dünnere Schale ab. Ein Teil der neueren Autoren hält *L. tenuis* für eine Varietät von *L. nobilis*. Vorläufig schien es mir angezeigt, die beiden Arten mit Diener und Wanner getrennt zu halten.

Der Umriss der Ventral- oder Stielklappe ist bei jüngeren Individuen mehr-minder oval, im vorgeschrittenen Alter gestreckt. Die Wirbelgegend ist mehr-minder dreieckig und verbreitert sich gegen den frontalen Teil rasch.

Die Ventral- oder Stielklappe ist schwach gewölbt, mitunter nahezu flach, ihre Ränder steigen steil, manchmal unter rechtem Winkel aufwärts. Nach der Beschreibung Noetling's besteht sie aus zwei Schichten. Die äussere ist sehr dünn und glatt und blieb an den aus dem harten, schwarzen Kalkstein nur schwer zu befreienden, brüchigen Exemplaren des Bükk-Gebirges nur selten erhalten. Ein solches ist das in Fig. 2, der Taf. IV, dargestellte Exemplar. Bei diesem ist in der Gegend des Wirbels und an der linken Seite auch die äussere Schicht der Schale erhalten und lässt die konzentrischen Anwachsstreifen ziemlich gut beobachten. So kräftige konzentrische Falten, wie sie Licharew auf den Figuren 1—3 seiner Tafel IV darstellt, sind an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge nicht zu beobachten; sanftere Runzeln sind aber auch an einzelnen von dort herstammenden Bruchstücken sichtbar.

Die innere, granulirte Schalenschicht ist etwas dicker, und verdickt sich in den Intervallen der lateralen Septen noch etwas. An den Exemplaren des Bükk-Gebirges bleibt beim Herauspräparieren meist nur diese innere Schalenschicht erhalten (siehe Taf. IV Fig. 3), oft ist sogar nur der Abdruck der letzteren auf dem Steinkern sichtbar.

Am frontalen Teil des in Fig. 1 der Taf. IV dargestellten Exemplars ist die Schalenschicht (weiss) erhalten, von den übrigen Teilen fehlt sie und es ist dort nur der Abdruck der inneren

Schalenschicht sichtbar, mit einer ziemlich groben Granulation, die mit den Septen im grossen ganzen parallel verläuft. Die weissen Streifen entsprechen den lateralen Septen. Von der hinteren Wirbelgegend fehlt ein Stück der Ventralklappe und hier ist eine Partie der inneren Oberfläche der Dorsalklappe sichtbar.

In der Medianlinie der inneren Oberfläche der Ventralklappe zieht sich bei einzelnen, offenbar jugendlicheren Exemplaren ein dünnes, schmales Medianseptum entlang, das meist wellig verläuft. Bei anderen — nach Noetting bei den älteren — Exemplaren ist das Medianseptum z. T. resorbiert, so dass nur kleine, rudimentäre Partien desselben erhalten blieben.

An dem in Fig. 4 der Taf. I. dargestellten Exemplar ist die Resorption des grössten Teiles vom Medianseptum gut sichtbar, nur in dem an den frontalen Teil grenzenden Abschnitt sind noch kleine Reste desselben erhalten geblieben. Das abgebildete Exemplar ist als ein jüngeres Individuum anzusehen.

An der inneren Seite der Ventralklappe ziehen aus dem lateralen Teil der Schale laterale Septen gegen den medianen Teil, sie sind schmal, gegen den Wirbel zu konkav und am medianen Ende etwas gedunsen.

Dieses Exemplar wurde in sehr günstiger Weise von der Natur präpariert, so dass ich nur nachhelfen musste. Es zeigt vorzüglich das innere Bild der Ventralklappe, namentlich die Lateralsepten. Diese sind am kürzesten in der Nähe des Wirbels, am längsten in der Gegend der grössten Breite, sie stehen in der medianen Gegend einander paarweise gegenüber, wobei zwischen den gegenüberstehenden Enden ein Abstand von ca. 3—4 mm zu beobachten ist. Die Anzahl der lateralen Septenpaare schwankt bei den Exemplaren aus d. Bükk Gebirge zwischen 15—20, als Maximum zählte ich bisher 23, nach den grösseren brüchigen Exemplaren zu urteilen, können aber die Septenpaare auch bei den Formen des Bükk Gebirges in noch grösserer Zahl vorkommen. An ostindischen Exemplaren wurden nach Noetting 33, ja nach Dierer sogar 40 Septenpaare beobachtet.

Bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge entfallen auf eine Schalenlänge von 30 mm beständig 11 laterale Septenpaare. Auf die gleiche Länge entfallen nach Wanner (l. c. pag. 253) bei den Exemplaren von Timor 8—9, bei den indischen 8, bei den chinesischen (nach Huang) 9—13, bei den japanischen (nach Hayasaka) 8—13 Septenpaare. Der auf einer gewissen Schalenlänge beobachteten Anzahl der Septenpaare kann demnach laut Wanner keine systematische Wichtigkeit zugeschrieben werden.

Die Länge der Ventralklappen beträgt bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge 50—76 mm, doch dürften nach einzelnen brüchigen Exemplaren zu schliessen, auch längere vorhanden gewesen sein. Zum Vergleich erwähne ich, dass die Exemplare des

Salt Range (nach Noetting) Längen von 120–135 mm, ja einzelne grosse, brüchige Exemplare ursprünglich sogar 150 mm erreicht haben dürften. Die grösste Breite der Ventralklappe schwankt bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge zwischen 47–52 mm, die Klappen erreichen ihre grösste Breite ca. 30–49 mm vom Wirbel; darüber hinaus, in der Richtung gegen die Stirn werden die Klappen wieder schmaler. Höhe der Klappen: 11–15 mm.

Schlosszähne sind nach den zitierten klassischen Autoren nicht vorhanden. Muskeleindrücke werden zwar erwähnt, doch konnte ich solche an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge nicht bestimmt feststellen.

Die Ventralklappe ist — wie von den bisherigen Beschreibern erwähnt — zumindest im jugendlichen Alter an andere feste Körper angeheftet. Spuren davon sind auch an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge anzutreffen (Siehe Taf. I, Fig. 3.). Dem Anscheine nach waren die Lyttonien des Bükk-Gebirges meist auf andere Schalen oder Schalenfragmente derselben Art geheftet. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Lyttonien gesellig, in grösserer Anzahl auf dem weniggestörten, nicht besonders tiefen Meeresgrund gelebt haben dürften. Im vorgeschrittenen Alter war die Klappe nach Noetting frei.

Die Dorsalklappe oder Brachialklappe besteht gleichfalls aus zwei Schalenschichten: einer äusseren, granulierten und einer inneren, glatteren (Noetting). An der äusseren Oberfläche der äusseren Schalenschicht treten die einzelnen kleinen, erhabenen Körner der Granulation unregelmässig verstreut auf (Siehe Taf. IV, Fig. 6).

Die Dorsalklappe ist kleiner, wie die Ventralklappe, schwach concav und durch tiefe Einschnitte (Incissio) zergliedert. Infolge der Incissionen gliedert sich die Dorsalklappe in zwei Lappenreihen, die den in gleicher Lage entwickelten Lappen der Ventralklappe entsprechen. Die schmalen Lappen sind gegen die Stirnpartie zu sanft konvex. Die lateralen Septen der Ventralklappe passen in die Schlitze der Dorsalklappe hinein.

In der Mitte der Dorsalklappe zieht ein ziemlich breiter (4–5 mm), mit Granulation versehener Medianteil von der Gegend des Schlossrandes gegen die Stirnpartie dahin. In der Mitte der äusseren Oberfläche des Mediantes verläuft eine sehr sanfte furchenartige Vertiefung, die in geringer Entfernung vom Schlossrand beginnt und bis zum Stirnteil zu verfolgen ist. Diese Furchen ist jedoch manchmal, wie z. B. auch bei der Fig. 6 der Taf. I weniger deutlich sichtbar. So kräftige Furchen, wie sie an den Exemplaren von Licharew aus dem Kaukasus sichtbar sind, können an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge nicht beobachtet werden.

Am inneren Teil der Dorsalklappe zieht sich mitunter ein etwas wellenförmig verlaufendes Medianseptum entlang, das aus der inneren glatten Schalenschicht besteht. Das Medianseptum entspricht der Linie der an der äusseren Oberfläche verlaufenden Furehe. An dem in Fig 5, der Taf. I abgebildeten Exemplar sind das gekrümmt verlaufene Medianseptum und die beiden Lateral-lappenreihen sichtbar. Meistens ist jedoch bloss der Abdruck der inneren Oberfläche sichtbar, während die Schale selbst nur in kleinen Partien erhalten blieb.

Bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge sind die lateralen Incissionen ca. 1 mm breit, während die Breite der zwischen denselben befindlichen lateralen Lappen ca. 2 mm erreicht.

Noetling erwähnt, dass fast jedes einzelne Exemplar der *Lyttonia nobilis* aus Vorderindien von den übrigen abweicht, also keine zwei gleichen Exemplare zu finden sind. Diese Veränderlichkeit der Form ist auch bei den Lyttonien aus dem Bükk-Gebirge zu beobachten, wie das auch aus den Figuren der Taf. I ersichtlich ist.

Die *Lyttonia* des Bükk-Gebirges entspricht vollkommen der *L. nobilis* des Salt Range und den Formen der übrigen asiatischen Vorkommnisse, mit dem Unterschied, dass sie die extreme Grösse derselben nicht erreichte. Der schwarze Kalkstein, in dem die Lyttonien des Bükk-Gebirges vorkommen, entspricht somit seinem Alter nach dem mittleren Productuskalk des Salt Range, der Virgal-Gruppe, dem chinesischen unteren und oberen Lopingien (=mittlerer und oberer Productuskalk) und den Amarassi-Schichten der Insel Timor, gehört also in das obere Perm.

Das Vorkommen der *Lyttonia nobilis* Waagen im Bükk-Gebirge ist meines Wissens bisher das fünfte und nördlichste in Europa. Das nächste Vorkommen dieser Art wird aus Westserbien angeführt. Dies ist ein weiterer Beweis für den Umstand, — auf den übrigens bereits Gy. Rakuscz in seiner wertvollen Monographie hingewiesen hatte, — dass nämlich der innerhalb des Gürtels der Karpaten gelegene Arm des permischen Meeres mit den balkanischen und südalpinen Meeresabschnitten im Zusammenhang gestanden haben dürfte.

#### IRODALOM. — SZRIFTTUM.

1. Uhlig V.: Bau und Bild der Karpathen. Wien und Leipzig. 1903. pag. 670. Ugyanitt a régebbi irodalom. Ebenda ältere Literatur. telegdi Roth Károly: Magyarország geológiája. I. rész. Tudományos Gyűjtemény. Pécs 1929. (Geologie Ungar. s. Nur ung.)
2. Uhlig V.: Id. munk. pag. 681. t. Roth K.: Id. munk. loc. cit. pag. 681. — loc. cit.

3. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1886—1898 és 1910—11-ről. Továbbá: Terképmagyarázatok Krassova-Fergova, Temeskutas-Oravicabánya, Fehértemplom-Szász-kabánya-Ómoldova 1:75.000 méretű geológiai térképlapokhoz. Jahresberichte der Kgl. Ung. Geol. Anst. 1886—1898 und 1910—11, ferner Erläuterungen zu den geol. Kartenblättern 1:75.000 Krassova-Teregoва, Temeskutas-Oravicabánya, Fehértemplom-Szász-kabánya-Ómoldova.
4. A m. k. Földtani Intézet Évi Jelentései 1887—1907-ről. — Jahresberichte der Kgl. Ung. Geol. Anst. 1887—1907.
5. Böckh János: A Bakony déli részének földtani viszonyai. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve. II. k. 2. f. 35 old. A permii képződmények itt még az alsótriaszba osztva szerepelnek. Die geol. Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. II, Heft 2. (Die permischen Bildungen sind hier noch in die untere Triass eingeteilt.)
- Id. Lóczy Lajos: A Balaton tudományos tanulm. eredményei. I. A Balaton környékének geológiája és morfológiája. 19. és köv. old. — Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, Bd. I, pag. 32, und weiter.
- Tuzson J.: A balatoni fosszilis fák monográfiája. A Balaton Tudom. Tanulm. Eredményei. Paleont. Függeték IV. 1911. Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balaton-Gegend. Resultate der Wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Anhang Paläontologie der Umgeb. d. Balatonsees, Bd. IV. Wien 1911.
6. Böckh János: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve IV. k. 4. f. 136 old. Geologische und Wasserverhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen. Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. IV, Heft 4, pag. 159.
- Heer Oswald: Pécs vidékén előforduló permii növényekről. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve V. k. 1. f. 1877., és Tuzson fentebb említett munkája. Über permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn. Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. V, Heft 1, 1877 und die oben zitierte Arbeit von Tuzson.
- Vadász Elemér: A Meesek hegység. Magyar tájak földtani leírása. 24 old. és 112 old. 1935. Továbbá régiebb jelentései a M. K. Földtani Intézet Évi jelentéseiben. Das Meesek-Gebirge. Geologische Beschreibung ungarischer Landschaften, 1935 und die älteren Berichte des Autors in den Jahresberichten der Kgl. Ung. Geol. Anst.
7. Papp Karoly: Miskolc környékének geológiai viszonyai. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve XVI. k. 3. f. 105 (17) old. 1907. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolc. Mit-



- teil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XVI. Heft 3, pag. 110 (18) 1907.
8. J. Böckh: Die geologischen Verhältnisse des Bükk-Gebirges. Jahrb. der K. K. geol. Reichsanstalt. Wien. Bd. XVIII. pag. 288, 1867.
9. J. v. Piaz: Neuere Arbeiten über fossile Kalkalgen aus d. Familien Dasycadaceae. Sammelreferat. Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal. 1928. Referate III. pag. 227. Stuttgart, 1928.
10. G. y. Rakuszy: Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina und Nagyvisnyó. Geologica Hungarica. Series Palaeontologica fasc. 8. Budapest, 1932. pag. 197–200.

## TAFELERKLÄRUNG.

## Taf. IV.

*Lyttonia nobilis* Waagen von Nagyvisnyó, aus dem Bükk-Gebirge (Ungarn).

1. Am unteren (frontalen) Teil des Exemplars ist der Abdruck der inneren Oberfläche der Ventralklappe sichtbar. Am unteren Teil der Abbildung sind besonders an der linken Seite die (weissen) Reste der Schale sichtbar. Die Wirbelgegend des Exemplars zeigt den Abdruck der inneren Oberfläche der Dorsalklappe mit den erhalten gebliebenen (weissen) Schalentteilen.
2. *Ventralklappe*, äussere (untere) Oberfläche. In der Wirbelgegend und besonders an der linken Seite ist auch die glatte äussere Schicht der Schale (weiss) erhalten. Gegen den frontalen Teil und rechts ist nur die innere Schalenschicht mit ihrer bezeichnenden Granulation sichtbar. Das Exemplar auch zeigt konzentrische Anwachsstreifen und sanfte Falten.
3. *Ventralklappe*, innere, granulierte Partie, grösstenteils mit Schalenmedianseptum geteilt. Der Wirbel haftete an einem anderen *Lyttonia*-Bruchstück, das vom Exemplar getrennt wurde.
4. *Ventralklappe*, innere Oberfläche, mit den lateralen Septen. Das mediane Septum ist mehr-weniger absorbiert.
5. *Dorsalklappe*, Abdruck der inneren Oberfläche, mit Schalenpartien (weiss). Das mediane Septum ist deutlich sichtbar.
6. *Dorsalklappe*, äussere (obere) Oberfläche. Der granulierte, gegen die Wirbelgegend breiter werdende mediane Teil und die lateralen Loben sind gut sichtbar. Am medianen Teil zieht sich eine sehr schwache, furchenartige Vertiefung entlang.

A DESCABEZADO (CHILE) VULKÁNCSOPORT 1932. ÉVI KITÖRÉSÉBŐL SZÁRMÁZÓ VULKÁNI HAMU KÖZETTANI VIZSGÁLATA.

Irta: *Sztrókaý Kálmán dr.*

PETROGRAPHISCHE STUDIEN AN DER ASCHE DES VULKANS QUIZAPU (CHILE).

Von *K. Sztrókaý.*

1932. április havának közepén a Közép-Chile és Argentína határán húzódó 4000 m magas vulkán csoport egyik működő krátere, a Quizapu rendkívül erős erupciók színhelye volt. Ez a vulkán a Descabezado Grande csoportnak egyik legfiatalabb tagja, a feljegyzések szerint 1847 novemberében keletkezett. Azóta állandó működésével építette kúpját és az említett 1932 év április 9-én az azt követő napokon hatalmas kitöréssel rendkívüli mennyiségű hamut produkált. A kiömlött láva mennyiségéről a terület kietlensége és megközelíthetetlenége miatt egyelőre nincsenek biztos adataink. Annal több feljegyzést közöl a hamuszórásról és az erupció lefolyásáról a vulkanológiai irodalom.

A kirobantott hamú mennyiségére rávilágít az, hogy a kitörést követően több centiméteres vulkáni hamuréteg lepte be nemcsak Chile, Argentína és Bolivia területét, hanem a déli tengereken futó hajók fedelzetét is sűrű hamuréteg takarta, sőt a magas légrétegekben szálló hamú jelenlétét szürkületkor Afrikában és Ausztráliában is észlelték.

Buenos Airesben élő hazánkfia, *Vezényi Árpád* a városban összegyűjtött hamúból mintát küldött a tudományegyetemi ásvány-közzettani intézetnek, melynek közzettani vizsgálatát az alábbiakban foglalom röviden össze.

A vizsgált friss hamunak úgy eredési, mint begyűjtési helyét pontosan ismerjük. Tudjuk, hogy a kirobbanás helyétől, a Csendes Óceántól — átrepülve a kontinenset — az Atlanti Óceánig mintegy 1200 km-nyi légi utat tett meg. Tehát elsősorban szedimentpetrográfiai szempontok kerülnek előtérbe. Az anyag világos hamuszürke, egészen finom, lisztszerű por, melynek szemmagysági összetételét az alábbi adatok szemléltetik. Mivel az anyag terméskete az izapolási eljárás reális eredményeit erősen torzíthatja, a pipettás analízist négyféle kísérlettel hajtottuk végre. Stabilizált, *Földvári A.* legutóbbi megjelent vizsgálatait is figyelembe véve, nem használtunk. (3).

A hosszú légi utat megtett hamu, az uralkodólag nagy százalékban szereplő 0,05–0,02 mm-es osztályával, jó osztályozottságot árul el. Az osztályozottság megjelenése nem váratlan, inkább jellemző képet ad arról, hogy a mérsékelt égövek alatt uralkodó

Átmérő Durchmesser in mm.	Súlypercent - Gewichtsprozent			
	I. Deszt. vízben Susp. - Flüssigkeit Wasser:		II. Absz. alkoholban* Susp. - Flüssigkeit: Äthylalkohol	
	a	b	c	d
	Légszárazon. Lufttrocken	105 °C-on kiszárítva Bei 105 °C getrocknet.	Légszárazon. Lufttrocken	105 °C-on kiszárítva Bei 105 °C getrocknet.
> 0.1	9.5	0.4	9.3	15.2
0.1 — 0.05	19.2	15.8	6.4	2.2
0.05 — 0.02	53.3	67.3	68.2	65.9
0.02 — 0.01	8.6	8.3	12.4	13.6
0.01 — 0.005	4.0	4.8	2.7	2.1
0.005 — 0.002	3.6	2.1	0.8	0.4
0.002 >	1.8	1.3	0.2	0.6
	100.0	100.0	100.0	100.0

szélerősség mellett, a kitörés helyétől 1200 km-nyi távolságra lerakódott tufáknál milyen szemmagysággal számolhatunk. A négy-eljárásból kapott eredményt a táblázatnál sokkal jobban szemlélteti az alábbi ábra, melyen az osztályozottság határozott megjelenése mellett az anyag iszapolásakor megnyilvánult természete is jobban szembeűnik. A legnagyobb diszperzitást észleljük, ha az anyagot légszárazon, desztillált vízben iszapoljuk (21. ábra, a) s valószínű, hogy ez az elemzés közelíti meg legjobban a tényleges szemmagysági összetételt. A hamu erősen horzsaköves szerkezete mindenesetre hozzájárulhat a diszperzitás fokozásához, tehát ezt tekintetbe kell vennünk. Azonban, hogy a többi görbék éppen a diszperzitásfok-esökkenésről tanuszkodnak, annak oka — a számításba vett kisebb sűrűségkülönbségen kívül — abban rejlik, hogy az abszolútalkohol az ilyen nagy felületű szemecskékből álló közetet dehidratizálja. Ennek a vízelvonó sajátjának köszönhető az, hogy a légszáraz anyag alkoholos közegben végzett elemzési görbéje (c) jobbra, a kisebb szemmagyságok felé tolódik el és a nagyobb szemeseátmérőjű osztályok rovására magasabb osztályozottságot tüntet fel. Ennek igazolására végeztük el a másik két elemzést víztől megfosztott (105 °C-on kiszárított) mintákkal s feltevé-

\* Äthylalkohol: súly % (Gew. %) = 99.5; térf. % (Vol. %) = 99.8; sűrűség (Spez. Gew.) = 0.791, 20° C; Visk. =  $\eta$ . 1000 = 12.3, 20° C.

sínek teljesen beigazolódott (*b* és *d* görbe). Mindkét görbe a légszár-  
 az anyagon tapasztaltakat igazolta; futásuk következőkor az el-  
 mondottak még nagyobb hangsúlyt nyerhetnek.

A hamu kémiai elemzése, melyet Endrédy Endre volt  
 szíves elvégezni, egy kovasavban gazdag kőzet képét állítja elénk:  
 l. a következő oldalt.

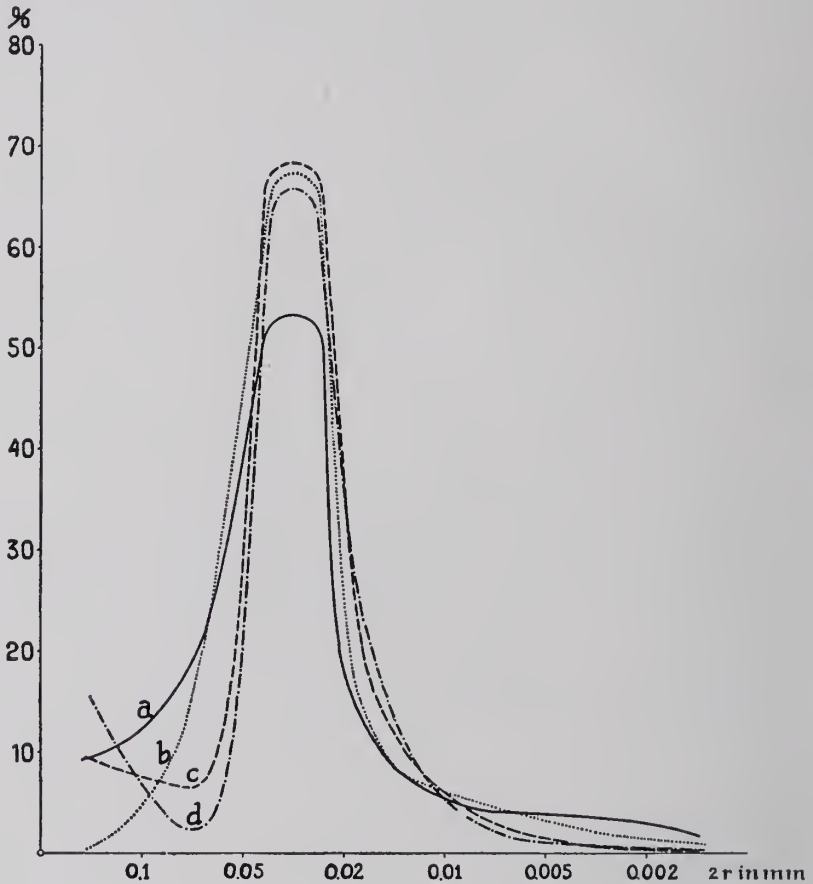


Fig. 21. ábra.

Jóllehet az elemzés alapján számított Niggli-értékek jól  
 egyeznek a *yosemitites* magmatipus adataival, korántsem szabad  
 a hamu összetételéből riolit-trachit lávafeltörsésre gondolnunk. Bi-  
 zonyára jobban megközelítjük a magma kémiai összetételét, ha  
 bázikusabb, talán éppen andezites erupciót tételezünk fel. Erre  
 bennünket nem annyira geokémiai megfontolások, mint a szedi-  
 mentpetrográfiai eredmények jogosítanak fel. Mert lehet, hogy a  
 feltörlő láva felső részén, már előzetes differenciáció folytán,

higabb-folyós, kovasavban gazdagabb olvadék van, melyet a gázok könnyebben kirobbantanak, azonban a magasba kidobott s ott kihűlt hamut a szél tovább szállítja és a távolsággal fordított arányban szemcsenagyság szerint osztályozza. De nemcsak szemcsenagyság szerint, hanem a szemcsék fajszúlya szerint is osztályozás történik, úgyhogy minél nagyobb távolságra ülepedik a hamu le, annál finomabb szemű és színes elegyrészekben annál szegényebb lesz. Tehát a kovasav mennyisége felszaporodik a szabálytalanul esökkenő többi alkotórészekkel szemben.

A II. sz. elemzés adatai is igazolják az ismertett megoldás helyességét. Ez az elemzés a buenos airesi természetudományi múzeum laboratóriumában készült egy, az erupeiósi krátertől mintegy 50 km-nyire talált 2–3 cm-es lapilliból. Ennek kémiai összetételében lényegesebben alacsonyabb az  $\text{SiO}_2$  mennyisége és jelenléte nagyobb az *fm*-érték, hogy csak a fontosabb különbségekre mutassunk rá.

I.				II.			
Analytiker: E. Endrédy				I. Friedlaender (4.)			
		Niggliwerte				Niggliwerte	
$\text{SiO}_2$	69,41	si	329	64,55	si	247	
$\text{TiO}_2$	0,37			0,72			
$\text{Al}_2\text{O}_3$	14,64			15,61			
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,43	al	41	1,77	al	35	
$\text{FeO}$	1,29			2,66			
$\text{MnO}$	0,05	fm	14	0,13	fm	21,5	
$\text{MgO}$	0,97			1,28			
$\text{CaO}$	2,16	c	11	3,06	c	12,5	
$\text{K}_2\text{O}$	3,89			4,91			
$\text{Na}_2\text{O}$	4,96	alk	34	5,09	alk	31	
$\text{H}_2\text{O}-$	1,19	k	0,35	0,70	k	0,39	
$\text{H}_2\text{O}+$	0,78	mg	0,50	0,16	mg	0,34	
$\text{CO}_2$	—,—						
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,23				Sp		
<hr/>				<hr/>			
100,37				100,64			

Az elmondottakhoz szorosan kapcsolódik az ásványos vizsgálat, mely teljesen kiegészíti a kémiai elemzésből levont következtetést.

A hamu túlnyomólag szintelen, egészen víztiszta, finom hajszálesőves szerkezetű, éles kőzetüveg-szemcsékből áll. E horzsa-köves szemek törésmutatója kevéssel kisebb a benzolénál [ $1,502 > n_u > 1,49$ ], bennük gyakran eltérő törésmutatójú, kis libella-szerű zárványokat figyelhetünk meg. Perlites, szferolitos szerkezetű sze-

mek szintén gyakoriak. Néha zöldesbarna, áttetsző, vékonylevelű, gömbhéjas üvegszemek is megjelennek a szintelen tömegben. Az ásványos összetétel csupán három elegyrésze szorítkozik; ezek földpát-töredékek, apatit-tűk és kis amfibol-lécek. A földpátok majd mindig szilánkok, a hasadás némi nyomaival; friss megtartásúak. A legtöbb ikerlemez; két-három egyén összenövéséből, vagy sűrű, vékony albitikerlemezekből állnak. A törésmutatóik és kioltásaik alapján inkább audezinek minősíthetők, de oligoklász és labradorszerű szemecskék is előfordulnak. Némelyik szemecske a szamidin sajátosságait mutatja, azonban éppen e szemek hozzáférhetetlenül kis méretűek s a kérdés nem tisztázható.

Az apatit-tűk víztiszták, frissek, a hamu szemese méretein belül változó hosszúságúak. Több tű közepén kis, vékony csatorna fut végig, mely a végeken tölesérszerűen kiszélesedik, néha ez a csatorna apró zárványsorral van kitöltve.

Az amfibol az egyetlen jól definiálható színes elegyrésze a hamunak. Legtöbbje tű, oszlopcska, vagy ennek töredéke. A végek néha csipkézettek. Ritkán terminális forma is megfigyelhető.  $c:c = 10-16^\circ$ , leggyakrabban  $13-14^\circ$ . Pleochroizmus:  $c =$  zöldesbarna, vagy zöld,  $\perp c$  világoszöld, vagy gyengén sárgás, szintelen. Azonban a pleochroizmus nem mindig ilyen szembetűnő. Ilyenkor a szín sötétebb zöldesbarna és néhány fokkal nagyobb a kioltás szöge.

A felsorolt néhány ásványon kívül még nagyon apró, opak éreszemekről kell említést tennünk, melyek ritkán szabadon, inkább, mint az üvegszemek zárványai szerepelnek.

A kvare úgy a szóbanlévő hamuból, mint a kitörésből származó eddig megvizsgált összes erupeió-termékekből hiányzik.

Ha az irodalomban szereplő mikroszkópiai vizsgálatok eredményeit a fentebbi saját megfigyelésekkel kiegészítjük, nygyanesak bizonyítva látjuk azt, hogy a hamu légi szállítása a fémikus alkatrészek esőkkenésével jár, tehát a kémiai összetételben változásnak kell előállnia. A kitörés helyétől mintegy 470 km-nyire gyűjtött (kb. 0,75 mm szemecátmérőjű) hamuban a gyakorisági sorrend ez (1): plagioklász, magnetit, zöldamfibol, angit, apatit. A chilei partok hamujából (2) plagioklászt, magnetitot, sötétzöld-amfibolt, angitot, hipersztént sorolnak fel.

A vizsgálatok eredményeiből nyilvánvaló, hogy bár mindezek ideig a Descabezado említett kitöréséből származó lávát nem ismerjük, tőle függetlenül is megállapítható a kráter<sup>31</sup> távolodva a hamu szemmagyságának fokozatos esőkkenése és színes elegyrészekben való elszegényedése. Ennek az irodalomban nem ismeretlen körülménynek alapján revízió alá kellene vennünk hazai vulkáni tufáinkat úgy geotikai, mint kronológiai szempontból. Mindenesetre, mivel itt nem jelenkori vulkáni üledékekről volna szó, a kérdés a diagenézis miatt kissé bonyolultabb, azonban sok esetben nem megoldhatatlan. Minthogy a fenti eredmények szerint a

kémiai összetétel más irányba terel bennünket, mint azt a déli Kordillerákban uralkodó magmatikus megengedné, nem szabad tufáink vizsgálatánál sem csupán a kémiai elemzésre és mikroszkópiai megfigyelésekre támaszkodnunk, hanem szükség van elsősorban a szemmagyság megvizsgálására, az osztályozottság mértékének megállapítására azért, hogy az erupció helyének távolsága és a tufának légi szállításkor szenvedett asványos változása felbecsülhető legyen. Ebből a célból az irányt a vizsgálatok folytatására a szedimentpetrográfiai módszerek jelölnék meg.

(Készült a Kir. Magy. Pázmány Péter Tudományegyetem Ásványkőzettani Intézetében, 1936.)

• • •

Ein junger Krater der Descabezado-Vulkangruppe, der Quizapu, lieferte mit seinem bekannten, gewaltigen Ausbruch im April 1932 eine Unmenge von vulkanischer Asche. Diese bedeckte in feiner Schicht ganz Südamerika. Ein ehemaliger Schüler des Mineralogisch-petrographischen Institutes der Budapester Universität, Herr A. V e z é n y i, sandte von dieser Asche eine Probe zur Untersuchung, die er in Buenos Aires, also 1200 km vom Ausbruchsorte sammelte.

Die Korngrößenverteilung wurde mittels der Pipettenmethode aus den Ergebnissen von vier verschiedenen Verfahren bestimmt (siehe Tabelle auf Seite 123.) Diese Resultate veranschaulicht auch das Diagramm der Fig. 21, aus dem zwei wichtige Tatsachen sich ergeben: 1. Die vulkanische Asche erfuhr während ihres Lufttransportes über 1200 km eine Sortierung, die einer im mässigen Klima herrschenden Windgeschwindigkeit entspricht. Die Hauptmenge der Körner besitzt einen Durchmesser von 0,05—0,02 mm. 2. Bei der Schlammanalyse stellte es sich heraus, dass der Dispersitätsgrad dieser bimssteinreichen Asche im Wasser höher ist, als im Aethylalkohol, d. h. sie wird vom Alkohol dehydratisiert. Dies beweisen auch die Resultate des bei 105 C° getrockneten Materials (Kurve *b* und *d*).

Die chemische Zusammensetzung der Asche (analysiert von Chem. Dr. E. v. E n d r é d y) könnte uns petrographisch irreführen, wenn man nicht beachten würde, dass der lange Transport in der Luft die Asche grösstenteils um ihre farbigen Gemengteile brachte. Je feiner die Korngrösse wird, um so mehr nimmt der SiO<sub>2</sub>-Gehalt zu. Dementsprechend müssen wir annehmen, dass ursprünglich ein ziemlich basisches Magma zum Ausbruch gelangte, obzwar die Niggli-Werte unserer vulkanischen Asche einem yosemitischen Magma entsprechen.

Obige Schlüsse werden auch durch die Literaturangaben bekräftigt, die über die verschiedene Sortierung und abweichende mineralogische Zusammensetzung der an verschiedenen Fundorten

gesammelten Aschen dieses Ausbruches berichten. Diese Daten sollen jetzt mit unseren Ergebnissen ergänzt werden.

Die untersuchte Asche ist mineralogisch nur aus Kaliumfeldspaten (Oligoklas-Andesin), Apatit, Amphibol und in vorherrschender Menge aus Gesteinsglas zusammengesetzt.

(Aus dem Mineral-petrogr. Institute der Königl. Ung. Petrus Pázmány Universität Budapest, 1936.)

#### IRODALOM — SCHRIFTTUM

1. Brüggem, I.: Der Aschen- und Bimsstein-Ausbruch des Vulkans Quizapu in der chilenischen Kordillere. Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 100.
2. Burri, C. R.: Chemismus und provinziale Verhältnisse der jung-eruptiven Gesteine des pazifischen Ozeans und seiner Umrandung. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 1926. VI. 115.
3. Földvári A.: Agyagok iszapolása ammoniumhidroxid-, nátriumoxalát- és nátriummetaszilikát-oldatban. Mat. Természettud. Értesítő, 54. 1936. 221.
4. Friedlaender, I.: Der grosse Ausbruch in der chilenisch-argentinischen Kordillere im April 1932. Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 116.
5. Knoche, W.: Ausbruchswolke des Quizapu. Meteorolog. Zeitschr. 1932. 49. 402.
6. Lorentz, I. M.: Asche von südamerikanischen Vulkansausbrüchen über Europa? Meteorolog. Zeitschr. 1933. 50. 69.
7. Rahm, G. und Jung, M.: Der Ausbruch des chilenischen Vulkans Quizapu am 10. und 11. April 1932. Umschau. 1932. 36. 649.
8. Reek, H.: Die Tätigkeit des Descabezado Grande und Quizapu (Chile) vom Juli 1932 — Juli 1933. Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 191.
9. Smith, W. C.: Volcanic dust from the Southern Andes. Nat. History Magazine. 1932. Ref. Zs. f. Vulk. XV. 1933—34. 152.
10. Stieglitz, O.: Zur Petrographie Argentiniens. Min. Petr. Mitteil. XXX. 1911. 333.
11. Vogel, M.: Bericht über vulkanische Vorgänge in Mittelchile und den angrenzenden Provinzen Argentiniens, besonders über die Vulkane Descabezado Grande und Cerro Azul (Quizapu). Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 105.



## JÁSPIS-VÁLTOZATOK A TOKAJ-HEGYALJÁRÓL.

Irta: Vitéz *Lengyel Endre* dr.

### JÁSPISVARIETÁTEK VOM TOKAJ-HEGYALJA-GEBIRGE.

(Mit 1 Kartenskizze u. 2 mikrophot. Tafeln.)

von *vitéz É. Lengyel*\*

Unsere tertiären Effusivgesteine — hauptsächlich die Andesite und Rhyolithe — werden vielerorts von den, in die Reihe der Quarzgesteine gehörigen Jaspisvarietäten begleitet.

Der grösste Teil der dichten, farbigen Quarzgesteine wird oft irrtümlich zu den Jaspissen gestellt, obzwar eine umfangreiche Gruppe der derartigen Gesteine, namentlich Sand-, Porzellan- und Basaltjaspis genetisch nicht mit den echten Jaspissen identisch ist, welche letztere Modifikationen des Quarzes, kristallinische Quarzgesteine darstellen und als solche nicht für Minerale angesehen werden können. Der grösste Teil der als Jaspis bezeichneten Gesteine gehört in die Gruppe der Adiolit-Gesteine, unter welcher Benennung verschiedene gebrannte Tonarten und verkieselte Quarzporphyre zu verstehen sind.

Der Gebirgsabschnitt zwischen Tokaj und Sátoraljaújhely ist eine reiche Fundgrube der Quarzgesteine. Opal, Jaspis, Chaledon, Hydroquarzit und Quellenquarzit kommen an vielen Stellen des Gebirgszuges vor. Das massenhafte Auftreten derselben ist in den für Landwirtschaft und Weinbau geeigneten Gebieten keineswegs vorteilhaft, da sie als widerstandsfähige, zähe Gesteine nicht mit ihrem Muttergestein gleichzeitig verwittern, sondern harte, vorspringende Kanten, Rippen und Schollen bilden, deren Beseitigung von den kultivierten Gebieten einen grossen Aufwand von Arbeit und Mühe verlangt. An den meisten Stellen wird dieses Material in Mauern, Einfriedungen oder Haufen zusammengetragen.

Sárospatak und Tolesva sind als alte, klassische Fundorte nicht nur der Obsidiane, sondern auch der Jaspisvarietäten bekannt. Die dort auch heute noch reichlich vorkommenden Abarten des Feuersteins, Jaspisses und Obsidians hatten bereits die Aufmerksamkeit des Urmenschen erweckt. Die Umgebung dieser Ortschaften und überhaupt der ganze Gebirgsabschnitt ist eine

---

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 4. März 1936.

reiche Fundstätte der steinzeitlichen Geräte. Nach Hillebrand<sup>1</sup> sind es roh bearbeitete Produkte des Neolith-Zeitalters. Nach dem massenhaften Vorkommen der retuschierter Steingeräte zu urteilen, dürfte das Hegyalja-Gebirge ein dicht bewohntes Gebiet gewesen sein. Der grösste Teil der aus Quarzgesteinen verfertigten Geräte (Klingen, Faustkeile, Spitzen etc.) wurde in Museen untergebracht, doch sind auch im Besitz von Privatpersonen viele schöne Exemplare von Gesteinen und Steingeräten anzutreffen. Interessante und sehr wertvolle Serien enthält z. B. die Sammlung des em. Professors der Hochschule von Sárospatak E. Kiss, der als gründlicher Kenner dieser Gegend und als leidenschaftlicher Sammler bekannt ist.

Das von Sárospatak W-lich gelegene Gebiet bildet schon seit Jahren den Gegenstand meiner geologischen und petrographischen Untersuchungen. Beim Begehen des Gebirges stiess ich an sehr zahlreichen Stellen, auf abwechslungsreiche Quarzgesteinsarten, darunter auch auf Jaspisse. Diese Gesteine sind meist an der Oberfläche zerstreut anzutreffen. Anstehend kommen dieselben nur an steileren Hängen vor, wo sie als härtere Teile durch die Verwitterung aus dem Gestein herauspräpariert wurden. Auch in einzelnen primitiven Steinbrüchen (Nagy Kopasz, Komlóska) treten sie in Gängen und als Ausfüllung von Spalten zutage.

Über die Verbreitung der Jaspisse zwischen Sárospatak—Tolesva—Haták—Makkoshotyka gibt die beigegefügte Kartenskizze Anskunft (Fig. 22. ábra.).

Die beiden schönsten Vorkommen liegen bei Sárospatak (Pogány- oder Pos-Brunnen) und Tolesva (Elő-Berg, SO-Hang des Vár-Berges). An beiden Orten erscheinen die Jaspisvarietäten in mehreren parallelen Gängen. Am Hang liegen auch heute kleinere-grössere Trümmer und Blöcke zerstreut umher, doch sind besonders in den temporären und beständigen Bachbetten schöne Exemplare zu finden, wo die Jaspisse oft mit Chalzedon zusammen vorkommen.

Am Südhang des Vár- (Festungs-) Berges von Tolesva wurden die oberflächlichen Ausbisse derselben durch die intensive Weinkultur grösstenteils verwischt.

An der W-Seite des von Tolesva N-lich gelegenen Nagyagáros-Berges wird der auf den Berg führende Fahrweg in 250 m abs. Höhe durch mehrere m breite, parallel verlaufende Jaspis- und Jaspisbrekzien-Gänge durchquert. Diese treten aus dem lockeren Kulturboden rippenartig hervor und fixieren deutlich das NW—SO-liche Streichen der Klüfte. Farben sehr abwechslungsreich: verschiedene Töne von Tiefrot, doch kommen in den bun-

<sup>1</sup> Hillebrand—Balla: Az őskor embere és kultúrája, Budapest, 1921.

ten Brekzien auch rosafarbige, weisse und schwarze Partien vor.<sup>2</sup>

An der W-Seite des Vár- und Nagyagáros-Berges treten an mehreren Stellen (Täler von Határszög) in 220–270 m abs. Höhe

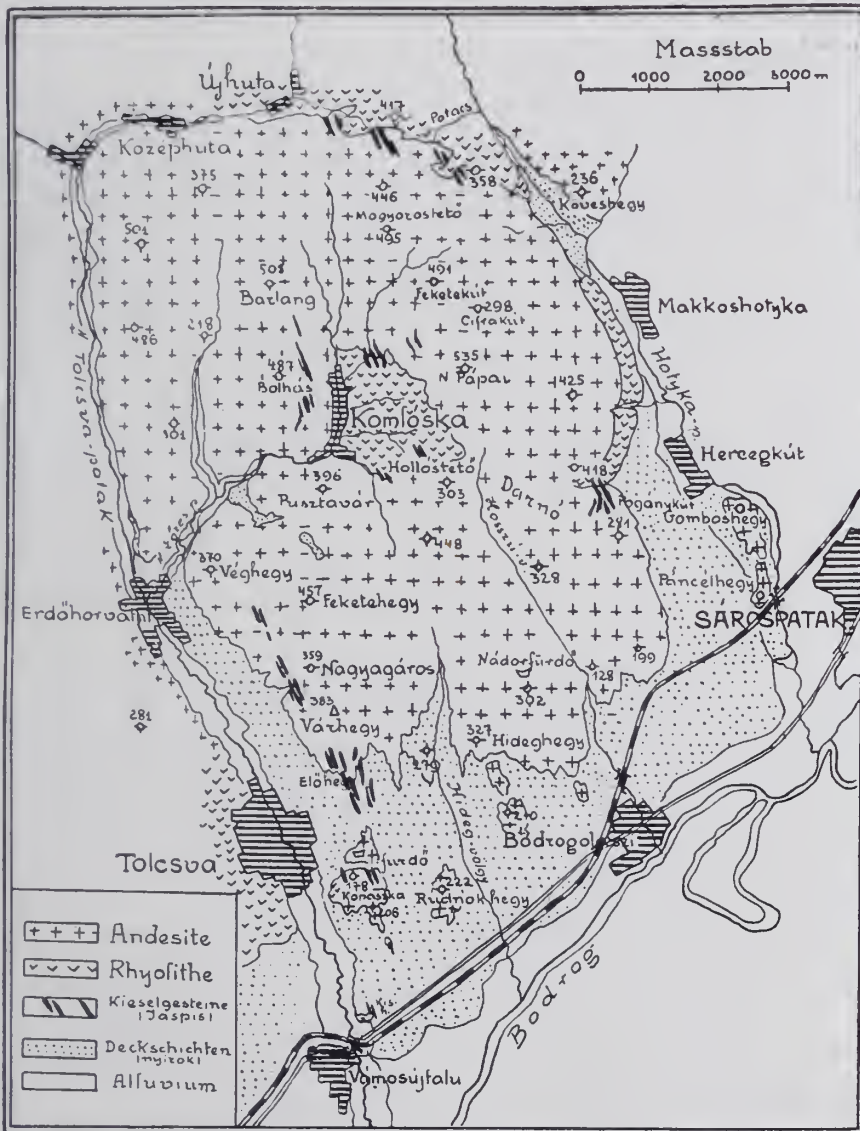


Fig. 22. ábra.

<sup>2</sup> vitéz Lengyel Endre: Die geol. u. petr. Verhältn. d. Tokai-hegyalja Gebietes zwischen Tolcsa und Komlóska. Acta Chem. Min. et Phys. Tom. IV, fasc. 3. Szeged, 1935. p. 195–213.

Jaspisgänge zutage, deren zersplitterte, abgerollte Trümmer an den Hängen anzutreffen sind.

An der Ostlehne des Bolhás-Berges (Skalka) bei Komlóska sind in einer Höhe von ca. 240 m am bekannten Quellenkalzit-Fundort des Gebirges und in der N-lichen Fortsetzung desselben verschiedene Quarzgesteine, darunter auch rote und ockergelbe Jaspisvarietäten vorzufinden.

N-lich von Komlóska sind längs des vom Cifrakut herabführenden Weges mehrere quer verlaufende, WNW—OSO-lich streichende, schmale Gänge an der Grenze des Rhyolith-Gebietes zu beobachten, wo auch eine hochgradige Ockerbildung die Prozesse der postvulkanischen Tätigkeit verrät.

S-lich von Ujhuta, am linken Ufer des Nagytolesva-Baches treten gleichfalls an der Grenze zwischen Rhyolith und Andesit Quellenquarzite, sowie auch rote und braune Jaspisarten auf. Viele Stücke kommen auf sekundärer Lagerstätte im Bett des Nagytolesva-Baches vor.

Jaspis kommt im umschriebenen Gebirgsabschnitt an mehreren Stellen in schmalen Gängen oder an der Oberfläche ruhender Blöcken und Trümmern vor, von welchen letzteren es sich feststellen lässt, dass sie weit von ihrem ursprünglichen Fundort liegen.

In den Potács- und Völgypatak-Tälern von Makkoshotyka sind Jaspisvarietäten an der Grenze zwischen dichten Rhyolithen, Tuffen und Andesiten zu finden.

Das besprochene Gebiet ist überwiegend von Andesiten bedeckt, Rhyolithe kommen am N-lichen und Ö-lichen Rand des Gebirges, sowie auch in der unmittelbaren Nähe von Komlóska vor. Die Jaspisvarietäten und überhaupt die Quarzgesteine treten im hier umgrenzten Gebiet im Verband mit den Andesiten auf. Sie verdanken ihr Dasein unzweifelhaft der Tätigkeit postvulkanischer Thermen, die ihr Quarzmaterial aus dem, das Liegende der Andesite bildenden Rhyolithuffen mitgebracht haben dürften, durch die sie heraufbrachen.

Ich habe im Laufe meiner Untersuchungen die nachstehenden Gesetzmässigkeiten erkannt.

1. Die Quarzgesteine erscheinen fast immer in Gängen, als Ausfüllung von Spalten *längs jener wichtigen tektonischen Linien* (NW--SO, selten NO--SW) *die das Gebirge im allgemeinen charakterisieren*. Die Mächtigkeit dieser Gänge wechselt zwischen 1—2 cm bis 1—2 m. Stellenweise (Pogánykút, Nagyagáros) sind in

---

<sup>3</sup> vitéz Lengyel Endre: Die geol. u. petr. Verhältnisse d. Umgebung von Komlóska. Acta Chem. Min. et Phys. Tom. II, fasc. 3, Szeged, 1934. p. 126—148.

mehrfacher paralleler Wiederholung ganze Gangsysteme zutage.

2. Die Jaspisse und die anderen verwandten Quarzgesteine treten immer *am Rand grösserer Andesitmassen* auf, hauptsächlich an jenen Stellen, wo die relativ älteren Rhyolith- und die jüngeren Andesitmassen an der Oberfläche oder in nicht grosser Tiefe in Berührung treten.

3. Sowohl die Rhyolith- wie auch die Andesit-Eruptionen wurden durch postvulkanische Quarzgesteinbildungen begleitet, während aber diese in den *Rhyolithgebieten weiss, oder blass gefärbt sind, besitzen die, in Begleitung der Andesite auftretenden einen höheren Gehalt an Metalloxyden* und zeigen dem entsprechend vorwiegend dunkelrote, braune oder schwarze Farben, je nach der quantitativen Verteilung des Farbstoffes und der Intensität der stattgefundenen Oxydationsprozesse.

4. Das Heraufdringen der rhyolithischen und andesitischen Magmen wurde in der Regel durch lebhaftere tektonische Momente eingeleitet, welche zugleich auch die Richtungslinien der postvulkanischen Prozesse bestimmten. Die postvulkanische Tätigkeit, die sich an der Berührungsgrenze der beiden Gesteinstypen abspielte und die damit verbundene Bildung der Quarzgesteine verweist auf eine längere vulkanische Pause in der Serie der Eruptionen.

#### *Petrographische Charakteristik.*

Die mikroskopische Untersuchung der Jaspisse zeigt, dass dieselben im wesentlichen aus einem Gemisch von dicht kristallinischem Chalzedon, Quarz und mehr-weniger Opal bestehen. Der Chalzedon spielt manchmal eine untergeordnete Rolle und tritt hauptsächlich in Hohlräumen, Spalten und Gängen auf. Fasst man diese Gesteine als Produkte der Tätigkeit postvulkanischer Quellen auf, erscheint die Annahme wahrscheinlich, dass die Grundmasse ursprünglich Opal gewesen sein dürfte, der dann durch Wasserverlust und Umkristallisierung aus dem amorphen in den mikrokristallinen Zustand überging. Hierfür sprechen die in Bändern oder unregelmässigen Flecken mit verschwommenen Unrissen auftretenden Opalrelikte.

Der Opal ist — wie dies aus den bisherigen Untersuchungen hervorgeht — nichts anderes, als ein verfestigtes Kieselsäuregel mit schwankendem (1—21%) H<sub>2</sub>O-Gehalt. Es füllt als typisches Hydrogel die Sprünge und Abkühlungsrisse der Gesteine aus, oder überzieht die Wände der Drusen.

Der Opal der Jaspisse ist selten isotrop, sondern lässt bei starker Vergrösserung winzige kristallinische Elemente (Körner, Lei-

sten) erkennen. Nach den bisherigen Beobachtungen wird der ursprüngliche Opal infolge der während und nach der Verfestigung eintretenden Veränderung der physikochemischen Verhältnisse oft in grösserem oder geringerem Mass kristallinisch. Die Dehydratisierung leistet dem Prozess der Umkristallisation Vorschub. Da die Anzahl der sich bildenden Kristallkeime gross und das Tempo der Aggregatbildung rasch ist, kommen anfänglich submikroskopische, dann beobachtbare, messbare anisotrope Teilehen zustande, die sich als in verschiedener Orientierung aneinander gereihete Chalzedon- und Quarzkörner mit unregelmässigen Umrissen erweisen. Das ursprünglich amorphe Opalmaterial verhält sich dann nicht mehr als optisch einheitlicher Körper.

Je nach dem Mass der Abnahme des  $H_2O$ -Gehaltes und der Umkristallisierung sind die physikalischen Merkmale und die Erscheinungsformen der einzelnen Opalarten sehr verschieden. Durch das Auftreten verschiedener Farbstoffe werden die kombinatorischen Möglichkeiten der Opalvarietäten noch weiter angereichert.

Bekanntlich besitzt der Opal als Kieselsäurehydrat keine beständige Zusammensetzung und somit auch keine regelmässige stöchiometrische Struktur. Er ist ein porodin-, amorpher Körper, der mit der Veränderung der physikochemischen Verhältnisse vom homogenen System in das heterogene übergehen kann. Die Abarten der Gesteine opalischen Ursprungs werden demnach durch die Art und das Mass der Verwandlung determiniert.

Die Grenztypen sind meistens durch Übergänge verbunden und die verschiedenen Abarten kommen nach meinen Untersuchungen in launenhaft schwankendem Verhältnis meist auch zusammen vor.

Unabhängig davon, ob der Opal als Anlagerungsmaterial, als thermales Zersetzungsprodukt von Silikatgesteinen (hauptsächlich jungen Effusiven) oder als zuletzt verfestigter, injizierter Magmenrest eruptiver Gesteine erscheint, ist er in ungefärbtem Zustand weiss oder farblos. Je nach der Beschaffenheit, Menge und Verteilung der Farbstoffe kommen die vielerlei Farben der opaligen Gesteinsvarietäten zustande. Das Erscheinen der kristallinen Elemente (hauptsächlich Quarz- und Chalzedonarten) verändert Hand in Hand mit der fortschreitenden Dehydratisierung das physikalische Verhalten der Gesteine und es kommen weisse oder farbige, dichte, harte Quarzgesteine (Jaspisse, Quarzite, etc.) zustande.

Farblose Opalvarietäten sind auch der Hydrophan und der Hyalith. Durch geringfügige Dehydratisierung entsteht aus dem Opal der Kacholong, der in unseren Quarzgesteinen ebenfalls eine Rolle spielt.

Der weitere Wasserverlust führt hauptsächlich in Hohlräumen und an Klüften entlang zur Entstehung von Chalzedonarten

mit gut beobachtbarer, faseriger, blätteriger oder sphärokristallinischer Struktur. Der Chalzedon ist keine neue Modifikation des Quarzes, sondern bloss eine abweichende Ausbildungsform desselben.<sup>4</sup> Er ist kein reiner Quarz, sondern enthält geringe Mengen von Opal oder Hydrophan beigemischt. Dies erhellt auch daraus, dass er sich in chemischer Hinsicht wie ein Gemenge von Opal verhält.<sup>5</sup> Er füllt in den Jaspissen gewöhnlich mikroskopische Poren und Spalten aus, oder überzieht die Oberfläche von megaskopischen Mandelhohlräumen u. Drusen. Er erscheint meist in nieren-, kugel- oder traubenförmigen Gebilden. Seine Struktur ist im allgemeinen faserig. Die Länge der einzelnen Fasern ist sehr verschieden, ihre Breite stets gering. Bei den Jaspissen von Sárospatak ist die Länge der Fasern 100–500  $\mu$  die Breite 10–30  $\mu$ . Die an einem Ende zugespitzten Fasern fügen sich in der Weise eng aneinander, dass Faserbündel, Kugelsektoren mit kleinerer-grösserer Oberfläche und häufig ganze Sphärokristalle gebildet werden. Die radialfaserige Struktur ist im Falle grösserer Dimensionen mit der konzentrisch-schaligen kombiniert. In der Längsrichtung haben die Fasern negativen Charakter, entsprechen also dem eigentlichen Chalzedon. Ich stellte durch meine Untersuchungen fest, dass an der Zusammensetzung der Jaspisse mehrere  $\text{SiO}_2$ -Modifikationen beteiligt sind.

Mit der Rolle und der eingehenden Charakterisierung der Chalzedon-Varietäten (eigentlicher Chalzedon, Quarzin, Lutecit, Lussatit), sowie der Art und Weise ihrer Verteilung will ich mich wegen der Knappheit des Raumes in einem anderen Aufsatz befassen.

Von den verschiedenen opaligen Gesteinen führen Übergänge (Jaspopal, Opaljaspis, Eisenopal etc.) zu den eigentlichen Jaspissen hinüber, die schon vorwiegend aus einer Anhäufung eng aneinandergefügter, unregelmässig ungrenzter, winziger Quarz- und Chalzedon-Körner bestehen.

Die überwiegend tiefroten Jaspisse sind durch Oxyde intensiv gefärbte, glanzlose oder schwach fettglänzende, sich rauh anfühlende Quarzgesteine mit muscheligen Bruch. Das Material derselben ist nicht — wie man bisher annahm — reiner Opal; sie enthalten zwar opalige Partien, sind aber im wesentlichen an Metalloxyden reiche, dichte Quarzgesteine. Sie bestehen manchmal überwiegend aus Chalzedon, in anderen Fällen beschränkt sich der Chalzedon auf Nester, Mandelhohlräumen und Klüfte. Das Material des Jaspisses ist dicht kristallinischer Quarz.

Die Jaspisse können vom petrographischen Gesichtspunkt

<sup>4</sup> P. Niggli: Lehrb. der Mineralogie, I, 2, Berlin, 1924, pag. 689.

<sup>5</sup> P. Niggli: Lehrb. der Mineralogie, I, 2, Berlin, 1924, pag. 328.

folgendermassen definiert werden: *Es sind farblose, oder durch Metalloxyde in verschiedenen Tönen gefärbte Quarzgesteine, die stellenweise amorphe Kieselsäuremodifikationen (Opal), ausserdem trüben Kacholong und oft reichlich faserige oder blätterige Chalzedonarten enthalten.* Aus diesem Grunde können sie nicht als Minerale angesehen werden, sondern sind aus einer Anhäufung von  $\text{SiO}_2$ -Modifikationen bestehende Begleitgesteine, die im besprochenem Gebiet ihren Ursprung der Tätigkeit postvulkanischer Thermen verdanken.

*Die Dimensionen der Quarz- und Chalzedon-Körner sind je nach den bei der Verfestigung abwaltenden physikochemischen Verhältnissen verschieden. Die verhältnismässig feinerkörnigen Abarten zeigen Wachs-, Pech-, oder Fettglanz und muscheligen Bruch, die gröberkörnigen haben in der Regel hellere Farbtöne, sie sind glanzlos, fühlen sich rauh an und ihr Bruch ist uneben.*

Das Mass der Umkristallisierung steht im verkehrten Verhältnis zum Wasser- (Opal-) Gehalt und auch die äusseren Merkmale der Quarzgesteine sind nach aussen projizierte Bilder dieses Zusammenhanges.

Die Anwesenheit der in den Quarzgesteinen fast immer beobachtbaren opaligen Partien macht die Annahme wahrscheinlich, dass die Grundmasse der Quarzgesteine postvulkanischen (thermalen) Ursprunges: ursprünglich ein Kieselsäurehydrat (Opal) gewesen sein dürfte, das infolge verschiedenartiger Dehydratisierung und Umkristallisierung interessante Veränderungen erlitt. Die Reihenfolge der Veränderungen, die in den kleinen Mandelhöhlungen — resp. in deren Querschnitt — gut beobachtet werden kann, ist die folgende:

Opal  $\rightarrow$  Kacholong  $\rightarrow$  Chalzedon  $\rightarrow$  Quarzin  $\rightarrow$  Quarz

Es ist eine längst bekannte Erscheinung, dass in älteren Gesteinen der Chalzedon sich in Quarz verwandelt<sup>6</sup>, also eine instabile Modifikation des  $\text{SiO}_2$  ist.

Die Rolle und Umgrenzung des trüben Kacholongs in den Quarzgesteinen ist ziemlich unsicher, es ist also richtiger, wenn man im Wirrwarr der Quarzgesteine als  $\text{SiO}_2$ -Varietäten: Opal — Chalzedon — Quarz, einen Überblick zu gewinnen sucht.

Es ist unzweifelhaft, dass diese drei  $\text{SiO}_2$ -Modifikationen in fast allen Quarzgesteinen eine grössere oder kleinere Rolle spielen und dass *die äusseren Merkmale und der petrographische Charakter des Gesteins durch die vorherrschende  $\text{SiO}$ -Varietät bestimmt werden.*

Das isolierte oder gleichzeitige Erscheinen dieser wesentlichen  $\text{SiO}_2$ -Modifikationen wird durch die abwechslungsreiche Gruppierung der färbenden Stoffe und der an Formen gebunde-

<sup>6</sup> P. Niggli: Lehrb. d. Mineralogie, I, 2, Berlin, 1924, p. 689.



nen Pigmentkörner noch komplizierter gestaltet.

Die detailliertere Charakterisierung und Umgrenzung der verschiedenen Opale, Achate, Chalzedone, Hornstein- und Jaspisvarietäten, Quellen- und Hydroquarzite würde den Rahmen dieses Ansatzes überschreiten. Mit dieser Frage möchte ich mich bei einer späteren Gelegenheit befassen.

Nachstehend gebe ich die kurze petrographische Beschreibung der von den erwähnten Fundorten herstammenden Jaspisvarietäten.

### *Rote Jaspisse.*

Der überwiegende Teil der als Jaspis bezeichneten Quarzgesteine zeigt tiefrote oder braune Farbentöne: kirsch-, ziegel-, leberrot, leberbraun. Mitunter erweist es sich n. d. Mikroskop, dass der für das unbewaffnete Auge gleichmässig gefärbt erscheinende Jaspis aus mit verschiedener Intensität gefärbten, kleinen, unregelmässigen Flecken oder Bändern zusammengesetzt ist. Häufig sind bedeutend hellere oder ganz weisse Adern. An gewissen Klüften oder Flächen entlang tritt auch rötlichschwarze Färbung auf. In kleineren-grösseren Mandelhöhlungen erscheinen auch Chalzedonkrusten oder aufgewachsene winzige Quarzgruppen.

Roter Jaspis ist von den sämtlichen angeführten Fundorten unseres Gebietes bekannt. Die schönsten Exemplare kommen vom *Pogánykút* bei Sárospatak, sowie von den Hängen der Elő-, Vár- und Nagyagáros-Berge bei Tolesva zum Vorschein.

Es sind dichte Gesteine mit muscheligen Bruch, matten, oder schwach fett-, resp. wachsglänzenden Flächen. Härte < 7. Die dunkler gefärbten sind verhältnismässig weicher.

Sie bestehen vorherrschend aus unregelmässigen, jedoch im allgemeinen isometrischen Quarzkörnern unter 20—25  $\mu$  und aus Chalzedon. Das Mass der Umkristallisierung und die Dimensionen der Körner sind verschieden. Die Quarzkörner reihen sich mit unregelmässigen Konturen eng aneinander, ähnlich wie in den Quarziten. Das Verhältnis der opaligen Teile ist sehr schwankend. In diesen Partien sind kristallinische Elemente nur selten anzutreffen.

Es kann im allgemeinen festgestellt werden, dass die rote Färbung von winzigen, nur bei starker Vergrösserung beobachtbaren, rost- oder ziegelroten Pigmentkörnern verursacht wird, die entweder selbstständig erscheinen, oder zu verschiedenen geformten Gebilden zusammentreten. Diese färbenden Gebilde zeigen im auffallenden und durchfallenden Licht verschiedene Farbentöne. Im auffallenden Licht sind sie intensiv rostrot oder leberbraun, im durchfallenden braun, rötlich-braun oder schwarz.

Zwischen || Nicols lassen sich dreierlei Teile unterscheiden: 1. farbloser, zu Chalzedon und Quarz umkristallisierter Teil, 2. hell-

brauner, isotroper Opalbestand, 3. gelbe, braune und schwarze Pigmenthaufen, die in den umkristallisierten Partien als verschiedenen geformte Gebilde auftreten.

Der hellbraune, isotrope Teil kann als nicht umkristallisiertes Kieselsäure-Hydrat betrachtet werden, in welchem der Farbstoff in kolloidaler Verteilung (in submikroskopischen Teilen) enthalten ist. Es ist ein eingetrocknetes Kieselsäuregel, das in allen Richtungen von Trocknungsrissen durchzogen wird, die im mikroskopischen Bild von doppelten Linien begrenzt sind.

Die färbenden Elemente sind sehr verschieden ausgebildet, ihre Gestalt wird in hohem Mass durch den Grad der Umkristallisierung und die Grössenverhältnisse der Quarzkörnchen beeinflusst. Die Umkristallisierung ist vom isotropen Zustand bis zum vollkommen gekörnelteten Stadium auch innerhalb eines und desselben Exemplars in allen Übergängen zu beobachten.

Als primitiver Zustand ist es zu bezeichnen, wenn das Material des Gesteins noch isotrop und blass gefärbt ist. Der Farbstoff meldet sich bereits in winzigen Körnchen, n. zw. in regelmässig sich wiederholenden, wellenförmiger Reihen, oder in polyedrischer Anordnung. Zwischen den Reihen ist die Substanz farblos oder blass gelblich braun. Die so gefärbten Teile zeigen megaskopisch gleichmässig rote, braune oder gelblich braune Töne. Im folgenden Stadium zeigt der isotrope Teil an einzelnen Punkten winzige Spuren der Umkristallisierung. Die kristallinen Elemente treten zum Teil in der Gestalt faserigen Chalzedons, zum Teil in Gruppen unregelmässiger Quarzkörner zerstreut, aber doch in ziemlich regelmässiger Verteilung auf. Die Pigmentkörner verdichten sich hier bereits und bringen grössere, gestreckte und verzweigte Gebilde zustande. Sie ordnen sich mit ihren Längsachsen in parallele Reihen und verleihen durch ihre dichte Abwechslung mit den kristallinen Elementen dem Gestein eine gewisse sedimentartige Struktur. Die in Kristallisation begriffenen Teile sind stets farblos, pigmentfrei.

In den meisten Jaspisvarietäten erreicht die Umkristallisierung einen höheren Grad. Die eng aneinander gefügten Chalzedonhaufen und Quarzkristalle schieben während ihres Wachstums das von Pigmentkörnern gefärbte Kieselsäuregel vor sich dahin, welches dann zwischen den sich gegenseitig berührenden Kristallen in kleinere, unregelmässig verteilte, rankenförmige Gebilde zergliedert wird. Der ursprünglich gleichmässig verteilte Pigmentbestand wird auf die Zwischenräume der Kristalle und Kristallaggregate beschränkt.

Je geringer der Raum ist, auf dem das ursprünglich gleichmässig verteilte Pigment zusammengedrängt wurde, umso dunkler getönte Körnergruppen bringt es zustande. Der rostrote oder hellbraune Farbstoff verdichtet sich zu dunkelroten, tiefbraunen, mitunter schwarzen Gebilden. Als Folge der Verdichtung nehmen

die den Jaspis färbenden Körnerhäufen eine schärfer umschriebene bestimmtere Gestalt an.

In den weniger unkristallisierten Jaspispartien erreichen die gestreckten, verzweigten färbenden Gebilde im Durchschnitt 100–300  $\mu$ , während die gedrungenen Körnerhäufen der vollkommenen kristallinen Felder bloss 10–20  $\mu$  messen.

Ein höchst interessantes Bild entrollt sich vor uns, wenn wir den Farbstoff der Jaspisvarietäten bei starker Vergrösserung beobachten. Bei 300–350 $\times$  Vergrösserung stellt es sich heraus, dass die kleineren-grösseren Gebilde, die hellen und dunklen Flecke, aus lauter verschiedenen, gelb, rot, braun getönten Körnern zusammengesetzt sind. Überraschend ist die Übereinstimmung der Dimensionen dieser Körner: 0.3–0.6  $\mu$  (0.0003–0.0006 mm).

Die färbenden Gebilde verschiedener Grösse und Gestalt bestehen aus Haufen solcher Körner. Je mehr rostrote oder gelbbraune Körner in einer Gruppe zusammengehäuft sind, umso dunkler gefärbt. Die Farbe kann sich oft bis zum Schwarz steigern, die Haufen gegen die Ränder zu stets heller, gegen das Innere zu dunkler gefärbt. Die Farbe kann sich oft bis zum Schwarz steigern.

Ausser den selbständigen Körnern, Reihen und Haufen kommen oft auch Gruppen nadelförmiger Kristalle in radial-strahliger Anordnung, in der Regel auf unregelmässige, dunkelbraune, isometrische Körner aufgewachsen vor. Durchmesser derselben: 50–60  $\mu$ .

Zur Rechtfertigung der Annahme, dass das ursprünglich gleichmässig verteilte Pigmentmaterial durch die wachsenden Chalzedon- und Quarz-Kristalle in dichtere Gebilde zusammengedrängt wird, führte ich eine Serie von Experimenten durch:

Einer ziemlich konzentrierten Lösung von NaCl mischte ich schwarze Tusche bei. Die u. d. M. gut sichtbaren Tuschkörner waren in der Kochsalzlösung gleichmässig verteilt und färbten dieselbe grau. Sobald die Konzentration der Lösung die Gränze der Übersättigung erreichte, bildeten sich zerstreut winzige, selbständige NaCl-Wurfechen, die während ihres Wachstams die in der Lösung befindlichen Tuschkörner vor sich schoben und dadurch längs ihrer Flächen eine Verdichtung derselben verursachten. Die immer dichter auftretenden Steinsalzkristalle waren von einem dunklen Rahmen aus Tuschkörnern umschlossen. Sobald die Kristalle im Verlauf ihres Wachstams mit einander in Berührung traten, wurde die Tusche in die, zwischen den Kristallindividuen offenbleibenden, unregelmässigen Raumabschnitte zusammengedrängt, wo sie sich zu dunklen Körnerhäufen von entsprechender Gestalt verdichteten (Tafel 3, Fig. 5–6).

Ein im wesentlichen übereinstimmendes Bild ergab das Experiment auch dann, wenn der NaCl-Lösung farbige Tusche beige-mischt wurde. Die wachsenden Steinsalzwürfel oder -Gruppen blieben auch hier farblos, der nicht an die Formen gebundene Farbstoff aber verdichtete sich an den Rändern, wo er lebhafter getönte

Rahmen bildete. Schliesslich wurde er verdichtet und in die, zwischen den sich berührenden Kristallen übrig gebliebenen Räume zusammengedrängt.

### *Braune und ockergelbe Jaspisse.*

Diese treten gewöhnlich im Kontakt mit den roten Jaspissen, manchmal mit denselben vermischt auf. Ihre Rolle ist untergeordnet. Die Zusammensetzung und Struktur stimmt in grossen Zügen mit jener der roten Jaspisse überein.

Sie bestehen aus feinkristallisiertem Quarz und Chalzedon. Die dunkelbraun gefärbten enthalten sehr wenig Chalzedon, in den ockergelben sind stellenweise 1–2 mm grosse Chalzedonnesten zu beobachten.

Es sind glanzlose, dichte Gesteine mit unebenem Bruch. Häufig sind gleichmässig verstreute Flecke und winzige, dendritartige Gebilde anzutreffen. Letztere verdanken ihre Entstehung der eigentümlichen, rosettenförmigen oder verästelten Verdichtung des Farbstoffes.

Die hellbraunen Varietäten bestehen gänzlich aus Quarz; die Dimensionen der Körner sind grösser (bis 0.67 mm), wie in den roten Jaspissen.

Die färbenden Gebilde sind auch hier dem Raumgreifen der Kristalle angepasst. Rostbraune, schwarzbraune Körner, Körnerreihen und -Haufen nehmen zwischen den Quarzkristallen Platz und durchziehen mitunter auch das Innere derselben. Stellenweise ist das Gestein infolge roter Körnerhaufen gesprenkelt.

In den ockergelben Varietäten ist das Mass der Umkristallisierung geringer. Die färbenden Elemente, — Flecke, Streifen, launenhaft verflochtene Bänder — sind in den isotropen Partien eingebettet. Es sind oft auch winzige Höhlräume anzutreffen, an deren Rändern der Farbstoff aus braunen bis schwarzen Körnern oder Plättchen besteht. Diese Erscheinung spricht für Oxydationsvorgänge, die sich längs der Hohlräume abspielten. Bei der Dehydratisierung der Eisenhydratverbindungen entstehen der Opal—Kacholong—Chalzedon—Quarz-Serie entsprechend, an Wasser immer ärmere und schliesslich wasserfreie Eisenoxydverbindungen. Dabei ist die nachstehende Reihenfolge zu beobachten: Brauner Glaskopf → Hydrohämatit → roter Glaskopf → Hämatit.

Der Farbenton ändert sich ebenfalls dementsprechend von Gelb über Rostbraun und Rot bis zum Schwarz.

Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass sich den färbenden Eisenhydratverbindungen auch etwas Mn beimischt, welches gleichfalls zur Vertiefung der Farbe des Pigments beiträgt.

*Schwarze Jaspisse.*

Diese bilden keine grossen Massen, sondern kommen meist mit den roten Jaspissen und weissen Quarzgesteinvarietäten in brekzienartiger Ausbildung vor. Mitunter bilden sie schichtenartige Zwischenlagen.

Es ist ein dichtes, an Lydit erinnerndes Quarzgestein mit unscheligem Bruch, das von weissen und rosafarbigem Gängen und feinen Adern durchzogen wird.

U. d. M. zeigt es eine, den roten Jaspissen entsprechende Struktur, besteht jedoch aus kleineren ( $<0,01$  mm) Quarzkörnern in ausserordentlich regelmässiger Verteilung.

Der Farbstoff besteht nicht aus Körnern, sondern aus fleckartigen, nicht an scharf umgrenzte Formen gebundenen Gebilden mit verschwommenen Rändern. Diesen dichten und gleichmässig verteilten, bräunlich-schwarzen Haufen verdankt das Gestein seine schwarze Farbe. Der kaffeebraune Saum dieser Flecken geht allmählich in den, das ganze Gestein umfassenden rostbraunen Farbenton über.

Da das Pigment ungemein reichlich vorhanden ist, und die Quarzkristalle kleine Dimensionen besitzen, sind die färbenden Körner nicht nur zwischen den Kristallen, sondern auch im inneren derselben anzutreffen.

In kleineren Mandelräumen kommt auch Chalzedon vor, der die Wände derselben überzieht, während das Innere derselben durch Quarzkörner (bis 0,06 mm) ausgefüllt ist.

Es treten auch interessant ausgestaltete färbende Gebilde auf, namentlich hell und dunkelbraune, mehrfach lobige Flecken mit Durchmessern von 0,04–0,2 mm und zart verschwommenen Umrissen, die auch die Haufen der kleinen Quarzkörner durchziehen.

Weiters kommen auch schwarze Körnerhaufen vor; die meisten Körner tragen winzige nadelförmige Kristalle. Oft sitzt auf den Körnern nur je eine winzige Nadel, wodurch die Gebilde an Notenköpfe erinnern.

Es sind auch bündelartige oder radial verzweigte Gruppen von Nadelkristallen anzutreffen, ähnlich wie in den roten Jaspissen.

Doch kommen auch alle jene Gebilde vor, die aus den Obsidianen und Rhyolitharten bekannt sind: Cummulithe, Trychite, Margarite, Longulite, Globosphärite und Baculite.

Sehr schöne Beispiele zeigen den allmählichen Übergang des radialfaserigen Chalzedons in die unregelmässigen Quarzkörner, resp. in den Körnerkranz. An den grösseren Sphärokristallen des Chalzedons ist oft auch eine konzentrisch-schalige Struktur zu beobachten. Zwischen den ausgebildeten Sphärokristallen blieb

das hellbraun gefärbte isotrope Kieselsäuregel und der winzige kristallinische Elemente enthaltende Kacholong in geschlängelten Bändern zurück.

### *Jaspisbrekzien.*

An den meisten Jaspisfundorten kommen aus verschiedenfarbigen, kleineren-grösseren, eckigen Stücken bestehende, brekzienartige Quarzgesteine vor, so z. B. längs des Határköer Tales, N-lich von Tolesva und an der Westseite des Nagyagáros-Berges. Die roten, braunen und schwarzen, eckigen Jaspisvarietäten sind durch weisses, unkristallisiertes, quarzartiges Material verzementiert. Der Durchmesser der Brekzienelemente erreicht 5—10 cm. An einzelnen Stellen tritt feinkörnige Jaspisbrekzie (1—8 mm) auf, in deren hellbraunem, opaligem Zement weisse, gelbe und rote Jaspisstücke Platz nehmen.

Das Innere der kleineren (2—6 mm) Blasenräume ist durch traubenförmigen Chalzedon ausgekleidet. Manchmal treten auch winzige, aufgewachsene, weisse Quarzkristalle auf.

Auch n. d. M. grenzen sich die Jaspisstückchen von verschiedener Farbe und Struktur scharf gegeneinander ab. Die nicht unkristallisierten Teile sind gleichmässig hellbraun gefärbt und isotrop. Die roten, rosafarbenen, braunen und schwarzen färbenden Gebilde sind auch hier dieselben, die wir bereits kennen lernten.

Am N-Abhang des Kiskopaszka-Berges bei Tolesva, im Aufschluss längs des Szárazárok, kommt ein hell violettgraues, fleckiges, fein brekziöses Quarzgestein vor, das stellenweise gänzlich in einen Haufen von Quarzkörnern und Chalzedonkristallen unkristallisiert ist.

Das färbende Element besteht aus kleinen, spärlich verstreuten oder in Reihen geordneten Körnern. Auch vereinzelte, schwarze, opake, plattenartige Schuppen mit rotbraunem Rahmen sind zu beobachten.

Je geringer die Anzahl der charakteristischen, färbenden Gebilde und die Menge des durch die kieselsauren Quellen aufgenommenen Farbstoffes, umso heller ist der Farbenton des erhärteten Gesteines, bis zur Farblosigkeit. Der zunehmende Grad der Unkristallisierung und das Wachsen der Korngrösse wirken verdünnend auf die Farbe.

Die mit den Jaspissen zusammen vorkommenden rosafarbenen und weissen Quarzgesteine sind wesentlich grobkörniger und enthalten minimale Mengen von Pigment. Die Dimensionen der Quarzkristalle erreichen sogar 1—2 mm. Der Farbstoff kommt in ast- und rankenförmigen Gebilden sehr zerstreut vor und besteht aus winzigen Körnern. Das Gestein ist vollständig in ein Aggregat von Quarz- und Chalzedonkristallen unkristallisiert. Die

Länge der Chalzedonfasern erreicht mitunter 1 mm. Die Pigmentkörner bilden manchmal den Kern von Sphärokristallen.

\* \* \*

Die Resultate meiner Untersuchungen kann ich im Folgenden zusammenfassen:

Die Jaspisvarietäten des in Rede stehenden Gebietes sind als Produkte thermaler Vorgänge zu betrachten, die sich längs tektonischer Linien abspielten. Sie sind im wesentlichen kristallinische  $\text{SiO}_2$ -Gesteine, deren ursprüngliches Material ein Kieselsäurehydrat war. Durch Dehydratisierung und Umkristallisierung verfestigte sich das gelartige Opalmaterial zu mehr-weniger gefärbten Quarzgesteinen.

Die typischen Jaspisse können petrographisch als farblose oder durch Metalloxyde in verschiedenen Tönen gefärbte, gemeinlich dicht kristallinische Quarzgesteine gekennzeichnet werden, die amorphe Opalvarietäten, trüben Kacholong und beigemischelt oder in Klüften und Hohlräumen auch gefaserte Chalzedonarten enthalten.

In den dichten, wachsglänzenden Jaspisvarietäten mit muscheligen Bruch erwiesen sich die Dimensionen der Chalzedon- u. Quarzkörner kleiner als 20–30  $\mu$ .

Bei zunehmender Korngrösse ändern sich allmählich die physikalischen Merkmale der Gesteine. Ihre Farbe wird in der Regel heller, die Verteilung des Pigments ist nicht mehr gleichmässig, sie fassen sich rauch an, ihre Oberfläche ist glanzlos, ihr Bruch matten.

Spielen hingegen die opaligen, amorphen Teile eine grössere Rolle, dann entstehen in den äusseren Eigenschaften mit den Opalen übereinstimmende, oder denselben nahe stehende Übergangstypen mit Fett-, Wachs- oder Pechglanz, wie Jaspopal, Opaljaspis, Eisenopal, etc.

Eine Körnelung mit Elementen bedeutend über 20–30  $\mu$  liefert Übergänge zu den Quellen- und Hydroquarziten, deren Struktur bereits megaskopisch zu beobachten ist.

Das Kieselsäurehydrat, welches das Ausgangsmaterial der Jaspisvarietäten bildet, ist *in verschiedenem Mass umkristallisiert*:

a) Der überwiegende Teil besteht aus einem Aggregat von 20–30  $\mu$  messenden Quarzkristallen und sphärokristallinischem Chalzedon.

b) Es gibt Teile, in denen die Umkristallisierung geringer ist. In Hohlräumen längs Klüften und Gängen treten faserige oder sphärokristallinische Chalzedonarten auf. Der von denselben umschlossene Raum ist durch ein Aggregat unregelmässiger, isometrischer Quarzkörner mit Pflasterstruktur ausgefüllt.

c) Längs einzelner Streifen, geschlängelter Bänder ist die Umkristallisierung ganz geringfügig. In der vorherrschenden, opaligen Grundmasse, setzt verstreut die Kristallisation ein, es entstehen radiaifaserige (Chalzedon-) oder unregelmässige (Quarz-) Körnerhaufen mit Körner zwischen 5—10  $\mu$ .

In einzelnen Flecken und Zonen kann das Material der Jaspisse vollkommen isotrop sein. Diese Partien erweisen sich als Opal, mitunter als trüber Kacholong. Winzige, selbst bei starker Vergrösserung kaum zu beobachtende kristallinische Elemente treten hier verstreut auf.

\* \* \*

Der auf Fe- und Manganhydroxyde zurückführbare *Farbstoff* erscheint in dreierlei Modifikationen:

a) *In nicht an Formen gebundenen*, infiltrationsartigen Streifen. Hier besitzt der Farbstoff noch ultramikroskopische Dimensionen. Diese Partien zeigen auch makroskopisch betrachtet gleichmässig verteilte, helle Farbtöne.

b) *In kleinen*, u. d. M. *sichtbaren Körnern und deren Gruppen oder Haufen*. In auffallendem Licht sind diese Körner und Gebilde rot (rost—ziegelrot), braun (leber-, rost-, kaffebrann), gelb (oekergelb), in durchfallendem Licht zeigen sie tiefrote, dunkelbraune, oder schwarze Töne. Sie sind ungleichmässig verteilt. Bei dichter Anhäufung der Körner zeigt das Gestein dunklere Farbtöne oder ist schwarz. Die Dimensionen der Körner sind beständig und gleichmässig: 0.3—0.6  $\mu$ .

c) *In charakteristischen Formen*: Kristallskelettartigen Gebilden und aus Nadeln bestehenden Gruppen. Hierher gehören auch die aus Obsidian und Rhyolithen bekannten Cummulite, Margarite, Trichite, etc.

Sehr interessant ist die gegenseitige Anordnung der kristallinischen Elemente (Quarz, Chalzedon) und der färbenden Gebilde im Raume:

1) Der hellbraune und gelbe, nicht an Formen gebundene, im Verbaud mit isotropem Kieselsäuregel auftretende Farbstoff ist immer auf die zwischen den kristallinischen Elementen übrig gebliebenen Räume beschränkt, die er in der Gestalt unregelmässiger Flecke und Bänder ausfüllt.

Sind keine, kristallinischen Elemente anwesend, dann färbt der submikroskopische Farbstoff das isotrope Opalmaterial gleichmässig. Die für die galertartigen Materiale bezeichnenden Eintrocknungsrisse sind häufig zu beobachten.

2) Falls im amorphen Opal an Formen gebundene Gebilde, Globulite oder Körnerhaufen vorhanden sind, dann bilden sie oft wellenförmige Reihen oder manchmal ein zellenartiges, polyedrisches Geflecht und färben das Gestein gleichmässig.

3) Die gleichmässige Anordnung der Pigmentkörner wird



bereits bei einsetzender oder sporadischer Umkristallisierung gestört und es entstehen gewissermassen geschichtete, in paralleler Reihe geordnete, mit ihren Längsachsen übereinstimmend orientierte Gebilde.

Die durch das Auftreten der kristallinen Elemente erzwungene Verdichtung der Pigmentkörper bewirkt einen dunkleren Farbeffekt; das Vorhandensein dieser dunklen Flecke offenbart sich dann im tieferen Farbenton des Gesteins.

4) Im Falle tiefergreifender Umkristallisierung, werden die langgestreckten, verzweigten färbenden Gebilde durch die wachsenden Kristalle in gedrungene, massive Partien zerrissen. Die so entstehenden, dunkelbraunen oder schwarzen, isometrischen Körner bilden mitunter den Kern von Sphärokristallen. Die Kristalle (faserige Chalzedon-, unregelmässige Quarzkörner) sind pigmentfrei.

5) Die dunkelgefärbten (rotbraunen, schwarzen) Jaspisvarietäten sind mit Pigment überfüllt. Die hellen enthalten färbende Elemente in verhältnismässig geringer Menge, aus den weissen fehlen sie fast gänzlich.

Hinsichtlich der Färbung der verschiedenen Jaspisse möge die nachfolgende Zusammenstellung zur Orientierung dienen.

1) *Schwarze Jaspisse*. Die Umkristallisierung ist geringfügig, jedoch gleichmässig. Die Dimensionen der Quarzkristalle sind im allgemeinen  $< 10 \mu$ . Der Farbstoff besteht nicht aus Körnern, sondern aus fleckenartigen, nicht an Formen gebundenen, unregelmässigen Gebilden mit verschwommenen Umrissen. In einzelnen Nestern nehmen schwarzbraune Haufen Platz, diese färben das Gestein schwarz.

Die gegenseitige räumliche Anordnung des Farbstoffes und der winzigen Quarzkörner zeigt keinerlei Regelmässigkeit; die in Übergewicht anwesenden färbenden Flecke durchdringen ungehindert die Quarzkörnerhaufen.

Bei den dunkelgrauen und grauen Jaspissen erreichte die Umkristallisierung einen höheren Grad, die Quarzkörner sind grösser und die Menge des Pigments ist verhältnismässig geringer.

2) *Rote Jaspisse*. Diese sind vorwiegend umkristallisiert. Die Dimensionen der Chalzedon- und Quarzkörner steigen bis  $30 \mu$ . In Adern, winzigen Gängen und Mandelbohrräumen treten hier auch grössere Chalzedone auf.

Die Färbung wird durch ausserordentlich kleine Körner und verschiedenartige Gruppen derselben verursacht. Sie messen bloss einige Millimikrone. Ihre Farbe ist im auffallenden (diffusen) Licht rost- oder ziegelrot. Ihre Anordnung ist sehr verschieden, sie bilden: a) wellenförmige Reihen, b) geschichtete Bänder, c) ast- oder rankenförmige, manchmal isometrische Gebilde. In einzelnen, winzigen umkristallisierten Partien sind strahlenförmige

Gruppen von Nadelkristallen, ferner die für die Rhyolithe bezeichnenden Longulithe, Cummulithe, Globosphärite etc. häufig.

In den heller getönten (rosafarbigem, violettroten, bräunlichroten) Jaspissen ist bei gleichen Pigmentgebilden die Umkristallisierung grobkörniger, wodurch ein milder intensiver Farbeffekt bewirkt wird.

3) *Braune, gelblichbraune Jaspisse.* Mass der Umkristallisierung sehr gering. Der Farbstoff ist an isotropen Opal gebunden und besitzt submikroskopische Dimensionen. Das Gestein wird durch kleine, dendritartige Flecke dunkler getönt.

*Weisse Jaspisse.* Pigment kaum vorhanden. Es treten mitunter hellbraune Streifen oder an Rhyolithe (Obsidiane) erinnernde Gebilde auf.

*Fleckige Jaspisse.* Hierher gehören grösstenteils Jaspisbrekzien. Sie bestehen aus weissen, roten, violettroten, eckigen Stücken, mit sehr verschiedenen Dimensionen (von 1 mm bis 8—10 cm.). Fast jedes Stück zeigt andere Farbe und Struktur, auch der Grad der Umkristallisierung ist verschieden. Als Bindesubstanz dient farbloser Quarz, der bereits mit unbewaffneten Augen sichtbare Kristalle bildet. Der Chalzedon tritt mitunter reichlich auf.

\* \* \*

Meine Beobachtungen hinsichtlich der Rolle vom Opal, Kaeholong, Chalzedon, Quarzin und Quarz, sowie der Reihenfolge ihres Erscheinens kann ich im Folgenden zusammenfassen:

Der Opal spielt in den weniger umkristallisierten Jaspisvarietäten eine grössere Rolle. In einzelnen Partien kommt er mitunter nur in Spuren vor. Der Chalzedon kleidet immer die Wände von Höhlungen aus, oder tritt in Adern und Klüften auf, also an Stellen, wo aus gewissen Gründen eine momentane Dehydratisation des Opals erfolgen konnte. Das Innere der Mandelhöhlungen ist durch Quarz ausgefüllt. Diese ursprünglich freien Oberflächen boten Gelegenheit zur gänzlichen Dehydratisation. Der Kaeholong bildet in der Gestalt schmaler Bänder einen Überhang vom Opal zum Chalzedon oder Quarz. Er tritt gewöhnlich in mit den Wänden der Höhlungen parallelen Streifen oder in unregelmässigen Flecken auf. Die Reihenfolge ist also von innen nach aussen die folgende:

Opal → Kaeholong → Chalzedon → Quarzin → Quarz

Hoffer<sup>7</sup> stellt — mit Ausnahme des Kaeholongs — dieselbe Reihenfolge für die Höhlungen des Plagioklasrhyoliths bei Ingvár (Mouok) fest, wo auch edler Opal vorkommt.

\* \* \*

<sup>7</sup> Hoffer A.: A nemesopál új lelőhelye Magyarországon. (Neues Fundort des edlen Opals in Ungarn.) Természettud. Közlöny 1934. Nur ungarisch.

Ich spreche auch bei dieser Gelegenheit Herrn Prof. Dr. Zs. v. Szentpétery, dem Direktor des Mineralogisch-Petrographischen Institutes der Universität Szeged, meinen verbindlichsten Dank für seine Güte aus, mit der er mir die aus der Rockefeller-Stiftung beschafften Apparate zur Verfügung stellte, meine Ausflüge aus dem Fond der Természettudományi Kutató Bizottság (Kommission für Naturforschung) und meine Arbeit mit seinen wertvollen Ratschlägen unterstützte.

## ERKLÄRUNG DER TAFELN.

## TAFEL V.

- Fig. 1. *Roter Jaspis*, Tolesva, Westhang des Kisagáros-Berges. Pigment gleichmässig verteilt. 11 Nic., 50 x.
- Taf. 2. Derselbe zwischen 5 Nic. Ein Aggregat winziger Quarz- und Chalzedon-Körner. Der Farbstoff ist auf die Zwischenräume der Kristallgruppen beschränkt. 50 x.
- Fig. 3. *Roter Jaspis*, Tolesva, Südhang des Vár-Berges, 11 Nic. 40 x.  
 a = gleichmässig gefärbtes, von Trocknungsrissen durchsetztes Kieselsäuregel.  
 b = opake Pigmentfelder, in auffallendem Licht rosarot, in durchfallendem Licht rot.  
 c = farblose Chalzedongruppen.
- Fig. 4. *Schwarzer Jaspis*, Tolesva, Nagyagáros-Berg, Westseite, 11 Nic. Schwarze, an den Rändern braune Pigmenthaufe u. Die hellen Partien bestehen aus winzigen Quarzkristallen. 50 x.
- Fig. 5. *Brauner Jaspis*, Tolesva, Elő-Berg, 11 Nic., 42 x. — Die nicht umkristallisierten Partien sind granlichbraun, mit Pigmentleisten und Hanfen, der umkristallisierte Teil (Chalzedon + Quarz) ist farblos.
- Fig. 6. *Jaspisbrekzie*, Tolesva, Nagyagáros-Berg, Westseite, 11 Nic., 22 x. — Eine Brekzie aus Jaspistrümmern von verschiedener Farbe und Struktur, durch Opal verzementiert.

## TAFEL VI.

- Fig. 7. *Hydroquarzit*, Komlóska, Bolhás-Berg. Das Pigment ist auf die Zwischenräume der unregelmässigen Quarzkörner beschränkt. 11 Nic., 33 x.
- Fig. 8. Derselbe, + Nic., 33 x.
- Fig. 9. *Roter Jaspis*, Sárospatak, Pogány-Brunnen. Chalzedonanhäufung als Ausfüllung einer Mandelhöhlung. 11 Nic., 42 x.
- Fig. 10. *Roter Jaspis*. Faserige Chalzedonsphärokristalle. 11 Nic., 42 x.
- Fig. 11. *NaCl-Kristallskelette* in verdünnter Tusch. Die wachsende farblosen Steinsalzkrystalle schieben die Tuschkörner vor sich hin, wodurch ihre Ränder schwarz gefärbt wurden. 11 Nic., 20 x.
- Fig. 12. *NaCl-Kristallskelette* in verdünnter Tusch. Das Pigment ist auf die Zwischenräume der rasch wachsenden Steinsalzkrystalle beschränkt. 11 Nic., 50 x.

A BERVAVÖLGYI-SZIKLAÜREG ÁLLATVILÁGA, KÜLÖNÖS  
TEKINTETTEL A HAZAI MAGDALÉNIENRE.

Irta: *Mottl Mária.*

DIE FAUNA DER BERVAVÖLGYER HÖHLUNG MIT BESON-  
DERER BERÜCKSICHTIGUNG DES UNGARISCHEN  
MAGDALÉNIEN.

Von: *Maria Mottl.*

A hevesmegyei Felnémet község határában lévő sziklaüreg faunája két szívre bontható. A felső, sárga agyagréteg állattársasága a hazai magdaléni korú faunákkal való összehasonlítás alapján a Magdaléni II.-be, vagyis a postglaciális emelet elejére tehető. Az alsó világosbarna mészkőtörmelékes üledék a javaglaeiális szintbe tartozó solutrénbe sorolható, amelyből — a Bükkben először, — az *Arctomys primigenius* K a n p. állkapoestöredéke került elő.

A sárga agyagréteg két érdekessége a magdaléni ősenber állkapoestöredéke és újjperce, valamint egy 2 helyen átfúrt esattzerű csonteszköz.

\* \* \*

Die Bervavölgyer Höhlung, im Volksmund Kemenecluk, befindet sich in der Gemarkung der Gemeinde Felnémet (Kom. Heves), am linken, felsigen Abhang des Berva-Tales, in einer abs. Höhe von 318 m. Der ursprünglich 60 cm hohe, halbkreisförmige Eingang führte in eine 6 m lange, 3 m breite und 1.5 m hohe mitlung, die in ihrem rückwärtigen Abschnitt fast vollständig mit Ablagerungen angefüllt war. Dieser Teil der Höhlung mündet mit einem Schacht zwischen den Felsen des Berggipfels. Die Höhlenwände sind mit schönen Tropfsteinbildungen bedeckt, während der Felsgrund von einem bankig abgesonderten, triassischen Kalkstein gebildet wird. Die Höhlung wurde zuerst im Jahre 1930 von J. Danicza aufgesucht, der sie vermast und auch eine Versuchsgrabung anstellte. Im Verlaufe der systematischen Höhlenforschungen der Kgl. Ung. Geol. Anstalt kamen im Jahre 1933 die Höhlen der Umgebung von Felsőtárkány (Kom. Heves) an die Reihe. Während ich die Leitung der Arbeiten in den Höhlen des Vár-Berges übernahm, — begann Prof. Kadıć die Ausgrabungen der Höhlen des Berva-Tales.

Die Bervavölgyer-Höhlung entstand entlang einer OW-lich streichenden Spalte durch Korrosion. Auf die Ausbildung der Höhlung übte die bankige Struktur des Kalksteines einen starken Einfluss aus, was auch in der Genese der Höhlen des Vár-Berges zu bemerken war. Der Schacht verdankt seine Entstehung einer Querpalte.

Die normal abgelagerte Höhlenfüllung erreichte kaum die Mächtigkeit von 2 m und setzte sich bloss aus 3 Schichten zusammen:

1. Der Höhlengrund war von einem 1 m mächtigen, kalkschuttführenden, hellbraunen Höhlenlehm bedeckt.

2. Im weiten Hohlraum hat sich auf dieses Sediment eine schmale, gelbe Höhlenlehmschicht abgelagert, in der sich ausser der Kleinwirbeltierfauna ein menschliches Unterkieferbruchstück u. Schneidezahn, ein Fingerglied und zwei ausgezeichnete bearbeitete, interessante Knochenartefakte der Magdalénienkultur vorfanden.

3. Die beiden genannten Schichten bedeckte eine 60–70 cm dicke Humusschicht mit zahlreichen rezenten Säugetierknochen und neolithischen Tongefässcherben.

Unter Berücksichtigung der relativ geringen Mächtigkeit der Höhlenfüllung, kann die Tierwelt der Bervavölgyer Höhlung als eine ziemlich reiche angesprochen werden.



Fig. 23. ábra. a = a bejárat, b = a belső üreg és c = a kúrtó keresztmetszete. — Querschnitt des Einganges (a), des inneren Raumes (b) und des Schachtes (c).

I. Die Tierarten der Humusdecke sind folgende: *Ursus arctos* L., *Canis lupus* L., *Martes martes* L., *Meles meles* L., *Cricetus cricetus* L., *Sciurus vulgaris* L., *Lepus europaeus* Pall., *Sus scrofa* L., *Bos taurus* L., *Equus caballus* L., *Ovis aries* L., *Cervus elaphus* L.

II. Die Fauna der gelben Höhlenlehmschicht enthielt die Reste folgender Arten: *Talpa europaea* L., *Erinaceus roumanicus* (Barr. Ham.), *Myotis myotis* Borkh., *Ursus spelaeus* Ro-venm., *Canis lupus* L., *Vulpes vulpes* L., *Meles meles* L., *Martes martes* L., *Mustela erminea* L., *Lynx lynx* L., *Hyaena spelaea* Goldf., *Lepus* sp., *Ochotona pusillus* Pall., *Arvicola terrestris* L., *Apodemus sylvaticus* L., *Cervus elaphus* L., *Cervus capreolus* L., *Equus woldrichi* Ant., *Bufo viridis* (Laur.).

III. Die Tierarten des hellbraunen Höhlenlehms: *Ursus spe-*

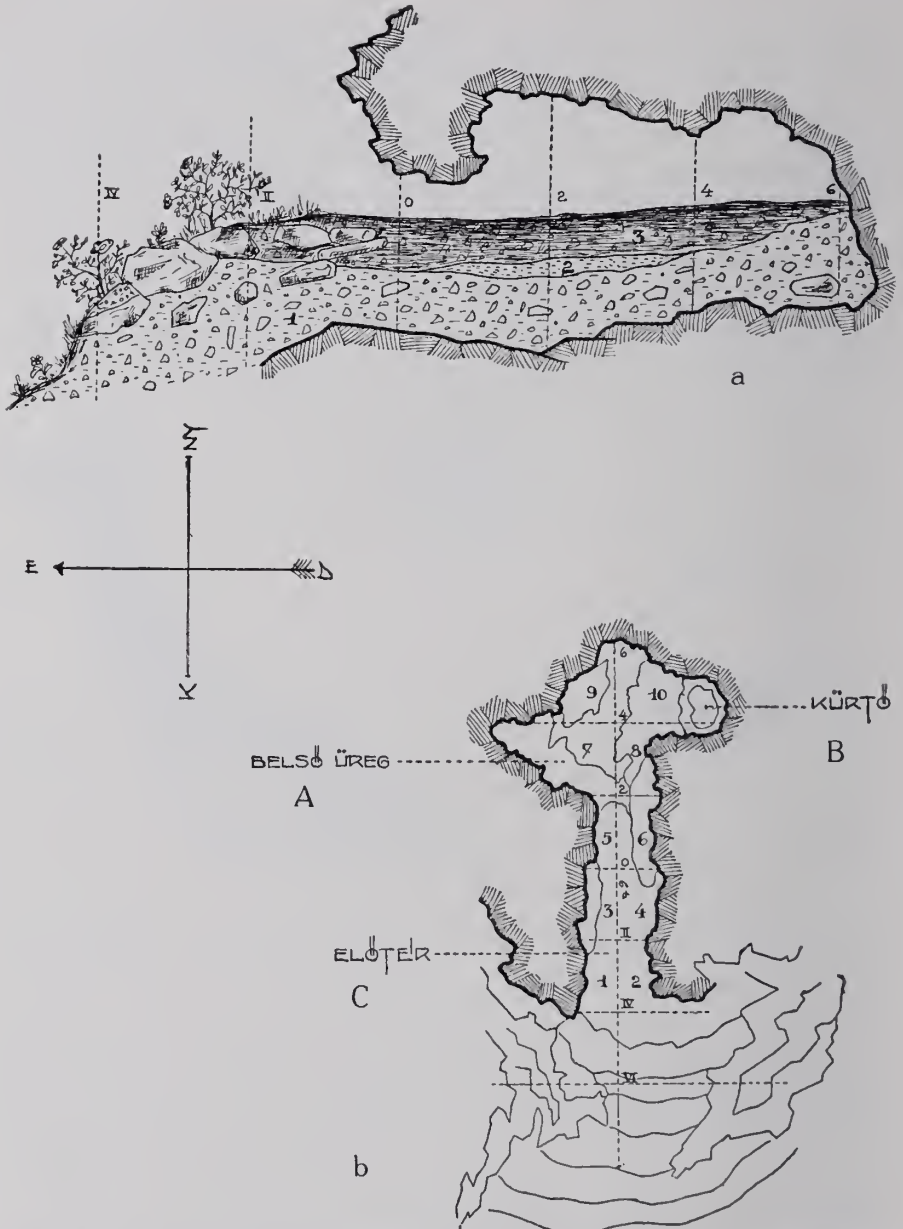


Fig. 24. ábra. Die Bervavölgyer Höhlung (Kemencelyuk). Vermessen in 1935. von O. Kadič, gezeichnet von M. Mottl. a = a Bervavölgyi-sziklaüreg hosszmetsete. — Längsschnitt der Bervavölgyer Höhlung. 1. Hellbrauner Höhlenlehm (világosbarna barlangi agyag), 2. Gelbe Tonschicht (Sárga agyagréteg), 3. Humusdecke (Humusz). b = a Bervavölgyi sziklaüreg alaprajza. — Grundriss der Bervavölgyer Höhlung. A = innerer Raum, B = Schacht, C = Vorhalle.

*læus* Rosenm., *Canis lupus* L., *Vulpes vulpes* L., *Meles melas* L., *Gulo gulo* L., *Lynx lynx* L., *Hyaena spelæa* Goldf., *Macropotax*, *Arctomys primigenius* Kaup., *Sus* sp., *Cervus elaphus* L., *Cervus capreolus* L., *Rangifer tarandus* L., *Megaceros giganteus* Blmb., *Bos primigenius* Boj., *Bison prisæus* Boj., *Capra (sever-tzowi) ibex* Fermeikreis), *Rupicapra rupicapra* L., *Equus woldrichi* Ant., *Rhinoceros antiquitatis* Blmb.

Die einzelnen Elemente der Tiergesellschaft der Humusdecke weisen auf ein ziemlich hohes Alter dieser Schicht hin und zwar auf die Zeiten, wo im Bükk-Gebirge noch Brambär und Wolf lausteten.

Sehr interessant ist das Vorkommen des Stacheltieres in der gelben Hohlenschiefschicht, nachdem diese Art in unseren pleistozänen Ablagerungen ziemlich selten anzutreffen ist. Da es sich aber nur um einige Gliedmassenknochen und um ein Unterkieferbruchstück handelt, konnte ich leider nicht feststellen, ob wir es mit der dickschnänzigen westenropäischen oder der schlankschnänzigen ostenropäischen Unterart (*Erinaceus roumanicus*, Barr. Ham.) zu tun haben. Erwähnungswert ist ferner das Vorhandensein des Siebenschläfers, dessen Reste unter den Nagetieren der gelben Schicht am häufigsten anzutreffen sind. Als ziemlich seltene Art ist auch der Luchs zu betrachten, während der, in unserem spätglacialen Faunahorizont massenhaft auftretende Piefhase hier nur durch ein einziges Unterkieferfragment vertreten ist.

Die Pferdeart der Bervavölgyer Höhlung ist mit dem Pferd des Moustérien der Suba-Höhle\* nicht identisch. Als gute Unterscheidungsmerkmale zwischen den zwei Pferdearten dienen besonders die Struktur der Schmelzschlingen des ersten unteren Praemolaren (P<sub>2</sub>) und des letzten unteren Molaren. Während die Pferdeart der Suba-Höhle in die s. str. *Equus abeli-mosbacherensis*-Gruppe gehört, ist das Pferd der Bervavölgyer Höhlung mit dem *Equus woldrichi* Ant., also mit einer jüngeren Form identisch. Der Höhlenbär und die Höhlenhyäne sind nur durch spärliche Knochenreste vertreten und in der gelben Schicht sind eigentlich nur diese zwei Arten als ausgestorben zu betrachten. Es scheint, dass beide Formen in ihrer Individuenzahl stark vermindert, das ganze Magdalénien überlebten und erst später endgültig verschwanden. Interessant ist auch die Anwesenheit einer grossen elaphoiden Hirschart, welche schon im Hochmoustérien der Suba-Höhle erscheint und zum Alluvium der Szeleta-Höhle hinüberführt. Dadurch wird die Entscheidung der Frage, ob dieser unser „*Cervus problematicus*“ dem *Cervus elaphus germanicus* oder dem *Cervus maral* angehört, — immer wichtiger.

Letzten Endes finden wir in der Tiergemeinschaft des Magdalénien der Bervavölgyer Höhlung keine einzige Art, die auf ein

\* Jetzt Mussolini-Höhle.

kaltes Klima hinweist. Fast sämtliche Elemente sind Wald- oder Tieflandbewohner der gemässigten Zone, von denen erstere vorherrschen. Aus dem Vergleich mit den übrigen vaterländischen Faunen des Magdalénienhorizontes können folgende Folgerungen gezogen werden:

I. In der Tiergemeinschaft der Pilisszántóer Felsnische (s. T. Kormos: Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. XXIII. H. 6., 1915. Budapest) bilden das Ren, die Lemminge, der Pfeifhase, der Zwerghamster und das Zwergziesel die Charaktertiere, es sind aber auch Vielfrass, Polarfuchs, Schneemaus und Schneehuhn vertreten, d. h. alle jene Tierformen, die in den Ablagerungen unseres Magdalénien typisch, in der Fauna des Kemececyuk aber nicht anzutreffen sind.

II. In der Tiergesellschaft der Remetehegyer Felsnische (s. T. Kormos—K. Lambrecht: Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. XXII, H. 6, 1914) ist das Überwiegen der Steppenformen zu beobachten. Wühlmäuse, Pfeifhase und Maulwurf dominieren. Vom Lemming kam nur ein einziger Unterkiefer zum Vorschein, *Microtus nivalis* fehlt gänzlich, Vielfrass, Polarfuchs und Ren sind nur ganz schwach vertreten. Sehr spärlich kamen auch die Reste des Zwerghamsters und die des *Citellus citelloides* zum Vorschein, dementsprechend werden auch die Schneehühner immer mehr von steppenbewohnenden Vogelarten verdrängt. In ihrer Gesamtheit ist diese Fauna jünger als die der Pilisszántóer Felsnische.

III. In der Fauna der Magdalénienschichten der Jankovich Höhle (s. T. Kormos—K. Lambrecht: Barlangkutató, Bd. II., 1914) herrschen Halsbandlemming, Pfeifhase und Schneehühner vor.

IV. Übereinstimmende Verhältnisse finden wir in der oberen, roten Tonschicht der Peskö-Höhle, in der nach den Untersuchungen Gy. Éhik's (s. Barlangkutató, Bd. II., 1914) gleichfalls der Halsbandlemming, *Ochotona* und das Ren dominieren, weshalb dieser Faunenhorizont mit den obengenannten Tiergesellschaften der Pilisszántóer Felsnische und der Jankovich-Höhle in eine gemeinsame Gruppe einzureihen ist.

V. In der gelben Tonschicht der Puskaporos-Felsnische (s. Kormos—O. Kadić: Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. XIX, H. 3. 1911) herrschen wieder die Wühlmäuse, der Maulwurf und *Ochotona* vor. Lemming, *Microtus nivalis*, *Cricetiscus songarus*, Polarfuchs, Vielfrass und Renüberreste sind spärlich. Diese Tiergesellschaft ist mit jener der Remetehegyer Felsnische ungefähr gleich alt.

VI. In der gelben Schicht der Pálffy-Höhle treffen wir neben den massenhaft auftretenden Lemmingen und Schneehühnern den Zwerghamster, den rötlichen Ziesel und die Schneemaus an. (s. Gy. Éhik: Barlangkutató, Bd. I, 1913).



VII. Die Tiergesellschaft der Lössstation von Ságvár setzt sich aus massenhaft vorkommenden Ren- und Pferdeknöcheln zusammen. (s. J. Hillebrand: Archaeologische Mitteil., Bd. XLV, 1931, Budapest) Leider fehlen hier Nagetiere vollständig.

Aus den obigen Angaben ergibt sich, dass zwischen den einzelnen Faunen des Magdalénien-Zeitabschnittes bemerkenswerte Unterschiede vorhanden sind, dass also diese Faunen nicht alle gleich alt sein können. In der beigefügten Tabelle habe ich im Sinne der monoglazialen Auffassung eine provisorische, den gegenwärtigen vaterländischen Verhältnissen entsprechende chronologische Übersicht zusammengestellt. Nach dieser Zusammenstellung gehören die Faunen von Pilisszántó, Ságvár, Peskö und

H o l o z ä n										
P l e i s t o z ä n	Post-glazial:	Meso-lithikum:	Koroncó	gemässigt	Laub-bäume	}	Post-glazial	↑	Milderung	
		Magdalénien II.	Kemencelyuk Puskaporoser F. Remetehegyer F	gemässigt feucht						
	Spät-glazial:	Magdalénien I.	Pilisszántóer Felsnische	milder	Ulmus, Quercus, Juniperus, Fraxinus	}	Wärm Eiszeit	↑	Milderung	
			Ságvár	kalt - feucht	Pinus montana Gruppe					
	Hoch-glazial:	Solutréen	Jankovich Höhle	kalt - feucht	Pinus silvestris- Gruppe	}	Riss-Wärm Inter- glazial	↑	Abkühlung	
		Aurignacien	Istállóskőer Höhle	kühl-trocken	Pinus cembra, Larix decidua Pinus (silvestris)					
	Früh-glazial:	Mousterien	Tata Subalyuk Spätmousterien	kühl-trocken	Rhus, Cornus, Carpinus, Pinus (silvestris)	}	? Riss-Mindel Interglazial	↑	Abkühlung	
			Subalyuk Hochmousterien	gemässigt feucht						
	Praeglazial	Ghelléen	Acheuléen	(Süttő?)	mildfeucht	Celtis australis	}	Mindel + Günz + Praeglazial	↑	Abkühlung
			Brassó, Villány, Püspökfürdő	warm	Celtis australis Prunus					
P l i o z ä n										

die der Jankovich- und Pálffy-Höhle dem Magdalénien I., also dem spätglazialen Horizont an, während die Tiergesellschaften der Remetehegyer, Puskaporoser und Bervavölgyer Höhlungen in das Magdalénien II., also schon in das Postglazial zu verlegen sind. Dem Charakter nach ist von den genannten Faunen die der Bervavölgyer Höhlung das jüngste Glied des Magdalénien II., fällt

daher schon in den Zeitabschnitt, in dem an Stelle der charakteristischen Tundra- und Steppentiere schon überwiegend Waldbewohner treten. Dieser Zeitabschnitt führt zugleich in das Mesolithikum hinüber.

Eine Spaltung des Magdalénien in I. und II. erwähnt schon J. Hillebrand in seiner Abhandlung über die Grabungsergebnisse der Jankovich-Höhle. Seine Einteilung ist aber auf Grund der Häufigkeit der Höhlenbärenreste aufgestellt: im Magdalénien I. ist der Höhlenbär noch vorhanden, im Magdalénien II. fehlt er schon. Nachdem aber die seitherigen Höhlenforschungen das Vorhandensein des Höhlenbären und der Höhlenhyäne über das ganze Magdalénien II. ergaben, glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich bei Beibehaltung von Hillebrand's Einteilung das Hauptgewicht auf die Nagetiergesellschaft lege.

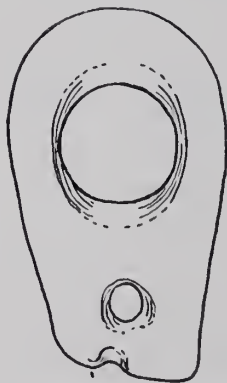


Fig. 25. ábra. Schnallenartiges, durchbohrtes Knochenartefakt.

Unter den, aus der gelben Tonschicht der Bervavölgyer Höhlung ans Tageslicht gekommenen Knochenartefakten ist besonders eine an zwei Stellen durchbohrte Schnalle charakteristisch. Sie ist in ihrer Art in der in- und ausländischen Archaeologie einzig dastehend. Nach Hillebrand gehört dieses unverzierte, schnallenartige Artefakt in die Gruppe der Kontroandostäbe, ist aber nicht aus einem Geweih, sondern aus einem Röhrenknochen geschnitzt. (Fig. 25).

Der menschliche Unterkiefer ähnelt nach meinen bisherigen Untersuchungen am meisten noch denen vom Kamfertsberg (Bayern) und von Ofnet. Diese Funde reihen einzelne Fachleute schon in das Mesolithikum, andere, wie auch F. Wieggers, noch in das Palaeolithikum ein. Wenn meine diesbezüglichen Untersuchungen richtig sind, werden meine Feststellungen betreffs der Fauna durch den Urmenschenfund nur bekräftigt.

In der hellbrannen Schicht des Kemencelyuk dominieren

Pferd und Hyäne. Häufig sind auch die Reste des Höhlenbären, während das Ren nur sehr spärlich vertreten ist. Sehr wichtig ist das Vorkommen des Murmeltieres. Es ist der erste Fall, dass wir in den pleistozänen Ablagerungen des Bükk-Gebirges solche Knochenreste antrafen. Leider handelt es sich nur um ein Unterkieferbruchstück. Von den, durch mehrere Autoren angegebenen Merkmalen, die zur Unterscheidung vom Alpen- und Steppemurmeltier dienen, könnte ich nur die Dreiwurzeligkeit des  $P_4$  in Rechnung ziehen, als ein Merkmal, das unsere Art in die Nähe des Alpenmurmeltieres rücken würde. Nachdem ich aber dieses Merkmal an einer Serie siebenbürgischer prähistorischer Bobaksköpfe sehr variabel gefunden habe, — halte ich es nicht für ein ausgesprochenes Charakteristikum des *Arctomys marmotta*. Da ich mir vorgenommen habe mich mit den in der Sammlung der Kgl. Ung. Geol. Anstalt befindlichen Murmeltierresten noch eingehender zu beschäftigen, bezeichne ich den Fund im Komencelyuk vorläufig mit dem Sammelnamen *Arctomys primigenius* Kaup. (Fig. 26).



Fig. 26. äbra. *Arctomys primigenius* Kaup. Unterkieferbruchstück in natürlicher Grösse gezeichnet.

Ausser dem Murmeltier ist auch der Vielfrass, von dem 2 Eckzähne zum Vorschein kamen, — als eine seltene Art zu betrachten.

Wie aus obigen Angaben ersichtlich, weicht die Tiergesellschaft des heilbraunen Höhlenlehms von jener der gelben Schicht in hohem Masse ab, da das Ren, das Murmeltier, der Vielfrass und auch das schlichthaarige Nashorn auf ein kälteres Klima hindeuten. Mit den übrigen ungarländischen Faunen von ähnlicher Zusammensetzung verglichen, reihe ich die Tiergesellschaft dieses Horizontes der Bervavölgyer Höhlung mit grosser Wahrscheinlichkeit in das Solutrén ein.

Im Folgenden weise ich noch auf die klimatischen Folgerungen hin, die sich aus der Untersuchung der in den einzelnen Höhlen gesammelten Holzkohlenreste ergaben. Ich tue dies nimmenswerth, als ich letzten Endes die Frage aufwerfen möchte: ob die Flora oder die Fauna wichtiger ist, bzw. ob es richtig ist, neben der einen oder der anderen extrem Stellung zu nehmen..

Aus den Solutréenschichten der Jankovich-Höhle kamen nur

die Reste einer, in den Formenkreis des *Pinus silvestris* gehörenden Kieferart zum Vorschein. Für das kältere Klima dieses Zeitabschnittes bringen uns allein diese Reste noch keinen schlagenden Beweis, da diese Kieferart im Hochmoustérien der Suba-Höhle in der Gesellschaft wärmeliebender Laubbäume gefunden worden ist. Beweisend wirkt das *ausschliessliche* Vorkommen dieser Kiefer und die typisch glaziale Fauna.

Das Magdalénien ist fast in ganz Europa durch das Vorherrschen von Lemmingsen, des Rens, des Polarfuchses und anderer nordischer Tierarten charakterisiert. Heute sind schon die meisten Geologen der Meinung, dass der Löss die Ablagerung eines kalt-ariden Klimas sei. Dieser Zeitabschnitt hat ausserdem in Deutschland, in der Schweiz und in Sibirien seine charakteristische *Dryas*-Flora. Aus dem Diluvium Grossungarns ist eine ähnliche Vegetation nur von den siebenbürgischen Schneegebirgen (Kom. Szeben) bekannt.

Nach den Untersuchungen F. Hollendonner's gehören die Holzkohlenreste des Magdalénien von Ságvár ausschliesslich in die *Pinus montana*-Gruppe, weisen also auf ein kälteres und feuchteres Klima, als das heutige, hin.

Umso überraschender erscheint die Tatsache, dass in den durch das massenhafte Auftreten der Lemminge charakterisierten Magdalénienschichten der Pilisszántóer Felsnische Prof. Hollendonner die Reste der Eiche, der Esche, der Ulme und des Waeiholders nachwies. (Math. és Természettud. Ert. Bd. XLII, 1926, Bpest.). Hieraus und aus der Jahresringbildung der Bäume hat er auf den heutigen entsprechende klimatische Verhältnisse des vaterländischen Magdaléniens geschlossen. Dieser scheinbar krasse Widerspruch gibt uns ein gutes Beispiel dafür, dass man nie von einem Gesichtspunkt aus urteilen soll, da es Fälle gibt, in denen von der Vegetation nicht auf die Tierwelt und von dieser wieder nicht auf das Klima geschlossen werden kann.

Aus den mir vorliegenden Angaben ersehe ich vielmehr, dass während Fauna und Flora im Falle langdauernden, gleichmässigen Klimas übereinstimmen, — im Falle einer Klimaveränderung zwischen beiden Verschiebungen zustandekommen können und zwar dadurch, dass die Vegetation die grössere Empfindlichkeit aufweist. Ein schönes Beispiel einer derartigen Klimaänderung, (Abkühlung) bietet uns das Spätmoustérien der Suba-Höhle. Während dessen Fauna gegenüber dem gemässigten Waldcharakter der Tiergesellschaft des Hochmoustérien nur auf ein kühleres, trockeneres Klima hindeutet, kamen aus derselben Schicht gegenüber den wärmeliebenden Laubbäumen des Hochmoustériens schon Reste der Zirbelkiefer zum Vorschein. Der Faunenaustausch nimmt also scheinbar mehr Zeit in Anspruch als bisher angenommen wurde.

Eine andere derartige Klimaänderung, in diesem Falle aber Milderung setzte scheinbar auch im Magdalénien ein, deren feine Übergänge die eben aufgezählten Fundstellen ersichtlich machen.

Im Rahmen des Magdalénien I. wird die älteste Stufe durch die Fauna von Ságvár repräsentiert, die sich mit dem Solutréen noch eng verknüpft. Gleiches zeigt auch die Flora dieser Station. Die faunistischen und floristischen Verhältnisse der Pilisszántóer Felsnische zeigen, dass während der Ablagerung der Sedimente der Felsnische schon ein milderes Klima herrschte, dass aber die Lemminge den ihnen ungünstigen Klimaverhältnissen noch längere Zeit hindurch widerstanden. Im Magdalénien II. wurde das Klima schon dem heutigen ähnlich, die Lemminge, das Ren zogen sich langsam nach Norden zurück, es erscheinen Steppen-, dann überwiegend Waldbewohner und der Faunenaustausch nimmt allmählich ein Ende.

Mit den gesagten wollte ich nur darauf hinweisen, dass man bei der allgemeinen Beurteilung einer Fundstelle immer mehrere Gesichtspunkte in Betracht ziehen muss und dass man durch eine extreme Forschungsweise nur zur völligen Verwirrung unserer schon bisher schwer aufgebaute Chronologie gelangen würde.

## RÖVID KÖZLEMÉNYEK. — KURZE MITTEILUNGEN.

### MEGJEGYZÉSEK A MECSEKI MEDITERRÁN RÓL.

Irta: Dr. *Strausz László*.

### ÜBER DAS MEDITERRAN DES MECSEKGEBIRGES.

Von *L. Strausz*.

Vadász Elemér a nemrég megjelent „Meesek hegység“ c. művében (Magyar Tájak Földtani Leírása 1935) a mecseki mediterránra vonatkozó megállapításaimat (Das Mediterran des Meesekgebirges, Geol. Pa. Abhandl. N. F. Bd. 15) természetesen átveszi. Emellett különösen kiemeli azt a néhány pontot, amelyekben az enyémetől eltérő eredményre jutott.

Egyik ilyen pont az alsó édesvízi üledékeknek a helvétii aleneletbe való sorolása. Ezt örömmel fogadom, hiszen én voltam az első, aki felső mediterrán koruknak lehetőségét felvettem, ha adatok

szükében nem is mertem teljesen szembehelyezkedni a régibb felfogással. Kretzói M. gerinces meghatározásai azonban tényleg eldöntik a kérdést.

Vadász szememre veti, hogy „szükségtelenül és helytelenül neveztem „budafai homokkő“-nek a mediterrán szárazföldi és édesvízi rétegösszletét. Ez Vadász részéről teljes félreértés. A leghatározottabban kiírtam (l. e. p. 25 és 48), hogy csakis ezt az egyetlen, olyan jellemző kőzetsajt neveztem ezen a népies néven s kiemeltem, hogy rendszer az édesvízi rétegösszlet felső részét képezi. Tehát az egész tíz soros megjegyzés (Vadász l. e.) a 78. lap alján tárgytalannak tekintendő.

Másik Vadász által hangsúlyozott eltérés az, hogy Hidas és Pécsvárad körül ő a legalsó tengeri rétegeket már a tortoni alemeletbe helyezi, míg én a helvét felső részébe soroztam Sajnos a szóban levő rétegek faunája nem ad elég alapot a pontos elhatárolásra; az én érve a helvét alemeletbe való tartozásuk mellett csak az volt, hogy közvetlenül az édesvízi rétegesoporra települnek és a rétegsort megszakítatlannak tartottam az alsó mediterrántól a szarmatáig. Vadász érve a helvét kor ellen az, hogy így „lehetetlenné válik a tortoni alemelet felé való elhatárolás“ és a tortoni alemeletbe sorsolással „kifejezőbbé válik a hegység déli részének bizonyos ösföldrajzi önállósága és a táblázatban feltüntetett rétegek párhuzamosítása.“ (p. 82.) Máshol azonban elismeri (p. 85.), hogy a helvét alemelet második felében a hegység déli oldalán „vagy csak az alsó édesvízi összlet folytatódott, vagy kisebb méretű süllyedés miatt csak partszegélyi és partközeli üledékek voltak, melyek *elhatárolás lehetősége nélkül folytatódhatnak a tortoni rétegekben is.*“

Különösen hangsúlyozza Vadász (bár nevem említése nélkül), hogy a fácies megállapításaimat nem tartja helytállóknak (p. 85, 16—27. sor). „A faunatársaságok túlzásbavitt részletezésével azonban csak a rétegazonosítások lehetőségét nehezítjük, áttekinthetőbb kép nyújtásának lehetősége nélkül.“ Vadász pl. a déli Meesek tortoni rétegeit partszegélyi és partközeli üledékeknek mondja, épp úgy, mint én, esakhogy nem „a faunatársaságok túlzásbavitt részletezése“ alapján. De ha én *előbb* jutottam bizonyos bathymetriai megállapításokra részletkutatások alapján s azt utánam a faunák és kőzetanyagok részletes vizsgálata nélkül megerősítik; akkor nem cáfolták módszeremet. Hogy a „tortoni rétegeknek partszegélyi és sekélytengeri kifejlődését, különösen a hegység déli részén már a főntebb jellemzett egykori térszíni viszonyok is megszabják“: az *circulus viciosus*, hiszen azt a *különbséget a süllyedés fokában* (p. 85, 9 és 12 sor), az északi és déli oldal között csupán az üledékek fáciesviszonyaiból állapíthattuk meg. (Hiszen az illető tengerrészek pontosabb kiterjedéséről, összefüggéseikről és a transzgresszió fokáról, főleg pedig a torton *utáni* térszínváltozásokról részben nem tudunk eleget, részben egyezők a viszonyok a déli és északi Meesekben.)

Részben szintén okoskodásbeli hiba, részben az én igazolásom

az, hogy „a faunakép különbözősége semmi szintbeli megítélésre nem alkalmas, mert azonos alakok találhatóak hasonló kifejlődésű, különböző szintbe tartozó rétegekben” (p. 85, 25—27 sor). A *hasonló kifejlődést* 1.) vagy pusztán közetani alapon állapítja meg, de akkor aztán nem is log azonos alakokat találni pl. a déli Meesek sekélytengeri *Ostreas* agyagjaiban és az északi Meesek *slir*-féle agyagjaiban; 2.) vagy részletes faunaelemzéssel, mikor is kiadódik a fáciesbeli különbség vagy hasonlóság. Én az utóbbit követtem és mélyebb tengerinek mondtam az északi Meesek *slir* agyagjait, sekélyebbnek a Pécsvárad körüli agyagok egy részét. *Vadász* ezt el is fogadta s így engem igazolt.

Csak egyetlen képződmény fáciesének megítélésében látok tényleges különbséget *Vadász* felfogása és az enyém közt. Szerintem a pécsváradai Buccinnos-Pycnodontás agyag mélyebb tengeri s miútt-hogy ez a szint a torton rétegsor tetején van, én itt a torton végéig tartó sülyedést feltételeztem. (Ha ténylegesen nem is támogatja, de összhangban állhat ezzel az, hogy a szármata elterjedése a déli oldalon tetemesebb, mint az északin.) (*Vadász* l. c. p. 87.) *Vadász* szerint ellenben a déli Meesekben csak sekélytengeri rétegek vannak, tehát ez a réteg is eltér mélységviszonyaira nézve az északi Meesek „erőteljesebb sülyedése” alkalmával keletkezett, szinte teljesen egyező faunájú agyagoktól. Ésszerűt a fauna egyezése a képződési viszonyokra mit sem jelentene. Ezt a fáciestani negativizmust nem fogadhatom el, — de *Vadász* is elismeri, hogy „azonos alakok 'aláíratók' *hasonló kifejlődésű*, különböző szintbe tartozó rétegekben.”

„Az üledékek mélységi elosztásának megítélésétől még egyelőre messze vagyunk.” (p. 85, 22—23 sor). Azt sose állítottam, hogy a fáciestanban már teljesen kiforrott végeredményeknél tartunk (Geologische Fazieskunde, Földt. Int. Évk. XXVIII, p. 76 (4), 26—32 sor), de művelésére szükség van. S fokozza bizalmamat, hogy fácies-megállapításaimat egyelőre senki se cáfolta, sokat megerősítettek, — sok pontban maga *Vadász* is. Tisztán a torton üledékek bathymetrikus viszonyainak vizsgálatából jutottam 1923-ban arra az eredményre, hogy a keleti Cserhátban a mediterrán tenger határa, melyet *Schafarik* (A Cserhát pyroxénandezitjei; Földt. Int. Évk. IX., a térkép átlátszó pausza) kijelölt, teljesen megfordítandó, mert a tenger nem délről, az Alföld felől, hanem északról, az Ipoly völgy felől nyúlt idáig, a torton rétegek északról délre folyton sekélyebb tengeriek. Ez a nem paleogeográfiai, hanem tisztán fáciestani megalkotású elgondolás akkor (Földtani Társulat szakülésén előadás 1923. nov. 8-án: „Adatok a keleti Cserhát geológiájához”, nyomtatásban csak Földt. Közl. 1924. p. 187 és Földt. Közl. 1928.: A bujádi lajtmeszek, p. 7.) az általános felfogással annyira ellenkezett, hogy egydül id. *Noszky* fogadta el s hívta fel rá a figyelmet a következő évben is. Ma már bizonyítottok tekinthető ez a kérdés; s a fáciestani kutatásoknak nagy igazolása.

Visszatérve a Mecsekre, sajnálattal látom, hogy Vadász térképén számos esetben nem veszi tekintetbe rég közölt adataimat a mediterrán rétegek előfordulására vonatkozóan. Igy hiányzik térképéről 1. Komlótól DNy a 250 és 280. pont között a Turritellás, Corbulás réteg előfordulása, 2. Mecsekszakál (Szopók) DNy-i szélénél slir agyag, 3. Pölösketől ÉK a fővölgy É-i oldalán torton és szarmata rétegek, 4. Abaliget É végénél édesvízi mediterrán, 5. Imen É-ra a 250-es pont mellett slir agyag, 6. Ugyanaz a 272-es magaslaton és annak Ny-i lejtőjén, 7. Mecsekszakál és a 263-as magaslat közt slir. Mindezen a helyeken, ahonnan én jó feltárásokat s legtöbbből faunát is irtam le, Vadász csak löszet jelöl.

Vadász művének 15. oldalán (10—18. sor) hivatkozik arra, hogy jelentésében ő említi a neogén üledékek fáciesviszonyait is, valamint a hegység gyűrt szerkezetét és a fiatal mozgásokat. „A későbbi idevágó megállapítások *mindezek* figyelembe vétele nélkül foglalkoztak ezekkel a kérdésekkel a már Hoffmann K.-nál rögzített alapkérdések megállapításának elsőbbségi észlelésére formálva jogot“. Vadász a 400 m. térszíni magasságban jelzett felsőmediterrán partvonal kérdésén és a konglomerátok partközelségén kívül egyetlen tényleges fáciesmegállapítást nem ad, az egyes tengeri üledékek mélységviszonyait nem is érinti, az egynémely helyen említett „térzíniingadozásokat“ teljesen általánosságban tartja, úgy, hogy abból közvetve se tudhatjuk meg a bathymetrikus fácieseket, főleg nem világítja meg a hasonló kőzetanyagokban foglalt faunák fáciesértelmezését. Lehet, hogy Vadász idézett kitételét csak a tektonikai megállapításokra vonatkoztatta (s az nem engem érint), de a fogalmazás olyan, hogy az olvasó azt értheti ki belőle, hogy az én részletekbemenő fáciesmegállapításaim elsőbbségét (prioritását) óhajtja magának tulajdonítani s engem bizonyos mértékben az elorozással (plágiummal) vádolna. Ez pedig, a fentiek alapján, egyáltalán nem lenne megokolt és helytálló.

## TÁRSULATI ÜGYEK. — GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN.

A Bibliographia Geologica Hungarica 1935. a következő füzetben jelenik meg. — Die Bibliographia Geologica Hungarica 1935. erscheint im nächsten Heft.

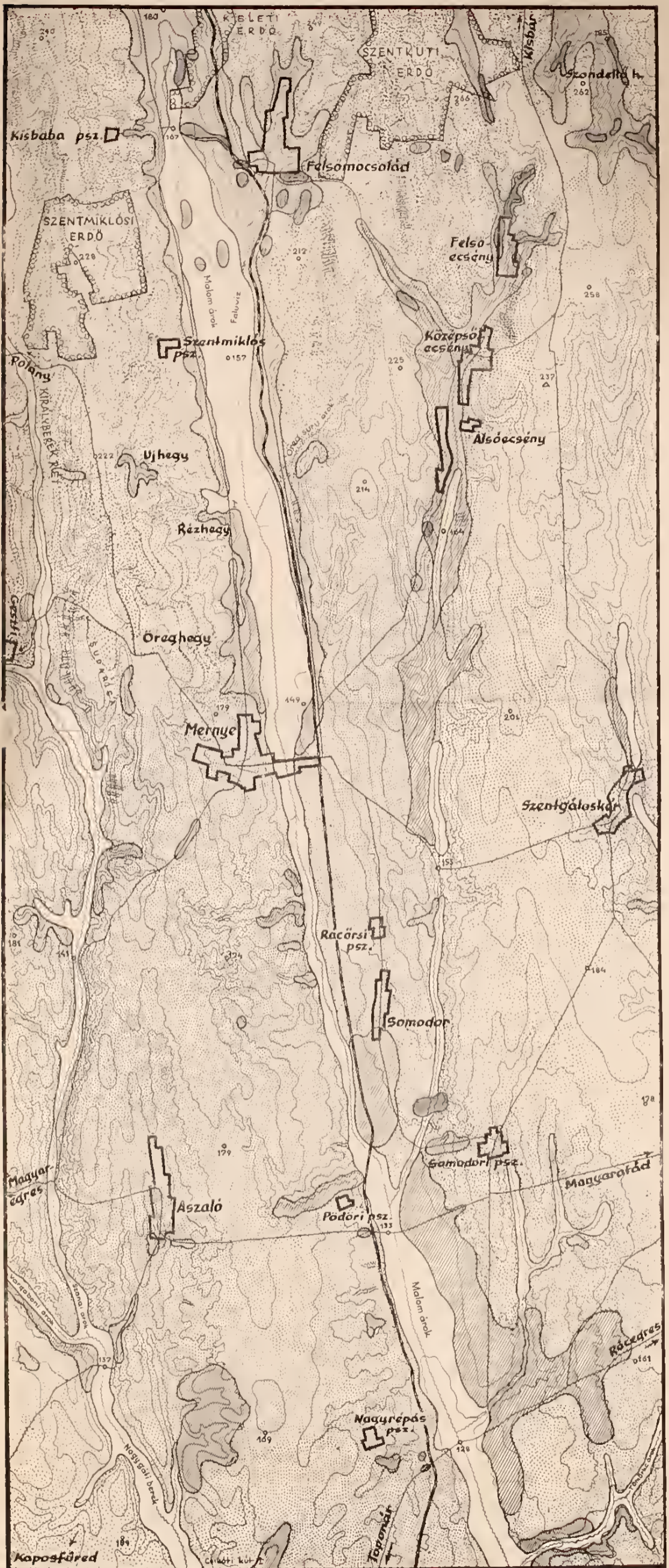
\* \* \*

A Földtani Értesítő első két száma megjelent. Felkérjük az i. tisztelt tagtársainkat, hogy fizessenek reá elő és *ajánlják ismerőseiknek*. Mutatványszámot készséggel küld a szerkesztőség: Budapest, 112. Műgyetem.







Mernye es környékének geológiája.  
LASZLO M.: Geology of Mernye and surroundings in the trans-  
dambian part of Hungary.

Mernye környékének geologiai térképe. — Geological map of Mernye and surroundings.

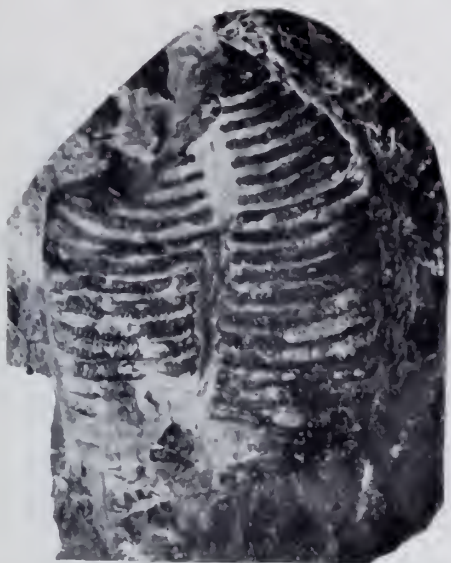


Mérték: 1 : 50,000.

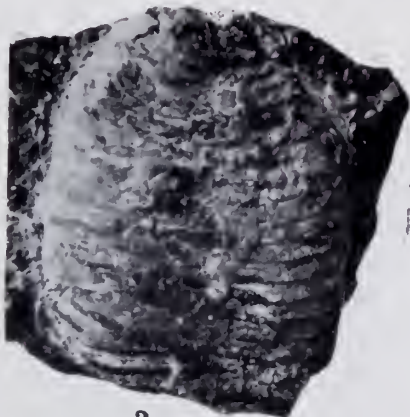
-  alluvialis agyagok  
alluvial clay
-  pleisztocén lösz  
pleistocene loess
-  pleisztocén löszhomok, agyag és futóhomok  
pleistocene loess-sand, clay and blow-sand
-  pannoniai-pontusi agyag és homok  
pannonian-pontic clay and sands



Z. SCHRETER. Lyttonia a Bükk-hegységből.  
Lyttonia aus dem Bükk-Gebirge.



1.



2.



3.



4.



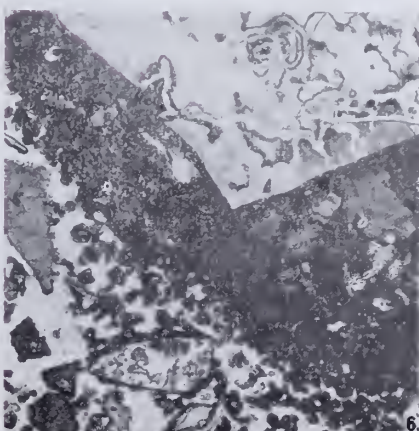
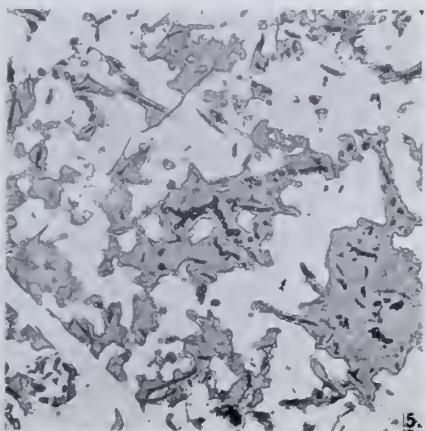
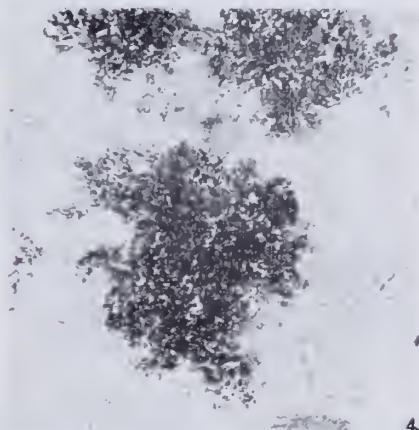
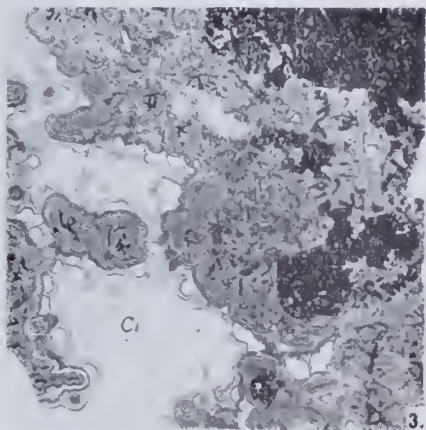
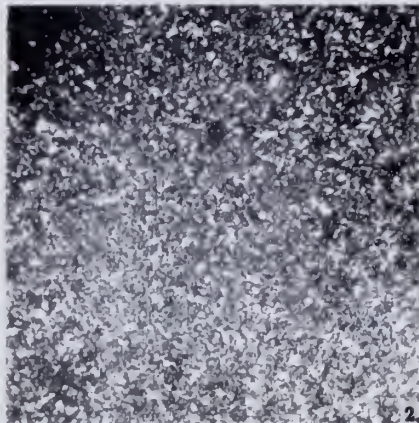
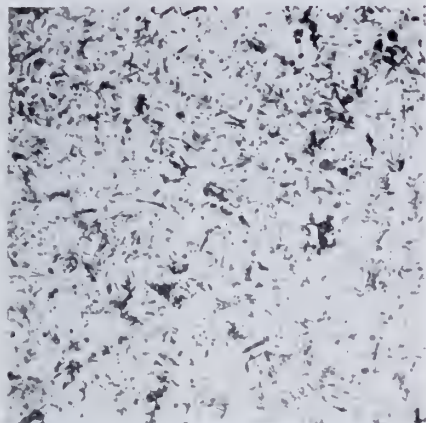
5.



6.



v. E. LENGYEL: Jáspisváltozatok a Hegyaljáról.  
Jaspisvarietäten vom Hegyalja-Gebirge.





v. E. LENGYEL: Jaspisváltozatok a Hegyaljáról.  
Jaspisvarietäten vom Hegyalja-Gebirge.

