

besülyedése, illetve a fő törési vonaltól DK-re eső alaphegység-vonulatnak a várpalotai lignitteknőkkel együtt való relativ felnyomulása következett be.

Az inotai és péti vetők közé foglalt felső mediterrán képződménytől ÉK-re és távolabb DNY-ra a pontusi képződmények látszólag közvetlenül az alaphegységre települnek. Hogy a szarmata-korszak denudációja mily mértékben távolította el e területeken az idősebb neogén képződményeket, ezt további vizsgálatok, illetve esetleg bányászati kutatások volnának hivatva eldönteni.

A MOHÁK ÉS A SUBSTRATUM.

A 7. ábrával.

Írta: GYÖRFFY ISTVÁN DR. (Szeged).*

A mohokat kevesen szeretik, bizonyára a feltétlen szükséges mikroszkopizálás miatt. A mohászat más studiumban való elmerülésre is kényszerít. Kénytelen vagyok kőzeteket is gyűjteni, mert anélkül nem boldogulok a bryológiában. Azonban boldogít az a tudat — látok a jövőbe! —, hogy nemsokára *a mi mohászati ismereteink* vonatkozó részét a geológusok bizonyos mértékben kényszerülnek elsajátítani.

*

A mohák élete kialakulásában is sok faktor vesz részt.

Itt csupán a mohok és a substratum közötti összefüggést legyen szabad megvilágítanom, azon jogcímen, hogy szerény magam kerek húsz éve magam erejéből foglalkozom a mohok e vonatkozásával is.

A mohák között igen sok, felette érzékeny tag van, amelyre az edaphicus faktorok döntő befolyással vannak. Újabban Prof. JULES AMANN (Lausanne) foglalta mesterien össze a modern bryologia új irányelveit,¹ amelyeket különben, ha más címen is, részben megkülönböztettek. Mai időben a föld, illetve substratum természete szerint megkülönböztetünk: *terri-*, *arenicolus-* (vagy *psammophilus*), *humil-*, *ligni-*, *arbori-* (vagy *cortici-*), *saxicolus* mohákat; azonkívül *saprophytonokat* és *fimicolusokat*.²

A talaj chemiai természete alapján a fajok, illetve moha-társaságok lehetnek: *calciphilus* (vagy *calcicolus*)-ak, amelyek vagy kizárólag,

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1924 december hó 3-i szakülésén.

¹ J. AMANN: Les nouvelles directions de la Bryologie moderne. *Revue Bryologique* 49. 1922. 17—25.

² *Fimus-trágya.*

vagy főleg meszen nőnek, calcifugus (vagy achalicicolus)-ok, amelyek calciumcarbonatmentes talajon és silicicolus-ok, amelyek siliciumot tartalmazó substratumon élnek; végül haliphilus vagy halicolus-ok, amelyek előszeretettel telepednek meg a kősóban gazdag talajon.³

Persze ez a fõelhatárolás is bizonyos fokig ingadozó, mert például a calciphilus egyes fajok vagy szövetkezetek is különböző viselkedésűek, amennyiben vagy csak előnyt adnak, vagy eltűrik a meszet, vagy kizárólag azon élnek.

Végül J. AMANN a talaj kémiai hatása alapján megkülönböztet⁴ függetlenül a Ca elementum befolyásától: 1. basi-, 2. meso- és 3. acido- (vagy J. AMANN⁵ szerint oxy-)philus mohákat, amelyek substratuma alkalikus, illetve neutralis, illetve savas reakciójú, végül 4. indifferenseket.

Az indifferensen viselkedő⁶ mohák — ezek száma pedig felette nagy — itt nem érdekelnek, csupán a viselkedésüket nyíltan elárulók. Csak néhány érdekesebb esetet lássunk.

Fe, Cu. — Fe-, Cu-kedvelő voltáról (gneisz, csillámpala, grafit-pala) köztudomású a mohászok között a *Mielichhoferia nitida*. Nálunk még nem gyűjtötték, de az Alpések több pontján nő.

Rendzina. — A Magas-Tátra felsőbb régiójában 1330—2128 m a mészterületek, Czerwone Wierchy, Giewont, Durlberg-nek a Weissesee felé néző (mész) oldalán, Bélai mészhavasokon stb. a *Plagiobryum demissum* (H. et H.) LINDB. mindenütt rendzina-t kísérő, amely talajtípusról dr. BALLENEGGER⁷ emlékezik meg legelőször. E mohát gránit-területről magam a Blauersee felett a Roterseespitze alatti területről (Késm. Zöldtó völgye) és J. KRUPA a Tomanova Polska-ról közli. Bizonyos vagyok benne, hogy itt e helyeken nem gránit-, hanem belételepedett, nagyobb százaléku meszet tartalmazó földpátsorozatban gazdag, valami más kőzet-szigetek vannak.

Heterotopia. — Néhány elszórt tátrai adat van, hogy grániton

³ A halophyton-kérdés is óriási lépésekkel haladt előre, amely a A. F. W. SCHIMMER adta magyarázattól sok mindenben lényegesen eltérő, l. pl. O. STOCKER, Beiträge zur Halophytonproblem. Ökologische Untersuchungen an Strand- und Dünenpflanzen des Darss (Vorpommern). *Zeitsch. f. Botan.* XVI. 1924. 289—330.

⁴ Cf. J. AMANN: in *Rev. Bryol.* 49. 1922. 21.

⁵ Cf. Contribution a l'étude de l'édaphisme physico-chimique. *Bulletin de la Société Vaudoise des sc. nat.* Vol. 52. 363.

⁶ Amivel még nem azt akarjuk mondani, hogy talán csak egyszerű kémiai alkotásúak! — A mohák kémiai alkotását újabban foglalta egybe JACQUES POTTIER: „La Chimie des Mousses“, Saint-Vit, 1923. 1—39. művében.

⁷ 1913. évi felvételi jelentése a *Magy. kir. Földt. Int.* 1913. Évi Jel. Budapest, 1914. 408.

nő mézjelző növény, például *Dryas octopetala*⁸ stb. a Mengusfalvi völgy Hincó-tava alatt; a Krivánon *Salix reticulata*,⁹ *Dryas*; a Satan déli orma első megmászása alkalmával azon egy helyen *Saxifraga Aizoon*-t leltem;¹⁰ a Nagy Papyrusvölgyi vízesés táján *Saxifraga Aizoon*-t szedtem 1924 augusztus 16-án. A heterotopia eme adatai más megvilágításba esnek, ha majd a Magas-Tátra gránitja völgyenkint át és át lesz petrografice dolgozva! Avagy nem a közettani kevésbé tájékozottságnak tudandó-e be az, hogy most kénytelen vagyok egy külföldön is (Bucsecs déli oldalán)¹¹ mézhez kötött növényt megbélyegezni s ingatag chemiai viselkedésűnek mondani. A *Radiana Romanica*-t a Bucsecs-hegységben mészen, jó magam s a Bélai, Javorinai mézhavasokon mészen, de „grániton“ is megtaláltam (Sárgapad alatt, Késm. Zöldtő; Deutsche Leiter, Sátán déli orma) és gneiszon is (Vadorzó-hágó). Vajjon tényleg gránit, avagy egyéb kőzet: gneisz, amphibolit?

Tudjuk, mily erős változáson ment át a Magas-Tátrának bold. V. UHLIG által 1899-ben kiadott¹² geológiai térképe azon része, amelyet a lengyel geológusok átdolgoztak és kiadtak.¹³ A lengyel geológiai térkép is még néhány évvel ezelőtt tiszta gránitterületnek rajzolt egy sereg helyet, íme most kísül JASKOLSKI cikkéből — amelyet itt is hálásan említek fel: Prof. SZENTPÉTERY ZSIGMOND kedves barátom szívességéből ismerhettem meg —, hogy azokon a helyeken amphibolit-tömegek is vannak,¹⁴ amelyeknek nagy százalékos CaO-juk van.¹⁵

A Tátra geologusa, petrographusa jól teszi, ha a heterotopiát mutató növények lelőhelyeit alaposan megvizsgálja; más kőzet lapang itt!

Aggajjelző. — Mily nagy segítségére van a Nagy-Alföldünkön

⁸ NYÁRÁDY: A Magas-Tátrában fekvő Mengusfalvi völgy, Omladék-völgy, valamint a Vadorzó-hágó magyar oldalának botanikai ismertetése. — Késmárki áll. polgári fiú- és felsőkeresk. isk. 1909/10. évi Értesítője. 37. — A Hlinszka-völgyben a Koprova-hágóhoz közel „száraz gránittalajon“ Szalóki R. is szedte (cf. Botan. Közl. VIII. 1909. 239.)

⁹ GYÖRFFY: in *MBL*. XXI. 1922. 70.

¹⁰ Cf. *MBL*. XXI. 1922. 70.

¹¹ Amerikából nem említik fel a substratumot cf. C. C. HAYNES in *The Bryol.* XVIII. 1915. 93.

¹² LXVII. Band d. Denkschr. der math.-naturw. Cl. d. kaiserl. Akad. der Wissenschaften, Wien, 1899.

¹³ Atlas geologiczny Galicyi, Pas 7. i. 8, slup II. i. III. Tatry.

¹⁴ Stanislas JASKOLSKI: in *Bull. de l'Acad. Polonaise d. Scienc. et des Lettres* Cl. d. Sc. math. et natur. Série A : Sc. Math., Kraków 1924. 63—118, avec Pl. 1—5.

¹⁵ ST. JASKOLSKI az eddigi vizsgálatok alapján megállapítja, hogy a Tátra amphibolitjei komagmatikusak, bázisos (gabbro- vagy diorit-) magmából származtak s regionalis metamorfózison estek át. A Kamienista amphibolitjének összetétele a dioritéhoz áll közel.

dolgozó agrogeologusnak az agyagjelző: *Aloina stellata* (SCHREB.) KINDB. Csak fel kell használni agrogeologiai felvételeknél szolgálatát!

Moha, mint mélyebb rétegeket jellemző. — Ott, ahol az egyhangú, füves növénytakarta terület semmit sem árul el a geologusnak, nagy hasznát veheti a moháknak is. Akárhányszor a geologus csupán hosszas tanulmány vagy próbafúrásokkal döntheti el a felszín alatt levő réteg mineműségét, pedig a mohák útján azonnal tájékoztatva léssen. Például *Polytrichum commune*-t, *uliginosa var.*-át, vagy *polytrichetumot* látok, ebből tudom: 1. itt a felszín alatt vizet át nem eresztő rétegnek kell lennie, 2. valaha itt tőzeges láp volt, amely kiszáradt, mert 3. az erdőt ott kiirtották, 4. a kiszáradás utolsó phasisain van már, mert a *Polytrichum*¹⁶ még megvan, de e hely sorsa megpecsételt, előbb-utóbb a *Pleurocarpus* és egyéb xerophytonok áldozata lesz, ezek föléje fognak kerekedni. A *Polytrichum*: a láp kopjafája!

Tőzeges. — Mily nagy hasznát vehetnék a geologusok a bryologiának, ismerve annak legalább vezéralakjait! Mily sokatmondó formáció a tőzegmoha (*Sphagnum*), amely annyira idegenkedik a Ca-tól, hogy annak vegyületét például a szénsavas mésznek (Ca CO₃) — miként O. SENDTNER, V. ÖHLMANN, M. DÜGGELI, HERMANN PAUL bebizonyították — már 0.05%-os oldata megöli.

A tőzegmohák mészelkerülését egyebekben következőleg magyarázták eleinte:

A *Sphagnumokon* GRAF ZU LEININGEN 1906-ban vette először észre, hogy lakmusz-papírost nyomva hozzájuk, veresre váltják a lakmuszt, vagyis hogy felületükön savas reakciót mutatnak.¹⁷ GRAF ZU LEININGEN, majd utána V. ZAILER és L. WILK megállapították a tőzegmohák aciditását. Az aciditás megállapításánál kitűnt, hogy a *Sphagnum* száraz anyaga 1 grammjára átlag 2.02 cm³ ¹/₁₀ normál nátronlúg volt szükséges a sav neutralizálásához. A fellápok savasabbak, mint az erdei és réti lápok (innét eredőleg viseli az ily helyekről fakadó sok patak nevét: Czarny staw, Czarna Dunajec, Fekete-Vág, Schwarzwasser stb. elnevezések a sok humusz-savtól eredőleg). E savakra nagy életszükséglete van a tőzegmohának és ha ezt közömbösíti valami, az reája veszély; tehát nem a Ca iránt való ellenséges magatartásról van itt szó, hanem alkalikus substantia iránti érzékenységről, amelyek által a tőzegmohák saját sava megkötetik.¹⁸

¹⁶ A *Polytrichum commune* földalatti része anatómiai kialakulása változik aszerint, hogy mily talajban nőtt; más a tőzegben és más erdei, illetőleg agyagos talajon cf. ANTON MÜHLDOF, *Ber. d. Deutsch. Botan. Ges.* XLII. 1924. 331—334.

¹⁷ *L. Mitt. d. K. Bayr. Moorkulturanstalt.* Heft 2, Stuttgart, 1908. 80.

¹⁸ Cf. H. PAUL: Die Kalkfeindlichkeit der Sphagna und ihre Ursache, nebst einem Anhang über die Aufnahmefähigkeit der Torfmoose für Wasser. *Mitteil. d. k. Bayer. Moorkulturanstalt.* Heft 2, 1908. 95.

WALTER MEVIUS először nem ismeri el HERMANN PAUL egyszerű neutralizáció effektusát, amely az élő sejten¹⁹ kívül megy végbe, hanem azt mondja, hogy a calciumcarbonat Sphagnumra való káros hatása e sók hydrolytikus hasítása által szabaddá váló OH-ionok specifikus hatására vezethető vissza,²⁰ ezt odamódosítja most megjelent²¹ cikkében, hogy a *Sphagnum*ok ásványi anyagok iránti érzékenysége, amellyel GRAEBNER és DÜGGELI a mész-ellenségeskedést magyarázzák, részben megfelel az igazságnak.²² — W. MEVIUS rendkívül értékes cikke bővebben foglalkozik a *Sphagnum rubellum*, *magellanicum*, *apiculatum*, *subsecundum*, *Pinus Pinaster*-rel.

EDGAR T. WHERRY metódusát legújában, a Société Botanique Suisse 1924 tavaszi ülésén bemutatva, Prof. J. AMANN módosította; az ő indikátora az „indicateur panchromatique“²³ AMANN módszere szerint I. csakis savas reakciójú substratumon észlelt fajok (pH > 7.0) például: *Andreaea petrophila*, *Conostomum*, *Dicranella cerviculata*, *Dicranum falcatum*, *Pogonatum* sp., *Polytrichum* sp., *Sphagnum* sp.; II. savas vagy neutrális substratumon, például: *Anomodon attenuatus*, *Catharinaea undulata*, *Diphyscium sessile*, *Dicranum scoparium*, *Georgia*, *Gymnocybe*, *Hylocomium* sp., *Leucobryum*, *Orthotrichum* sp., *Plagiothecium elegans*, *Pogonatum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum* sp., *Sphagnum* sp.; III. csakis neutrális reakciójú substratumon (pH=7.0), például: *Bryum alpinum*, *Campylopus Mildei*, *C. polytrichoides*, *Fissi-*

¹⁹ Az élősejtnék chemismusa mai ismeretét kitűnően adja Dr. B. HANSTEEN CRANNER: Zur Biochemie und Physiologie der Grenzschichten lebender Pflanzenzellen. — Meldinger fra Norges Landsbrukshöiskole. 1. og. 2. Hefte, Kristiania, 1922. 1—160. Taf. 1—17.

²⁰ WALTER MEVIUS: Beiträge zur Physiologie „kalkfeindlicher“ Gewächse. *Jahrb. für wiss. Botan.* 60. 1921. Heft 2. 147. (W. MEVIUS eme cikkét csupán saját 2. cikkéből ismerem, illetőleg C. MONTFORT részletes ismertetéséből in *Zeitschr. f. Botan.* XIV. 1922. Heft 3. 253—256.)

²¹ A savas lápokon lakó Sphagnumokhoz hasonló viselkedésű Desmidiaceae [cf. VI. ULEHLA in *BDBG* XLI. 1923. (22)] pH < 6, 8-t, a *Sphagnum rufescens* pH 6—6. (cf. MEVIUS in *Zeitschr. f. Bot.* 1924. 661.) követelnek meg, vagyis „alkaliphobus“-ak; a Sphagnumok MEVIUS szerint (1921) nem a Ca⁺⁺-ionoktól menekednek, hanem a calciumcarbonat és bicarbonat hydrolysis alkalmával keletkező OH'-ionok károsak rájuk. — W. MEVIUS: Wasserstoffionkonzentration und Permeabilität bei „kalkfeindlichen“ Gewächsen. *Zeitschr. f. Botan.* XVI. 1924. 641—677.

²² W. MEVIUS; in *Zeitschr. f. Botan.* 1924. 661.

²³ „La teinte obtenue en additionnant l'extrait aqueux du terrain, d'une minimé quantité de ce colorant, permet, en effet, par comparaison avec une série de solutions types traitées de la même manière, et dont les ionisations sont connues (solutions de Sorensen), de fixer, en quelques minutes, l'ionisation du substrat avec une exactide plus que suffisante“. „La reaction neutre correspond à la concentrations des ions H. de l'eau pure (pH = 7.0), l'acidité à des concentrations supérieures et l'alcalinité à des concentrations inférieures à celle de l'eau.“ Cf. *Rev. Bryol.* 51. 1924. 36.

dens pusillus, *Hygrohypnum Smithii* (Sw.) Broth, *Meesea tristicha*, *Neckera pennata*, *Paraleucobryum albicans*, *Plagiothecium undulatum*, *Pohlia cruda*, *Pterigynandrum*, *Sphagnum* sp., *Stereodon pratensis*, *Zygodon viridissimus*; IV. csakis alkalikus reakciójú substratumon (pH < 7.0): *Amblystegium irriguum*, *Barbula brevifolia*,²⁴ *Barbula reflexa*, *Bryum torquescens*, *Br. turbinatum*, *Cratoneurum filicinum*, *Crossidium*, *Encalypta ciliata*, *Eucladium tenue*, *E. aeruginosum*, *E. calcareum* stb.

A tőzegesek kiszáradása után a *Leucobryum glaucum* is meg szokott jelenni, hirdetve az elmúlt vizes talajt, ő maga már xerophyticus berendezkedésű. Mindig és mindenütt iszonyodik a mésztől. Ezt tapasztalatból tudva, ennek alapján a Mecsek-hegységben neki indultam egy, még 1873-ban közölt adatnak felkeresésére. Nagy szerencsém volt, hogy a Magyar Földrajzi Társaság kiadta LÓCZY-TELEKI-PAPP-féle kitűnő földtani térkép²⁵ megvan, mert ennek alapján egyre rátaláltam a verrucanora, a kvarcitos homokkőre s ott már csak a megfelelő egyéb ökológiai faktorok együttesét kellett keresnem. A növényt, ha ugyan nem is találtam meg, mert kiszáradt az egész hegyoldal, de a helyébe települt *Leucobryumot* igen.

Si-kedvelők. — Egyik-másik Ca-izonyodásban van, mindig Si-tartalmú kőzetten lelhető; így pl. *Andreaea*-fajok, *Rhabdoweisia crispata*. Kimondottan Si-kedvelő pl. a *Buxbaumia aphylla*, avagy a *Pleurozygodon aestivus* var. *brevifolia*, amely pl. a Magas-Tátrán, a Durlbergen is nő, de csak a gresteni rétegű Pisana homokkő-kvarcsziklákon, nem megy át a Fehér-tavak felőli (meszes) oldalra; viszont a késmárki Zöld-tó gránitján újból tömegesen nő.

Amikor a *Hedwigia albicans*, vagy a *Racomitrium canescens*²⁶ szürkés gyepeit látjuk, teljes bizonyos, hogy erős Si-tartalmú kőzet van ott jelen. Mikor több alkalommal geologusok társaságában valék, amíg ők az erdő alját borító fű miatt nem igen nézdegéltek, én nekem azonnal elárulta a Si-ot tartalmazó kőzetet a *Racomitrium*-gyep, így esett meg a Dunazug-hegységben és Nagymaros felett, pl. amikor a felsőmediterrán lajta-mész-kőfoltról átléptünk az andesites területre. Természetesen az olyan silicat-kőzetek, amelyeknek Ca-tartalma szegé-

²⁴ Régi nevén *Didymodon tophaceus*.

²⁵ A magyar birodalom és a szomszédos országok határos területeinek földtani térképe. Magyar Földrajzi Társaság Budapest, 1922.

²⁶ Pl. Budapest mellett is a dolomitból álló Csúcs-hegyen oly pontosan kikeresi a kvarckaviccsal ellepett lejtő foltot.

nyebb²⁷ s azok, amelyeké nagyobb, eltérő és nem azonos mohflórája van.

CARL GREBE megállapításai,²⁸ amelyek szerint a basalt, a mészben gazdag diabasok mohflórája eltérő, felette megérnék a fáradságot, hogy e kérdéssel többen is foglalkozzanak.

Ca-kedvelők. — Felette nagy a Ca-kedvelő mohák száma. E csoportból csupán a mészlerakódás kérdését tárgyalom. A Ca-kedvelés rendszerint abban árulódik el külsőleg is, hogy vagy mészporral átítatottak, vagy rájuk rakódik a mész rétegesen. Egyik-másik esetben fogyasztják, kimarják a mészkövet (Tapolcai melegvíz alatt levő kőpéldány, vagy a sziklazuzmók is akárhányszor), máskor meg segítenek a növényi szervezetek azzal, hogy elvonják a vízből a CO₂-t, a mész erre kicsapódik, rárakódik a felületükre, incrustálódnak, majd elpusztulnak belül s porosus, törékeny mésztuffa marad vissza belőlük. A szervezetek munkája hol fogyasztó, hol építő. Gyakoribb sokkal az utóbbi.

A mész lerakódását algák²⁹ is elősegítik. A Magas-Tátra aljáról mutatok egy példát, ahol a patak kövére a beléhullott faágra kékeszöld algák (*Rivularia*) autotrophijája nyomán rakódik le a mész.

Travertino-képzésnél is nagy szerepük van; így a szepességi Ruzs-bach-fürdő kénes³⁰ vizéből hatalmas travertino keletkezett, algák működése nyomán.

A tömött gyepeket képező, külső vízvezetés kedvéért roppant nagy külső capillaris térrel, felülettel rendelkező mohák felette sok vizet tudnak felszívni, OLTMANNSSzal szólva a mohák: szivacs módjára működnek, s amikor telítve vannak pl. mésztartalmú vízzel is, a víz szén-savát felhasználják assimilatióra — lévén autotrophok — s rájuk verődik, csapódik incrustatioként a mészréteg. Egy ideig még él a mészréteg alatt, amely plastikus is, de aztán elsorvad a moha, negativuma marad vissza, amelyet aztán a moha elpusztulta után részben vagy egészben az utóbb beszivárgó meszes víz kitölt, deformálja, felismer-

²⁷ Erre mesteri mű Dr. EDUARD FREY (Bern): Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Besiedlungsweise von kalkarmen Silikatfels- und Silikatschuttboden. — Sondr. Abdr. a. d. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern aus dem Jahre 1921. Heft VI. Bern, 1922. S. 4 + 195.

²⁸ C. GREBE: Die kalkreichen Silikat-Gesteine und ihre Moosflora. — Festschrift des Vereines für Naturkunde zu Cassel zur Feier seines fünfundsiebzigjährigen Bestehens. Cassel, 1911. 259—283.

²⁹ Felette értékesen magyarázza meg VL. ULEHLA, miért telepednek meg a *Cladophorák* etc. mészköveken, téglán, ilyenek híján pl. esigahéjon (localis pH-regulatorok (cf. *BDBG* XLI. 1923. 25.)

³⁰ 1000 g víz tartalmaz 0.26624 g kénsavas meszet.

hetetlenné teszi a negativumos üregeket is, s az egyes egyedek incrustált felületét is közösbe összetapasztja, végeredményben visszamarad egy finom likacsos, üregmentes mésztuffatömeg. Ez a folyamat: *A)* réteken és *B)* vízéseknél, forráskibuggyanásoknál, patakok mentén egyaránt látható.

A) Rétek mészlerakódásai.

Vadvizes hegyoldalakon, vizes kaszálókön felette közönséges jelenség, hogy amint locsogva járunk, itt-ott szilárd meszes szigetecskék, buckák emelkednek ki, rálépve megtart bennünket. A rétek vizes mohái incrustálódnak itt, kiválik a mész. Pl. Kolozsvár: Felek oldalán a *Cratoneuron glaucum*, igen sok helyen a *Philonotis calcarea* az előidéző (Szepesbéla, Pfaffenweise, Lőcse felett: Jankovec, Maldur m. és a t.). A kolozsvári Malomvölgy *Lignularia sibirica* — s lelhelyén ebben osztályoskodtak: az *Amblystegium stellatum*, *Bryum ventricosum* DICKS., *Camptothecium trichoides* (NECK). A nyíltvizes lotyogókban a mészkiválasztást sokszor a *Drepanocladus revolvens* kezdi el (Magas-Tátra: Bollweise). De több más moha is ismeretes még ilyen tevékenykedéséről (*Hypnum falcatum*, *Amblystegium glaucum* etc.).

B) Sziklaképzők.

Különösen nagy szerepet játszanak a mohák a vízések, kibugyogó források és vizek mentén való lerakódásoknál. Ha a víz Ca-tartalma kisebbfokú, a lerakódás is jelentéktelenebb (*Eucladium*); ha több, egész áttömi a lerakódás (*Eucladium* Diósgyőrről, 1922. IX. 27. leg. GYÖRFFY) s nagy tömegeket képez (Szkleno-Teplie mellett 1916. VI. 2.: Feredőgyógy 1915. IV. 2., Járavölgy 1916. III. 26. leg. GYÖRFFY). E munkájában azonban más moha is segíti pl. *Pellia Fabbroniana* (Csanád vm. 1923. IX. 18). Ily kőképző az *Eucladium curvirostre*, amely pl. Szepesváralja mellett a gyönyörű Sivabrada-forrás kőképző egyik főfaktora (1910. V. 4). Ilyen az *Eurhynchium rusciforme*. Pécsről mutatok be gyönyörű példát, ahol az incrustálódás oly rohamosan ment végbe, hogy a levelek zöldek még a mészpáncél alatt, az egyes egyének valóságos korallágként gyönyörködtetnek.

Igen nagy elterjedésű, kövesedést okozó a *Barbula brevifolia* (DICKS.) LINDB.,³¹ amelyet a Duna partján, Vác felett, Római fürdőnél. Szepességen: Gánoc, Ruzsbach mellett, Erdély több pontján figyelem meg kövesedés létrehozójaként. Hangsúlyozom azonban: rendszerint más mohák, algák (*Oscillaria*, *Scenedesmus*. Zöld algák etc.) is keverednek s *együttesen* mészlerakók.

³¹ Régi nevén *Didymodon tophaceus*.

A mohokat, mint kőzetképző, tehát geológiai faktorokat ismerik régen. 1857-ben már dr. FRIEDRICH ROLLE geologus említ mésztuffa-rétegeket, amelyek 4—5 öl magasságúak s amelyekről az osztrák dr. H. W. REICHARDT magántanári habilitációs iratában, 1860-ban, kimutatja, hogy mohák kövesedéséből eredők.³² Prof. Dr. F. UNGER egyik alapvető anatómiai cikkében³³ egész helyesen értelmezve, travertino-képzéssel keletkezett mésztuffa-falakat ír és rajzol le 1861-ben.³⁴ Dr. ALOIS POKORNY 1865-ben meg kizárólag arról értekezik, mily szerepet játszanak a mohok a föld szilárd kérge létrehozásában.³⁵ Értékelik erősen a mai oikologusok³⁶ is a mésztuffakerakódás főhőseit, a mohákat így a Hannover melletti Neundorf-fürdő mésztuffakraterei láttán³⁷ a szepesmegyei Ruzsbach-fürdő több kratere jut a szemlélőnek rögtön eszébe.

Ha most már a régi auktorokét és saját megfigyeléseinket összevetjük, következő kérdésekre kell feleletet adni:

1. Valóban szerepelhet-e a moha és egyéb társai kőzetképző geológiai tényezőként? Válasz: igen! 8—10—12 öl mohacredésű mésztuffák jöttek így létre, amelyeknek tömege képzéséhez 2—3000 évet, meg 7200, 8000 évet mondanak csupán. Igen szép travertintot ír le újabban³⁸ W. H. EMIG, amelyek közt 60—100 láb magas is van és fél-amerikai mérföld szélességű.³⁹

2. Gyors menetű-e a kövesedés? Felette gyors, mert az incrustált egyedekre még élő állapotukban oly gyorsan rakódik le a mész, hogy levélzetállása eltűnik, csupán szőlőfürtszerű megjelenésű lészen. Ruzsbach-fürdőn néhány év alatt oly vastag a mésztuffakerakódás, hogy folyton esákánnyal kell mélyíteni a víz lefolyása medrét.

3. Isoláltan egyes fajok, avagy associációk vesznek-e részt a kőlerakásban? Aránylag igen kis foltokon szokott csak tiszta gyepeként megmaradni 1—1 faj; rendszerint keveredett állapotban vannak a mohafajok. A gyors lerakódásokat okozók mindig keverték (*Barbula brevi-*

³² Dr. H. W. REICHARDT: Ueber das Alter der Laubmose. — ZBG. 1860. 10 (596).

³³ Dr. F. UNGER: Beiträge zur Physiologie der Pflanzen. — VII. Über den anatomischen Bau des Moosstammes. — Sitzungber. d. kais. Akad. d. Wiss. Mat.-naturw. Cl. XLIII. Bd. IV. Heft. Jahrg. 1861, II. Abt. Wien, 1861. 497—530.

³⁴ UNGER: l. c. 512, 514.

³⁵ Dr. A. POKORNY: Die geologische Bedeutung der Laubmoose. Wien, 1865. Im Comm. bei Carl Gerold's Sohn. 1—25—8^o.

³⁶ W. WEHRHAHN: Flora der Laub- und Lebermoose für die Umgebung der Stadt Hannover. 1921. 1—126.

³⁷ W. WEHRHAHN: l. c. p. 50. Taf.

³⁸ W. H. EMIG: Mosses as Rock Builders. — *The Bryologist*. XXI. 1918. 25—27.

³⁹ Cf. *The Bryol.* XXI. 1918. Plate XVI. Fig. 1. 2.

folia Cratoneurummal, Pelliaval, Philonotis calcareaival); s ezek létrehozásában a gyorsan növényző mohafajok szerepelnek (pl. *Eucladium curvirostre*).

4. Megmarad-e a *structura*? Nem, *a*) mert amint az *incrustalt* mohaegyed elpusztul, a visszamaradt üreg teleszivárog utólag meszes vízzel, az kitömődik, *b*) mivel a külső lerakódás folyton tart, a *phyllo-taxis* csak eleinte, egészen friss állapotban vehető ki, már második, harmadik évben teljesen összetapasztja a lerakódó anyag az egyes egyedeket, kivehetetlenné válnak a szálak, levelek.

5. A moha kövesedés létrehozta mésztuffa mohfaja meghatározható? Egészen friss, még „élő“ állapotban csupán, később nem. Vezérkövületként tehát fajilag nem szerepelhetnek.

6. Megállapítható-e az, hogy a travertinot vagy mésztuffát *specifice* melyik faj hozta létre? Nem. U. i. a mikroszkopikus vizsgálat az esetleges ott maradt több *fossilis* faj részleteiből nem állapíthatja meg, hogy közülük melyik is tevékenykedett.

7. Eldönthető-e a travertinóból magából, avagy csupán a mésztuffából, hogy melyik geológiai korban képződtek? Nem; mert a barlangi víz mindegyikféle mészkövet egyaránt átjárhatja s a szabadra jutó ponton egyaránt lerakja *incrustáló* mészanyagát, így sem a *specificus structura*, sem a *specificus* okozó növények alapján, hanem a lerakott tömeg után ítélve és egyéb geológiai tényezők összevetése és összehasonlítása alapján dönthető el és állapítható meg a keletkezés kora.

8. Jogosult-e új névadás? Mondhatnám-e joggal pl. e neveket: *Philonotolithes*, *Drepanoclado-*, *Pellio-*, *Oscillario-*, *Scenedesmolithos* etc.? Nem! Mert mohák, illetőleg algák több faja együttesen egy másba szötteen élve közös munkával hozzák létre a lerakódásokat. Ön-kényes dolog volna az *associatió*nak egyik, vagy másik tagját kiszakítani és csupán az után nevezni el. Igazságtalan is, mert a többféle ott levő *autotropheus* alga is éppúgy tart jogot ez alapon a megtiszteltetésre.

9. Van-e már mesterszava e képződménynek? Van; és pedig mésztuffa és travertino kifejezések, amelyek teljesen meg is felelők.

*

Előadásomnak célja az, hogy hatásommal mélyítsem azt a *közös munkateret*, amely a mohák közvetlen nyílt természete révén kínálkozik a geologusnak. Mert a mohák — méltóztassanak elhinni — kitünő jó geologusok, kőzetismerők, de főleg chemikusok. Ha pedig nem méltóztatnak meggyőződve lenni erről, legyen szabad egy példát végezetül felhoznom.

A Magas-Tátrában a magyar és lengyel oldalon a mészzónában következő mészfajták vannak: Triasformatióból: 1. sejtes dolomit (Zellen-dolomit), 2. szürke dolomit, 3. rhäti réteg: lithodendron mész, Jura-formatióból, 4. magastátrai lias-juramész, 5. felső lias-meszek, Kréta-formatióból, 6. muranmész, 7. chodolomit.

E különféle mészből és más kőzetfajok tarka összességéből alkotódott a középeocénben az a conglomeratum-zóna, amely Zakopanen túl Árva határa felé Witow falu alatt a Hruby Regiel, a Posrednia Kopka alatt húzódik, illetőleg legtekintélyesebb nagy sziklafalakban, a Szepei Magurából (Nad Huba, Sotla) áthúzódva a Tokarnya, Jaworzynka Bielska, Brzegi, Javorinka Wand alját magába foglalva ki egészen Javorináig.

E conglomeratum hatalmas sziklafalaiban mindenféle kőzet van, s mégis ott, ahol szálfalat alkot, ahol egyéb oikologiai tényezők is meg-



7. ábra. Magas-Tátra, Bélai mészhavasok Tokarnya conglomerat sziklafala egy részlete. (Eredeti rajz.)

vannak, a csak kagylómészdolomit (Muschelkalkdolomit) és muranmeszet kedvelő *Molendoc Sendtneriana* moha *kizárólag csak ezeket a kődarabokat*⁴⁰ keresi ki, csak azon nő, egy milliméterrel se terjed rá a szomszédos nem kedves kőzetfajra, pedig sokszor körül van zárva elleneséges kőzetdarabokkal (l. 7. ábra).

Több más példát is hozhatnék fel. Alföldi nagy csavargásaim közepe tettem látom, hogy a Duna- és Tisza-mentének alluviális és felső-diluviális szintje mohflórájában különbségek vannak.

*

⁴⁰ Utólagos beszúrás. A havasok sziklarégiójában mohászó tudja tapasztalatból, hogy felette sok moha species magára a rideg sziklára tapad oda gyökérszöszzeivel. Csak a montanus regioban gyűjtő, — aki soha életében szálfalakon nem járt, — mondhatja, hogy „nincs substratum-jelző“, csupán: „talaj-jelző“ (előadásomhoz hozzászóló dr. BOROS Á. szavai).

Előadásomnak, eddigi 20 éves tapasztalatom rövid összefoglalásának célja:

meggyőzni mindenkit arról, hogy *fokozottabb, nagyobb ismeretű geológiai alapképzésre van szüksége annak, aki ökológiával kíván foglalkozni, mint aminővel most rendelkezünk,*

viszont a geologusoknak, agrogeologusoknak felette sok becses újmutatást ad a növénytakarónak chemiailag egyes érzékenyebb tagja.

Ezért kívánatos volna e *közös* vonatkozású részleteket, azok elmélyítése végett, az egyetemeken sokkalta *behatóbban* tárgyalni, hogy a fiatal tudományos generáció már rákészülve, alapismeretekkel felruházva, tegye meg jövőben már első lépéseit is.

Szeged, 1924 november 30.

A DOBSINAI AZBESZT ÉS FELDOLGOZÁSA.

A 8. ábrával.

ÍRTA: RAKUSZ GYULA DR.*

A történelmi Magyarország határain belül több helyről is váltak ismeretessé azbesztelőfordulások, kitermelésük azonban jelentéktelen voltak miatt sehohsem indulhatott meg, bár az utóbbi időben az azbeszt iparilag értékes és különösen a világháború folyamán keresett cikknek bizonyult. Csak a legutóbb Dobsinán történt próbafeltárások és kísérleti eredményeik jogosítanak annak feltételezésére, hogy ott rövidesen egy évekre terjedő azbesztbányászat fog létesülni.

A város mellett feltárt szerpentintömsz (a *Kälbel* és *Birkeln* dombok körzete) kőzetét töméntelen hasadék járja át, melyekben sokféle másodlagos képződmény fordul elő, nevezetesen az azbeszt (kri-zotil) is. Előfordulása annyira szembeötlő, hogy az élelmes dobsinai bányászok már 200 év előtt foglalkoztak az azbesztkitermelés tervével; a bányakönyv feljegyzései szerint u. is 1722-ben PETROVICS M. bejelenti, hogy a „ *Birkeln* dülő mélyén kőlenre fog kutatni“,¹ de kísérlete eredményéről semmi feljegyzésünk nem maradt. Azóta is többen felhívták a figyelmet a jóminőségű azbesztre a világháború során is, de komoly vállalkozás csak az utóbbi években indult meg, amikor a Birkeln alján egy kőbányát is nyitottak. A szerpentin előfordulásának geológiai körülményeivel és kőzettani vizsgálatával Közlönyünk más helyén² bővebben foglalkozván, ez alkalommal csak az azbesztre vonatkozó vizsgálataimat kívánom közölni.

A kőzet számos, szabálytalanul lefutó hasadékainak kitöltése főleg

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1923 október hó 3-án tartott szakülésén.

¹ MIKULIK J.: A bányá- és vasipar története Dobsinán. Budapest, 1880, p. 64.

² A dobsinai szerpentin. Földtani Közlöny. LIII. kötet. 1923, p. 73. — V. ö.

J. RAKUSZ: Studien an d. Granat von Dobschau. Centralblatt f. Min. etc. 1924, p. 353-