

## A HARASZTOK ÉS MOHOK AZ ALFÖLDÖN MEG AZ ALFÖLDSZÉLI HEGYEKEN.

Irta : BERNÁTSKY JENŐ dr.

## DIE FARNE UND MOOSE IM UNGARISCHEN TIEFLANDE UND DEN ANGRENZENDEN BERGEN.

Von Dr. J. BERNÁTSKY.

Ha az Alföldön és az alföldszéli hegyeken előforduló harasztfélét (Pteridophyta) és mohokat (Bryophyta) tanulmányozzuk, felötlük, hogy e növények előfordulására vonatkozólag az Alföld és az alföldszéli hegyek között igen éles a határ. Némely faj ugyanis az alföldszéli hegyeken bőven található, de a mint leérünk a síkságra, már nem akad szemünk elé: mások meg az egész Alföldön közönségesek, de ép az alföldszéli hegyeken nem teremnek. Megjegyzem, hogy e tekintetben a mohok közül kiváltképen a májmohok (Hepaticæ), a harasztfélék közül pedig a tulajdonképeni harasztok (isospor Filicinae) és a vízi harasztok (Hydropterides) jellemzők. A lombos mohok (Musci frondosi) és a zsurlók javarészt közösek. *Lycopodium*-félék pedig egyik helyen sem teremnek.

A májmohok közül az Alföldön a *Madotheca platyphylla* és egy némely *Riccia*-faj gyakori. Előbbit BORBÁS<sup>1</sup> Békésmegyéből és HOLLÓS<sup>2</sup> Keeskemét vidékéről említi. Szerző Szabolcsmegyében is találta.<sup>4</sup> Hogy a *Madotheca platyphylla* az Alföldön még másutt is előfordul, a mellett bizonyít az, hogy FÖRSTER<sup>3</sup> is az Alföldről említi. *Riccia*-fajok az Alföldnek vízben bővelkedő vidékeiről régóta ismeretesek.

Az alföldszéli hegyeken, különösen azokon, melyek az Alfölddel közvetlenül határosak, az említett mohok egyáltalán nem, vagy csak kivételesen fordulnak elő. De gyakori rajtuk a *Marchantia polymorpha*, mely viszont az Alföldön rendkívüli ritkaság számba megy (Szarvas és Keeskemét).\*

A harasztok közül az Alföldön két faj igen sűrűn terem: a *Pteridium*

\* Egy újabb, 1901 szeptember hóban tett kirándulásom alkalmával a *Marchantia polymorpha*-t Ulma vidékén, Alföldön, vizáztatta löszparton is megtaláltam,

*aquilinum* (déli vidéken a *var. lanuginosum*) és az *Aspidium Thelypteris*. Kivételesen ismeretes volt még eddig *Aspidium spinulosum*, *A. Filix mas*, sőt *Ophioglossum vulgatum* is. A Hyopterides közül a *Salvinia natans* igen gyakori s a *Marsilia quadrifolia* sem ritka. Az Alföldnek jellemző zsurlója is van, ez az *Equisetum ramosissimum*.

Az alföldszéli hegyeken a *Pteridium aquilinum* csak kivételesen fordul elő. *Aspidium Thelypteris*, úgyszintén *Salvinia natans* és *Marsilia quadrifolia* sem teremnek rajtuk, *Equisetum ramosissimum* is ritkaság. Ellenben vannak más Pteridophyták, nevezetesen harasztok, melyek itt gyakoriak. Ilyenek a következők: *Polypodium vulgare*, *Asplenium Trichomanes*, *A. septentrionale*, *A. germanicum*, *A. Ruta muraria*. Az *Asplenium Trichomanes* talán a legközönségesebb harasztja az Alfölddel határos hegyeknek, még a legkopárabbakon is találni. Társaságában nem ritkán *Polypodium vulgare* is terem. Az alföldszéli mészkőhegyek szikláin az *Asplenium Ruta muraria* terem, gneisz- vagy gránithegyeken pedig *Asplenium septentrionale* meg az *A. germanicum* fordulnak elő.

Az a körülmény, hogy a Bryophyták és Pteridophyták – különösen a májmohok és harasztok – előfordulása tekintetében az Alföld és a vele egészen szomszédos hegyek vegetációja egymástól élesen eltér, növényföldrajzi szempontból igen figyelemreméltó. Mert először is a két hely vegetációja között való, KERNER óta általánosan ismert különbséget, melyet eddig inkább csak a phanerogam növényekre vonatkoztattak, öregbíteni látszik. Másodszor az Alföld és az azt körülövező hegyes vidék között való növényföldrajzi határvonalat látszólag igen élesen állítja elénk. A phanerogam növények e határvonalat sokszor elmoszák: a hegyeken termők sokszor leereszkednek az Alföldre, míg mások, melyeket az Alföldre nézve különösen jellemzőknek tartunk, a hegyekre átvándorolnak s ott egész kis formációkat alkotnak.\* A phanerogam növényekre támaszkodva némelykor bajos megállapítani, hogy botanikai szempontból hol a határ az Alföld és a hegység között. Azonban a megemlített harasztokra ilyenkor feltétlenül hivatkozhatunk: a hol pl. *Asplenium Ruta muraria*, vagy *Asplenium septentrionale* terem, ott már az alföldi növényzet határán túl, a hegyi növényzet között vagyunk. Könnyebb áttekintés végett szolgáljon a következő táblázat.

\* Pl. a *Stipa penata*, *Stipa capillata*, *Andropogon Gryllus* az Alfölddel határos hegységekben gyakran egész mezőket ellepnek.

Pteridophyta	Az Alföldön való előfordulás	Az alföldszéli hegyeken való előfordulás
(I. Filicinæ) (1. isospor F.) <i>Aspidium Thelypteris</i> (L.)	Elterjedve igen gyakori	—
<i>Aspidium Filix mas</i> (L.)	Mint ritkaság ismeretes KecsKemét és Arad vidékéről	Ritka
<i>Aspidium spinulosum</i> (Müll.)	Mint ritkaság ismeretes KecsKemét vidékéről és Szarvasról	Ritka
<i>Asplenium Trichomanes</i> (L.)	—	Közönséges, mindenütt elterjedve
<i>Asplenium septentrionale</i> (L.)	—	Gyakori, csak a mészhegyeken ritka
<i>Asplenium germanicum</i> WEIS.	—	Szintén gyakori (csak a mészhegyeken nem).
<i>Asplenium Ruta muraria</i> (L.)	—	Közönséges, kiváltképen a mészhegyeken
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.)	A homokvidékeken igen gyakori	Kivételesen található
<i>Ophioglossum vulgatum</i> (L.)	Kivételesen találták Aradon, vársánczok között	—
(2. heterospor F.) <i>Salvinia natans</i> (L.)	Elterjedve, igen gyakori	—
<i>Marsilia quadrifolia</i> (L.)	Gyakori	—
II. Equisetinæ. Az Alföldre nézve jellemző faj az <i>Equisetum ramosissimum</i> DESF.*	Elterjedve, igen gyakori	—
III. Lycopodinæ.	—	—

\* Azonkívül még vagy 4 faj fordul elő az Alföldön, de azok a hegyeken is találhatóak.

Az ökológiai növényföldrajz szempontjából ezek után a következő kérdés merül fel: Mi okozza azt az éles határt Alföld és hegy között, mi teszi lehetetlenné az egyik fajnak az Alföldön, másinak a hegyen való előfordulását?

A phanerogam növényekre vonatkozólag az a nézet van elterjedve, hogy az Alföld és az azt körülövező hegylánczatok vegetációja között való különbséget a klimatológiai viszonyok okozzák. Ámde a mohokra és harasztfélékre vonatkozólag a klimatológiai viszonyok befolyását semmiképpen sem lehet elfogadni. Hiszen az Alföldet jellemző mohok és harasztok az alföldi és az alföldszéli hegyvidék klímájánál sokkal kedvezőbb klímában is otthonosak (pl. Magyarországon a bükköven, vagy északi Németországban). A klimatológiai viszonyok már azért sem okozhatnak olyan éles eltérést, mert a még mai nap is elterjedt véleménynyel szemben az újabb, pontosabb meteorológiai megfigyelések arra utalnak, hogy az Alföld és a környező hegységek klímája között nincs olyan feltűnő különbség, hogy az a növényzetet olyan nagy mértékben befolyásolhatná. Szóval, klimatológiai okokra hivatkozni nem lehet. Ép olyan elfogadhatatlan az a magyarázat, hogy talán az illető növényfajok, melyek az egyik vagy másik helyen nem teremnek, valami oknál fogva oda el nem juthattak volna, hogy oda való vándorlásukban meg lennének akasztva. Az Alföldön termő moha vagy haraszt spórája éppen olyan könnyű szerrel eljuthat a szomszédos hegyekre, mint innen valamely növény spórája a síkságra. Erre különben igen szép bizonyítékot szolgáltat a *Marchantia polymorpha*-nak Keeskemét vidékén való előfordulása. *Marchantia polymorpha* Keeskemét és a hozzá eső budai hegyek között való területen nem fordul elő, de a hegyekről a spóra mégis eljuthatott Keeskemétig s eljuthat messzibbre is.

Tehát sem klimatológiai befolyások, sem vándorlási nehézségek nem okozhatják a mohok és harasztfélék előfordulásában nyilatkozó éles különbséget az Alföld és az alföldszéli hegyek között. Világos, hogy helyi ökológiai tényezők befolyását kell feltételezni. Ha a helyi ökológiai tényezőket vizsgáljuk, kiderül, hogy a különböző talajviszonyok egyedüli vagy legalább fő okai annak, hogy az említett fajok egy része csak az Alföldön, másik része pedig csak éppen a hegyeken fordul elő. Az említett növényfajok sajátja, hogy bizonyos talajnemhez kötve vannak. E tekintetben a harasztok különösen kiválnak. Alig vannak jobb talajjelző növényeink, mint a közönségesebb harasztjaink. Az itt befolyást gyakorló tényezők a következők: 1. Szikla jelenléte. 2. Mélyre terjedő puha talaj, bőséges nedvességgel a mélyebb rétegekben. 3. Ki nem apadó, lassan folyó vagy álló víz.

1. Az *Asplenium Ruta muraria*, *A. septentrionale* és *A. germanicum* csak sziklán, szikla repedésében vagy kőfalon található. Kénytelenek va-



gyünk elfogadni azt, hogy ezek a növények sziklához (kőhöz) úgyszólván kötve vannak s más talajon, mint kő- vagy sziklatalajon nem nőhetnek. Hogy mi az oka annak, hogy ezek a növények sziklára szorulnak, azt az ökológiai sajátásaik ismerete nélkül bajos megállapítani. Valószínű, hogy a sziklalakó harasztok — a hogy az említett fajokat nevezhetjük — erősen átmelegedő talajt kívánnak meg. A szikla vagy kő más, porózus, omlós, málladékközzel szemben kitűnő hővezető. Az a nagymennyiségű hő, melyet a szikla felvesz, a sziklalakó harasztoknak bizonyára elsőrendű létfeltétele. Az egész Alföldön mindenütt csak málladékközetek vannak, hol agyag, hol televényföld, majd lősz s különösen sok homok. Azért hiába keresnök rajta a sziklalakó fajokat. Physiologiai és ökológiai szempontból érdekes kísérlet volna megállapítani azt, hogy az említett sziklalakó harasztok mekkorra hőmennyiséget kívánnak meg. A kitűnő hővezetőül szolgáló substratumon kívül még más tényezők is működhetnek közre, melyek az illető harasztokat épen a sziklához kötik. Az említett harasztok nem a sziklák csupasz falain gyökereznek meg, hanem a repedésekben, a hol a szél összehordta meg más úton-módon felszaporodó por- és humuszkeverék gyülemlik össze. Ez a fekete, humuszban bővelkedő, aránylag száraz és ügylátszik, minden savtól ment talaj az illető fajoknak második fontos létfeltétele, a melyet az Alföldön szintén egy vidék sem nyújt.

Az említett fajokhoz hasonlóan a *Ceterach officinarum* WILLD. meg a *Scolopendrium vulgare* SM. is jellemző sziklalakó növények. Ez a két faj azonban nemesak hogy az Alföldön nem terem, de még az alföldszéli hegyeken sem fordul elő, a minek ismeretes oka az, hogy más klimát kívánnak meg.

2. Az Alföld legnevezetesebb páfránya a *Pteridium aquilinum*. Az Alföld összes nagyobb homokvidékein előfordul, néhol tömegesen. Ellenben az alföldszéli alacsony hegyeken alig találjuk. Az alföldszéli hegyeken túl, bent a hegyek között, különösen a bükkövben ismét nagy mennyiségben található. Ebből az következik, hogy a *Pteridium aquilinum* előfordulását itt Közép- és Dél-Magyarországon semmiféle klimatológiai tényező nem szabályozza. Kérdés, miért nem fordul elő az alföldszéli hegyeken? Ha a növény természetét — különösen a földalatti részeit — tartjuk szem előtt és figyelembe vesszük azt, hogy az alföldszéli hegyeket túlnyomóan sziklasköves, száraz és igen sekély talaj borítja, el kell ismernünk, hogy abban a *Pteridium aquilinum*nak 1 méternél mélyebbre terjedő rhizomája nem bír meggyökerezni. Hogy mi könnyíti meg a *Pteridium aquilinum*nak az Alföld mély, alsó rétegeiben soha ki nem száradó homoktalajában való megélhetését és hogy mi engedi meg az alföldszéli, általán száraz, sekély talajú hegyeken való sporadikus felléptét, azt már «A Nyírség növényeiről» című cikkemben is érintettem. Ha a *Pteridium aquilinum*ra vonatkozó-

lag a klíma befolyását hozzuk szóba, akkor arra az eredményre jutunk, hogy ez a növény egész Közép- és Dél-Magyarországon előfordul (a hol megfelelő talajviszonyok kinalkoznak): de a délibb vidékeken elváltozik, úgy hogy ottán már nem a tipikus faj fordul elő, hanem a *var. lanuginosum*. Épen ez a fajváltozat bizonyítja legjobban, hogy bizonyos szélességi fok alatt az Alföld meg a környező hegyvidék klímája között — növény-ökologiai szempontból — esekélyebb az eltérés, mint egyenlő tengerföldről magasság mellett különböző szélességi fok alatt. A *Pteridium aquilinum var. lanuginosum* a delvidéken, az Alföldön is, de a hegységekben is honos; ellenben északibb vidéken közönségesen a tipikus faj fordul elő, még pedig nemcsak a hegységen, hanem az Alföldön is.

3. Az *Aspidium Thelypteris*, *Salvinia natans*, *Marsilia quadrifolia*, meg *Riccia* olyan talajhoz vannak kötve, mely vízben bővelkedik. Lápon, mocsáros helyen, lapos vidéken keresztül folyó vízben, patakban, forrás mellett tenyésznek. Azokon a kis alföldszéli hegyeken nincsen állandóan folyó patak: ott sem tó, sem láp, sem széjjeláradó forrásvíz. Azért nem is teremhetnek rajtuk olyan vízi, lápi vagy mocsárnövények, mint az említett fajok. Az Alföldön annál több az álló víz, a folyók lassú folyásának s mindenütt akadnak kisebb-nagyobb lápok, tavak, mocsarak.

4. Az *Equisetum ramosissimum*, mint előfordulási körülményeiből kitűnik, homoktalajt kíván meg. Tehát az Alföldön, melyen óriási homokterületek vannak, nagy mértékben elszaporodhatik, ellenben a többnyire keménytalajú alföldszéli hegyeken nehezebben üthet tanyát.

5. Az *Aspidium Filix mas* és az *Aspidium spinulosum* a lomberdők lakói. Az Alföldön vannak erdők, de azok a harasztok létfeltételeinek nem igen felelnek meg. Az Alföldön ugyanis nagyjából kétféle erdőt különböztethetünk meg: vannak homoktalajos erdők, és áradásoknak kitett agyagtalajú erdők. Az áradásoknak kitett erdők aljnövényzete nem lehet gazdag; az áradások sok mesophyta dudva, egyebek között a harasztokat is elpusztítják. A homoktalajú erdőkben meg azért keresünk hiába harasztot, mert a mi lomberdeinkben termő harasztok a homoktalajt kerülik — az egy *Pteridium aquilinum* kivételével. Mindehhez hozzájárul az, hogy az alföldi erdők nagyon ritkulnak a kultúra haladásával és sok helyen a hajdani tölgyesek helyét akáczosok foglalják el. Hogy azonban az alföldszéli hegységek erdeiben gyakoribb páfrányok az Alföldön is kifejlődhetnek, ha csak kellő talajra és beárnyékolásra találnak, a hol bántatlanul nőhetnek, azt épen egynémely ritka lelet bizonyítja.

6. A *Marchantia polymorpha*, mely majdnem minden alföldszéli hegyoldalon terem, az Alföldön csak nagy kivételesen található. Ha Verseczen az Alföld szélén lankásan emelkedő kápolnahegyen csak 20–30 méter magasságba jutunk, már lehet hogy *Marchantia polymorpha* akad sze-

münk elé. A mint azonban visszafordulunk, magát a hegyet elhagyjuk s a síkságra lépünk, nem találjuk többé e mohát. Itt határozottan észrevenni, hogy a *Marchantia polymorpha* vízázattá szikla- vagy agyagparthoz van kötve. A hegységen belül is csak ott nő, a hol víz csurog és áztatja a talajt, mely hol sziklafal, hol kemény, vízrekesztő kőzetként szolgáló agyag lehet, de sohase momlós televényföld vagy homok. Az egyik adat (a keeskeméti), mely a növénynek az Alföldön való előfordulási lehetőségét bizonyítja, azt mutatja, hogy állandó nedvességen kívül kőkemény talajra van szüksége, hogy megnőhessen. Ugyanis HOLLÓS, kinek az illető adatot köszönjük, megjegyzi, hogy a növényt kútban találta.

Érdekes, hogy a *Marchantia* helyett az Alföldön egy másik májmoha, a *Madotheca platyphylla* amál gyakoribb. Nincs jobb bizonyítékunk, mint ez a moha, hogy az Alföldön tipikus mesophyták is előfordulhatnak, ha csak kellő talajviszonyokra találnak. A *Madotheca platyphylla* nem szorul sem sziklára, sem agyagra, hanem koros fatörzseken telepedik meg. A hol akármilyen kis terjedelmű koros fákból álló erdő van, melynek lehetőleg nyirkos a levegője, ott könnyen megterem ez a növény. Azért az Alföldnek lapos helyen álló homoktalajú erdeiben bőven fordul elő; ellenben az alföldszéli száraz tölgyesekben amál ritkább.

Mint látjuk, a klíma nem állja útját annak, hogy az alföldszéli hegyeken termő harasztfélék és mohok az Alföldön megtelepedhessenek; hanem a felülről különbséget e tekintetben egyesegyedül a talajviszonyok okozzák, úgy hogy a harasztfélék és mohok előfordulási körülményeiből következtetve, a következő növényföldrajzi tételt állapítjuk meg: *Az alföldi és az alföldszéli hegyvidéki vegetáció között a klimatológiai viszonyok alig számbamenő, vagy semmilyen különbséget nem okoznak; ellenben a talajviszonyok éles határt vonnak közöttle.* Megjegyzendő, hogy ez a tétel csak általánosságban fogadható el; némely hegységen is igazi alföldi jellemű talajviszonyok vannak (pl. a «homokhegy» a pilisi hegységben), minélfogva ott is alföldi növényzet terjedhet el.

Hogy az Alföld meg az alföldszéli hegyvidék növényzete között a klíma nem szabhat határt, arra 1901 július hó elején a deliblati (temesmegyei) homokvidékre tett újabb kirándulásom alkalmával újabb, igen fontos adatokat szereztem. Ugyanis ezen kirándulásom közben — melyet JONATHAN LANGE dán botanikus társaságában tettem meg — a deliblati homoknak kellő közepén három, az Alföldre nézve eddig ismeretlen harasztfajt találtam. A három faj: *Botrychium Lunaria*, *Asplenium Trichomanes* és *Polypodium vulgare*. Mind a három fajra a «ezri vrb» nevű, borókával sűrűn benőtt homokdomb környékén, a «flamunda» mezején és Fejértelepen akadtam. A *Botrychium Lunaria* igen gyakori az említett vidéken s igen sűrűn nő, többnyire a homokbuczkáknak borókával s más növények-

kel benőtt eszakteleti oldalán, vagy legalján. *Asplenium Trichomanes* csak egy helyen, buczka oldalán, eserjék s fák alatt, sűrű mohpárnák között láttam. A *Polypodium vulgare*t pedig nem én, hanem JONATHAN LANGE úr találta meg, Fejértelepen \*, szintén eserjékkal benőtt helyen. Megemlítem, hogy a ligeteket s berkeket, a melyek árnyékában az illető harasztokat találtuk, a következő fajok alkotják: *Juniperus communis*, *Populus nigra*, *Tilia tomentosa*, *Quercus pedunculata*, *Rhamnus Cathartica*, *Rh. tinctoria*, *Cotinus Cogggyria* és *C. C. var. arenaria*, *Prunus Mahaleb var. graeca*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus Frangula*, *Populus tremula*, *Eromyus europaea* és *E. verrucosa*,\*\* *Lonicera Xylosteum* sth. Ezek a meglepő leletek azért érdemelnek kiváló figyelmet, mert a deliblati homokról, valamint az egész Alföldről elterjedt abbéli véleményt, hogy itt a sajátos «pusztai klíma» mesophyta vegetációt nem enged kifejlődni, megdöntik. A hol *Botrychium Lunaria* terem – még pedig százával – ottan nincs «Steppen-Klíma», még kevésbbé pedig sivatag-klíma, a hogy azt WESSELY ismeretes, Közép-Európa homoknövényzetére vonatkozó művében feltételezi.\*\*\*

A főntebb közölt táblázat az eddigi irodalmi adatok alapján van összeállítva. A három deliblati új lelet alapján a következő pótlások eszköz-  
lendők:

Pteridophyta.	Az Alföldön való előfordulás.	Az alföldszéli hegyeken való előfordulás.
<i>Asplenium Trichomanes</i> L.	Ritkaság a deliblati homokon	Közönséges, mindenütt elterjedve
<i>Polypodium vulgare</i> L.	Ritkaság a deliblati homokon	Nem ritka védettebb helyeken, de inkább csak bent a hegységekben
<i>Botrychium Lunaria</i> (L.)	Bőven terem a deliblati homokon	—

Irodalom: 1. BORBÁS VINCE: Békésvármegye flórája. (Érték. Term. Köréből, XI.) Budapest, 1881. — 2. HOLLÓS LÁSZLÓ: Növényzet. (Keeskenét Multja és Jelené.) Keeskenéten 1896. — 3. J. B. FÖRSTER: Beiträge zur Moosflora der Comitate Pest-Pilis-Solt und Gran. (Z.-B. Ges. XLVI.) — 4. BERNÁTSKY JENŐ: A Nyírség növényeiről. (Pótfüzetek, LXI. 1900.)

\* Fejértelep a deliblati homokon van, közel a «flamunda» mezejéhez.

\*\* Pontos új adat az Alföldre nézve.

\*\*\* Ha a magyar Alföld klímáját megítéljük, nem szabad megfeledezni arról, hogy pl. észak-nyugotibb vidékekkel szemben Alföldünk klímája csakugyan konti-



In Betreff des Vorkommens der Pteridophyten und Bryophyten bemerkt man zwischen dem ganzen ungarischen Tieflande und den dasselbe umgebenden Bergen einen auffallenden Unterschied. Einige Arten kommen bloß auf den Bergen vor und sind im Tieflande absolut nicht oder nur ausnahmsweise anzutreffen, andere wieder, die im Tieflande höchst gemein sind und hier üppig gedeihen, lassen sich auf den angrenzenden Bergen nicht auffinden. Dies bezieht sich besonders auf die Filicineen und auf die Lebermoose. In dem Vorkommen der Equisetineen und der Laubmoose ist ein weniger bemerkenswerter Unterschied vorhanden, doch kann *Equisetum ramosissimum* für das Tiefland als besonders charakteristisch gelten. Lycopodineen kommen im ganzen, in Betracht gezogenen Gebiete, nicht vor.

Unter den Lebermoosen ist im Tieflande *Mudrothea platyphylla* verbreitet. (Diesbezügliche Literatur siehe oben p. 14.) Auch *Riccia*-Arten sind nicht selten. Auf den das Tiefland direkt angrenzenden Bergen ist statt ihrer ein anderes Lebermoos, *Marchantia polymorpha* verbreitet, welches im Tieflande bisher bloß erst dreimal aufgefunden worden ist.

Unter den Farnpflanzen sind für das Tiefland *Pteridium aquilinum* (mit *var. lanuginosum*) und *Aspidium Thelypteris* gemein. Ausnahmsweise ist man auch schon auf *Aspidium spinulosum*, *Asp. Filix mas* und *Ophioglossum vulgatum* gestossen. Von Hydropteriden kommen *Salvinia natans* und *Marsilia quadrifolia* in Menge vor.

Auf den angrenzenden Bergen hingegen findet man *Salvinia natans*, *Marsilia quadrifolia*, *Aspidium Thelypteris*, *Pteridium aquilinum* nie, oder höchst ausnahmsweise. Dagegen hat man *Asplenium Trichomanes*, *A. septentrionale*, *A. germanicum* und *A. Ruta muraria* in Hülle und Fülle; alles solche Arten, die im Tieflande bisher noch nirgends beobachtet wurden.

Dieser hier berührte Umstand fordert in pflanzengeographischer Hinsicht alle Beachtung. Denn erstens scheint er den Unterschied in der Vegetation zwischen dem Tieflande und den anliegenden Gebirgen zu heben, zweitens hat man damit eine scharfe Grenze zwischen den zwei Vegetationsgebieten. Die meisten phanerogamen Pflanzen verwischen diese Grenze, indem viele Arten der Berge ins Tiefland wandern, andere wieder, die für das Tiefland als besonders charakteristisch bezeichnet werden, kommen manchmal in nicht kleiner Menge auf den Bergen vor.\* Auf Grund

mentálisabb, Azonban az Alföldet a környező hegyvidékkel hasonlítva össze, nem állíthatjuk, hogy az Alföld klímája szárazabb s a növényzetre nézve kedvezőtlenebb volna, mint a környező hegyvidéké.

\* *Stipa capillata*, *Stipa pennata*, *Andropogon Gryllus* u. a. bilden hin und wieder ganze kleine Formationen auf Bergplatten und Berglehnen, auch in ziemlicher Höhe.

des Vorkommens phanerogamer Pflanzen ist es oft schwer zu bestimmen, ob man in dieses oder jenes Vegetationsgebiet sich zu denken hat. Wo aber z. B. *Asplenium Ruta muraria* oder *Aspl. septentrionale* gedeiht, dort können wir mit Sicherheit behaupten, in der Region der Bergvegetation zu sein.

Was mag nun die Ursache zu alledem sein? Man nimmt allgemein an, dass zwischen der Vegetation des ungarischen Tieflandes und der umliegenden Berge ein sehr wichtiger Unterschied herrscht und dass diese Unterschied die klimatischen Verhältnisse bewirken (siehe in KERNER's und SCHIMPER's diesbezüglichen Werken). Fasst man aber die angeführten Pteridophyten und Bryophyten ins Auge, so kann man dieser Annahme nicht ohne weiteres beistimmen. Denn die für das Tiefland charakteristischeren Arten kommen doch sonst unter einem wahren Mesophyten-Klima vor, so z. B. in Ungarn selbst in der Region des Tannenwaldes, sonst wo z. B. im nördlichen Deutschland. Ebenso wenig könnte man sich auf die Entwicklung der Vegetation, auf die Wanderungsfähigkeit dieser oder jener Art etc. berufen. Es bleibt deswegen nichts anderes übrig, als die Standortsverhältnisse der betreffenden Pflanzen im Tieflande und auf den Bergen zu vergleichen. Forscht man dieser Sache nach, so ergibt sich, dass *der einzige Grund dessen, dass einige der erwähnten Arten bloß im Tieflande, andere hingegen bloß auf den Bergen vorkommen, in den verschiedenen Bodenverhältnissen liegt.* Es gehört zur ökologischen Eigenheit der betreffenden Arten, dass sie an gewisse Bodenverhältnisse gebunden sind: sie gehören zu unseren besten bodensteten Arten. Die wichtigsten Faktoren, die nun hier in Betracht gelangen, sind folgende: 1. Felsen als Untergrund. 2. Tiefgehender weicher Boden, mit genügender Feuchtigkeit in den tiefern Schichten. 3. Immerwährender Wasserspiegel mit nur mäßiger Bewegung.

1. *Asplenium Trichomanes* und *Polypodium vulgare*, besonders aber *Asplenium Ruta muraria*, *A. septentrionale* und *A. germanicum* sind meistens auf Felsen, in Felsspalten zu finden. Man ist gezwungen anzunehmen, dass dieselben an Fels oder Stein, oder auch an solchen Boden gebunden sind, der dem Felsboden ökologisch ähnlich ist, z. B. sehr fester Sandboden. Fragt man, was die Ursache dazu sein mag, so dürfte die ausgezeichnete Wärmeleitung der Felsen und die immense Wärmespeicherung in denselben, ferner das Ansammeln eines humösen, schwarzen, meist trockenen und wahrscheinlich aller Säure baren Bodens in den Felsspalten am ersten in Betracht kommen. Da jedweder felsige oder steinige Boden dem ungarischen Tieflande vollständig mangelt, so werden in demselben auch nirgends felsbewohnende Pteridophyten gedeihen können, das Klima mag dabei was immer für eines sein.

Zu den genannten Arten ähnlich verhalten sich auch die Farne *Ceterach officinarum* und *Scotopendrium vulgare*, indem sie auch felsbewohnende Pflanzen sind. Doch unterscheiden sie sich von den oben genannten dadurch, dass sie zur Gedeihung ein anders Klima benöthigen, u. zw. in Süd- und Mittel-Ungarn das «Buchenklima». Deshalb könnten sie im ungarischen Tieflande auch dann nicht fortkommen, wenn hier andere Bodenverhältnisse vorherrschten, aber aus demselben Grunde wachsen sie auch auf den das Tiefland umgebenden Bergen nicht.

2. Der merkwürdigste Farn des ungarischen Tieflandes ist *Pteridium aquilinum*. Er kommt in allen grösseren Sandgegenden desselben in meist grosser Menge vor. Hingegen findet man ihn auf den angrenzenden Bergen recht selten und nur vereinzelt, obwohl er über denselben, innerhalb der Gebirge abermals u. zw. wieder in grosser Menge zum Vorschein kommt. Aus diesem Umstande folgt, dass auf das Vorkommen dieses Farnes in Mittel- und Südungarn die klimatischen Faktoren keinen Einfluss ausüben. Was das Vorkommen desselben im Tieflande ermöglicht, auf den angrenzenden Bergen hingegen verhindert, das wird einem erst klar, wenn man die Tracht der ganzen Pflanze und die Bodenverhältnisse der beiden Gegenden vor Augen hält.

Das kräftige Rhizom von *Pteridium aquilinum* reicht oft über einen Meter tief in den Erdboden. Die Berge, die um das Tiefland herum liegen, sind felsig-steinig, es bedeckt sie höchstens eine dünne Schicht weichen Bodens, die noch dazu Sommers über stark austrocknet. Dies ist kein Boden für *Pteridium aquilinum*. Die dicken Sandschichten im Tieflande trocknen jedoch unterhalb einer gewissen Tiefe niemals aus und sind daher für tiefwurzelnnde Pflanzen wie geschaffen.

Das Vorkommen oder Ausbleiben von *Pteridium aquilinum* hängt also nicht vom Klima, sondern von den Bodenverhältnissen ab. Das Klima übt auch seinen Einfluss aus, jedoch äussert sich dieser darin, dass die Art sich verändert. Das südliche Klima Südungarns bewirkt nämlich, dass dort nicht die typische Art, sondern *var. lanuginosum* wächst. Diese *Einwirkung des südlichen Klimas erstreckt sich aber sowohl auf das Tiefland, als auch auf die niederen Gebirge.*

3. *Aspidium Thelypteris*, *Salvinia natans*, *Marsilia quadrifolia* und *Riccia* gehören dorthin, wo es genug stehende oder langsam fliessende Wässer gibt. Natürlich wird man sie auf den trockenen Bergen umsonst suchen.

4. *Equisetum ramosissimum* bevorzugt Sandboden. Dies erklärt genügend die allgemeine Verbreitung dieses Schachtelhalmes im ungarischen Tieflande.

5. Solche Arten, wie *Aspidium Filix mas*, oder *Aspidium spinulo-*

*sum*, sind an Wälder mit fruchtbarem Boden gebunden. Im ungarischen Tieflande wurden und werden die Wälder mit günstigen Bodenverhältnissen von der menschlichen Kultur zu sehr gerodet und misshandelt, als dass sich in ihnen eine natürliche, jungfräuliche Vegetation erhalten könnte. Nirgends wird guter Waldboden so leicht und schnell vom Menschen der Natur entrissen und dem Ackerbau einverleibt, als auf ausgebreiteten Ebenen; so auch im ungarischen Tieflande. Dass sich Arten, wie die zwei genannten, hier dann noch — allerdings als Seltenheiten — erhalten haben, ist eben ein Beweis dessen, dass ihnen das Klima des ungarischen Tieflandes ziemlich zuträglich ist.

6. *Marchantia polymorpha* kommt meistens auf felsiger Unterlage vor, wo zugleich beständig etwas Wasser rieselt. Bei Verseez — am Rande des ungarischen Tieflandes — findet man dieses Moos schon ganz unten am Fusse der Berge, dort, wo der Gneis zum Vorschein kommt. Es ist durchaus kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass das Klima dieser Berge ein feuchteres wäre, als jenes der Ebene, und deshalb das Fortkommen des Moooses auf den Bergen erleichtert, in der Ebene aber erschwert wäre, denn man kann sich ganz deutlich davon überzeugen, dass in diesem Falle die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens, nicht aber die der Luft ausschlaggebend sind. HOLLÓS, dem man die eine von den zwei Angaben bezüglich des Vorkommens von *Marchantia polymorpha* im ungarischen Tieflande verdankt, vergisst nicht zu erwähnen, dass er dies Moos in einem mit Steinen ausgemauerten Brunnen gefunden habe. In diesem Falle war also nicht nur die feuchtere Atmosphäre des Brunnens massgebend, sondern auch der günstige Boden und ausserdem fortwährende Berieselung. Wäre im ungarischen Tieflande mehr undurchlässiger Boden vorhanden, so würde sicherlich auch *Marchantia polymorpha* häufiger zu finden sein. Das durchaus nicht seltene Vorkommen von *Madrothea platyphylla* in den Wäldern des ungarischen Tieflandes beweist positiv, dass die Luftfeuchtigkeit in denselben bei weitem nicht so ungünstig sein kann, als wie man das oft annimmt und dass es oftmals blos auf Bodenverhältnisse ankommt, dass diese oder jene mesophile Pflanze hier gedeihen könne. *Madrothea platyphylla* liebt nämlich als Unterlage die Rinde lebender, nicht allzu junger Bäume. Dies der Grund, dass diese Moosart in tiefer gelegenen, weniger misshandelten Wäldern der Sandgegenden ziemlich häufig ist.

Fasst man sämtliche angeführten Thatsachen zusammen, so lässt sich in Bezug auf das Vorkommen der Pteridophyten und Bryophyten im allgemeinen folgender Schlusssatz ableiten. *Der Unterschied zwischen der Vegetation des ungarischen Tieflandes und der an dasselbe angrenzenden Berge lässt sich auf Grund klimatischer Verhältnisse kaum oder gar nicht erklären; hingegen ist es leicht festzustellen, dass die Boden-*



*verhältnisse die scharfe Grenze zwischen Tiefland und Gebirge verursachen.*

Einen neueren Beweis dafür, dass das Klima des ungarischen Tieflandes bei weitem nicht so ungünstig ist, als wie man dies oft annimmt, liefern drei, für das ungarische Tiefland ganz neue Funde aus dem Deliblater Sande im Temeser Comitat. Anfangs Juli 1901 unternahm ich, in Gemeinschaft mit Herrn JONATHAN LANGE aus Ribe in Dänemark, abermals einen Ausflug in dieses, seit ROCHER'S und WIERZBICZKI'S Zeiten ziemlich oft besuchte Gebiet. Während mehrerer beschwerlicher Fusstouren in die «Flamunda» und zum «Czrni vrh,» in der Mitte des Sandes gelegen, erspähte ich einmal *Asplenium Trichomanes*, später Herr LANGE *Polypodium vulgare* und ausserdem fanden wir beide, bald auf gemeinsam unternommenen Touren, bald allein, in Menge *Botrychium Lunaria*. Alle drei Arten wachsen zumeist auf der Nordostseite oder am Fusse der Dünen, in Hainen oder unter Gestrüpp von folgenden Pflanzen:

*Juniperus communis, Populus nigra, Tilia tomentosa, Quercus pedunculata, Rhamnus Cathartica, Rh. tinctoria, Cotinus Cogglyria* und *C. C. var. arenaria, Prunus Mahaleb var. graeca, Crataegus monogyna Ligustrum vulgare, Rhamnus Frangula, Populus tremula, Evonymus europaea* und *E. verrucosa, Lonicera Xylosteum* etc. Namentlich *Botrychium Lunaria* scheint am besten im undurchdringlichen Wachholder-Getrüpp zu gedeihen.

Die drei angeführten neuen Funde beweisen wieder schlagend, dass das Klima des ungarischen Tieflandes nicht schlechter sein könne, als das der angrenzenden Berge, der niederen Gebirge am Rande desselben, wie z. B. das Ofner, das Verseczer Gebirge und andere.\*

\* Es sei ausdrücklich bemerkt, dass hier das Klima des ungarischen Tieflandes blos mit dem der umgebenden niederen Gebirge verglichen wird: vergleicht man es mit dem von nördlicher oder westlicher gelegenen Gebieten, so z. B. mit dem des norddeutschen Tieflandes, so wird man natürlich einen ganz auffallenden Unterschied bemerken müssen. Die Literatur siehe im ungarischen Texte p. 14.

*(Separatim editum est die 1. Decembris 1901.)*