

A tenger flórája.*

Mindnyájan tudjuk, mily végtelenül változatos a szárazföld növényzete : egyrészt ugyanazon helyen egymás mellett nőnek a legkülönböfélé növényalakok, kezdve a parányi moszatokon s végezve a nagy fákon, az évszakok változásaival pedig a növények életre kelésében s az élőlő fák külsején észlelünk változásokat ; de másrészt távol országokban, változó magasságban s mindenek fölött a különböző földrajzi szélességek alatt nagyon is elütő tenyészetet találunk.

A szárazföldi növényvilág e változatos képsorának mintegy ellentéteül a tengerről az a gondolatunk, mintha növényzetben sivár és terméketlen volna. Hallhatunk ugyan arról is, hogy a tengeren különféle moszatok találhatók s hogy ezek egész tengeralatti erdőséget és helyenként úszó mezőket alkothatnak : de a tenger növénylakóinak általában sokkal kevesebb figyelmet szoktunk szentelni, mint a tenger állatvilágának, melynek csodálatos és részben óriás alakjai általában sokkal ismertebbek.

Azok a munkák, melyek a növények földrajzi elterjedésével foglalkoznak, valóban olyan egységnek fogják föl a tenger flóráját, mely mintegy megfelel a szárazföld különféle flóra-területei valamelyikének, jóllehet földgömbünkön háromszorta nagyobb területet foglal a víz, mint a szárazföld. Azt a felfogást pedig, hogy a tenger flórája egységes, egyfelől az látszik megokolni, hogy a

* Dr. Möbius M. tanár előadása.

tengernek minden része összefügg s hogy a vízben nehéz biztos határokat vonni, másrészt pedig az a körülmény, hogy a tenger növénylakói igen kevés kivétellel* mind csak a növényvilág egyazon rendjéhez : a moszatokhoz tartoznak.

A tenger tenyészeté azonban mindennek daczára sem egyhangú, sőt inkább eléggé gazdag arra, hogy sok kutató kizárólagos tanulmányának nyujthasson bőséges tért. Mert e téren még sok új fölfedezés vár reánk s természetes, hogy a mit víz borít, ahhoz a kutatás nehezebben férhet, mint a mi a földön szabadon előttünk áll. A tenger flórájáról való ismereteinkben bizony sok tehát még a hézag, de ép az utóbbi években nem egy érdekes fölfedezés történt. Meg akarom tehát kísérteni, hogy nagy vonásokban mintegy képet rajzoljak arról, miként oszlanak el a növények a tengerben s milyen {ott a növényi tenyészet, már a mennyiben ez a kutatások mai állásán megtehető.

Az első kérdés, mellyel foglalkoznunk kell, arra vonatkozik, hogy melyek a tengeri növénytenyészet határai : egyáltalán hol található a tengerben a növényi élet föltételei, s a tenger mely helyein tenyésznek növények.

Már L i n n é is azt vitatta elvi okok alapján, hogy a tenger fenekén lehet-

* Ez a kevés kivétel : a virágos növények közül az alább említett tengeri füvek, a virágtalanok közül pedig néhány faj gomba és zuzmó ; edényes virágtalanok és mohok a tengerben nem fordulnak elő.

len a növényélet, mert ott nincs meg hozzá kellő mennyiségben sem a fény, sem a meleg. Azóta kitűnt ugyan, hogy az ő elmélete igen is merev volt, s hogy a tenger fenékéről koránt sem szabad azt mondanunk, hogy teljes hijával van minden növényzetnek: de annyi bizonyos, hogy az állatok és növények elterjedtsége közt ebben a tekintetben is nagy az ellentét. Mert a tenger mélyében folytatott buvárlatok az olyan állatoknak meglepő sokféleségével ismertetett meg, melyek több mint ezer méternyi mélységben élnek, s míg 2800 méternyi mélységből is polipok és medúzák kerültek felszínre: 400 méternél nagyobb mélységben még nem találtak igazi élő moszatokat (kivéve egyetlen esetet, melyről alább lesz szó). Mikor az Atlanti-tenger kábeleit lerakták, a fenékpróbákkal ismételve hoztak ugyan fel kovapánczélós diatomeákat, de ezek valamennyien már elhalt s elmerült egyéneknek voltak maradványai, a melyeknek épen csak kovapánczéljak tarthatta meg olyan sokáig alakját.

A növény a tengernek csak olyan mélységében élhet tartósan, a hova a napfény még behatolhat, mert a moszatok élete szintúgy a fényhez van kötve, mint a felsőbb rendű növényeké, habár közülök soknak nagyon csekély is a fényszükséglete. Hogy milyen mélységben él még meg a növény, az a víz átlátszóságától is függ, ennek következtében a tengeri növénytenyészet határa változó. A csekélyebb mélységű tengerekben, nevezetesen északi Európa és Észak-Amerika parti környékén, a tengeri növényzet főrégiója nem terjed tovább, mint körülbelül 30 méternyire az apály legalacsonyabb vízállása alatt. Ez a régió, mely az apály alsó határánál kezdődik, és a melyet *sublittoralis*-nak nevezünk, Svédország délnyugoti partjain, Skagerrakban (Kjellman

szerint) 40 m.-nyire terjed s itt található a legtöbb moszat. Mélyebben, az úgynevezett *elittoralis* régióban, szintén fordulnak elő moszatok, de már kisebb mennyiségben. Reinke szerint a Keleti-tengerben az *elittoralis* régió egészen hiányzik és a növénylakta tengermélység alig egy helyen száll a 35 m. alá. A moszatok csak ott terjednek nagyobb mélységeikig, a hol a víz tisztább és átlátszóbb, minek következtében azután a fény is mélyebbre hat le, mint pl. a Földközi-tengerben. Berthold szerint Nápoly mellett 120—130 m.-nyi mélységben is meglehetősen gazdag a moszatflóra; sőt olyan moszatokon, melyeknek csekély fény az életszükségletök, 70—80 m.-nyi mélységben még az *insolatio* zavaró hatásai is észlelhetők. De ezekben a mély régiókban már nem járulnak újabb fajok a magasabban élőkhöz. Határozott mélységrégiókat nagyon nehéz megkülönböztetni, mert a moszatok előfordulása ebben a tekintetben nagyon is függ az egyes helyek partjának alakjától.

Annyit egész biztossággal kimondhatunk, hogy a moszatok főtömege az apály legcsekélyebb vízállása alatt 30 és több méternyi mélységben van; ezen régió alatt a növényzet bősége rohamosan apad s 300—400 m.-nyi mélységben a növényélet meg is szűnik.

A *sublittoralis* régió fölött a moszatflóra szintén kevésbé fejlett; de azért magasabbra terjed, mint hinnők, a mennyiben moszatok nem csak a dagály legfelső határán nőnek, az úgynevezett *littoralis* övben, hanem föltalálhatók még a *supralittoralis* régióban is. Ez a régió a Nápolyi-öbölben helyenként több méterrel meghaladja a dagály legfelső határát, a mi a kedvező nedvesség- és fényviszonyoktól függ, tehát főleg olyan helyeken történik, a melyek a Nap ellen védvék és a hol felcsapó hullámverés van:

barlangokban s más kedvező helyeken. A supralittoralis régió ezen moszatait természetszerűleg még a tenger flórájához kell számítanunk, habár tulajdonképpen már nem a tengerben nőnek. Másrészt azonban különös volna, ha a felsőbbrendű növényeket, melyek a melegövi tengerpartokon még a dagály határán nőnek, péld. a fákat és mangroveerdőségek bokrait, csak azért, mert ott nőnek, a tenger flórájához számítanók.

De a tengerben nem csupán a szárazföld és a szigetek partjain van növényi tenyészet, hanem nyílt tengeren is előfordulnak a moszatok, a víz felső rétegeiben úszva. Ezt a tenyészetet síktengerinek, *pelagicus*-nak nevezzük s tekintettel arra, hogy nincs szilárd helyök, a tenger növényi *plankton*-jának mondjuk. Ez kétféle alkatrészből alakul. Először is nagyobb hólyagos moszatokból, melyek a parttól elszakadtak s az ár elragadta őket, a melyek tehát tulajdonképpen csak idegen jövevények azon a helyen, a hol úszva találhatunk; másodsor pedig mikroszkópi alakokból, melyek a nyílt tengeren fejlődtek s épen kicsinységöknek köszönhetik, hogy úszva fenn tudják magukat tartani és tömegökkel pótolják azt, a mi testi nagyságban fogyatékuk.

Talán a mondottakból is eléggé kiviláglik, hogy a síktengeri flóra mind elterjedés, mind összetétel dolgában annyira sajátos természetű, hogy czélsezerűbb külön tárgyalni, elválasztva a tengerparti flórától. Különböznék is csak a legújabb időkben kezdjük ismerni.

Ha már így áttekintést szereztünk arról, hogy a tengernek mely részeit lakják növények, legközelebbi kérdésünk az: vajjon a tengerpartok mentén mindenütt ugyanazt a flórát találjuk-e, avagy a különböző földrajzi szélességnek megfelelően talán különbségek észlelhetők a flóra összetételében is. Szintúgy

fölmerül továbbá az a kérdés is: vajjon a víz felső rétegeiben mindenütt ugyanazon plankton van-e, avagy talán itt is vannak különbségek?

A mi első sorban is a parti moszatflórát illeti, ebben igenis tisztán megkülönböztethető területek észlelhetők, habár biztos határt vonni köztük nem is lehet. A kontinensek flórája az északi szélesség fokain más mint a trópusi zónákban; s azon tengereknek, melyeket hosszú vonalon szárazföld választ el, a moszatflórájok is más. A határokat tehát részint éghajlati feltételek vonják meg, részint pedig a terjeszkedés lehetősége.

Történetek ugyan kísérletek, hogy a tengerben is határolt flóraterületek jelöltesse ki, ámde a rendelkezésünkre álló ismeretek a legtöbb esetben elégtelenek arra, hogy a határok biztossággal megállapíthatók legyenek. Aránylag legjobban ismerjük az Atlanti s a vele szomszédos tengerek tenyészeti viszonyait.

Ezeket vizsgálván, azt tapasztaljuk, hogy az éghajlati viszonyok kevesebb hatással vannak a tengeri növényzet elterjedési viszonyaira mint a szárazföldre, s hogy ott nincsenek olyan éles határok, mint emitt.

Az Atlanti-tenger északamerikai partvidékének moszatflórája pl. sokkal inkább elüt a csendes-tengeri partokétól, mint az Atlanti-tenger európai partvidékéétől. Sőt épen az Atlanti-tenger két kontinensének partjait foglalhatjuk össze egy területté, a minek magyarázatául a legnagyobb valószínűséggel föltehetjük, hogy a harmad-korban Amerika és Európa közt szárazföldi kapcsolat volt.

Ennek mentén a moszatok elterjedhettek egyik kontinensről a másikra. Ellenben ugyanezen szárazföld akkoriban elválasztotta az Atlanti-tengert a sarktengertől s ehhez képest a kettőnek flórája is különböző maradt. A mikor

azután ez a válaszfal áttört, a kétféle flóra az éghajlati viszonyok különbségének daczára is összekeveredett: a sarkkőri flóra tovaterjedt délnek, az atlanti pedig jelentékenyen kiterjeszkedett északi irányban. Így jutott a Fehér-tenger tekintélyes számú atlanti formához, a sarkkőri alakok egyes fajai pedig az amerikai partok mentén Bostonig lekerültek.

Az éghajlati állapotok hatása azért érvényesül kevésbé, mivel a tenger csekélyebb mélységeiben a hőmérséklet különbségei a földrajzi szélesség változával korántsem olyan nagyok, mint a tenger fölött; de hogy az éghajlati viszonyok hatása még sem vész el, arról meggyőződhetünk, ha északról indulva közeledünk a térítőkhöz s összehasonlítjuk az Atlanti-tenger északibb és délibb részeinek flóráját. Az európai oldalon a terület határát talán Spanyolország északnyugati sarkán kellene kitűznünk, mert Portugalia moszatai nagyon különböznek Normandia és Anglia moszataitól s mert inkább az Atlanti-tenger trópusi moszatflórájának jellemző vonásait viselik magukon. Az innen kiinduló két nagyobb tengerből, a Nyugotindiai és a Földközi-tenger szintén külön területnek tekinthető. Murray szerint az előbbeni tengerben talált összes moszatsfajnak majdnem a fele épen csak e víznek sajátos lakója. Az Atlanti- és a Földközi-tenger közt kisebb a különbség; ellenben feltűnő a Földközi- és a Vörös-tenger közt, a hol a Szezei-földszoros alkotja a határt. Nem csak hogy az egyik flóra bizonyos fajait a másikban más faj pótolja, hanem e földszoros maga határvonalat is szab bizonyos fajokra nézve. Viszont a Vörös-tenger nagyon megegyezik az Indiai-óceánnal, mellyel hosszú idők óta nyílt közlekedés köti össze. Nagyon érdekes lesz megfigyelni, hogy a Szezei-csatornán át miként fog megtörténni a Földközi-

és a Vörös-tenger flórájának a keveredése, mert hiszen az éghajlati viszonyokban ennek semmi akadályja sincs.

További példákra ezúttal nem kívánok kiterjeszkedni, csak arra akarván rámutatni, hogy miféle körülmények szolgálnak alapul a tengeri flóra különbségeinek. Egyik ilyen körülményül kell fölemlítenem a tenger sótartalmát is. A Fekete-tenger sótartalma például 0.017, míg a Földközi-tengeré pedig 0.038; ezért sok olyan növényfaj, mely az utóbbiban honos, nem mehet át az előbbibe. Reinke nyomán biztosabb adataink vannak a Keleti-tengerről, melynek sótartalma nyugotról keletre tudvalevőleg jelentékenyen megcsappan. Ehhez képest változik a flóra is. Nyugoti részen atlanti, subarcticus és arcticus alakokból telik ki a java rész, csak 6% kizárólagos sajátja. Ma az a föltevés, hogy a Keleti-tenger csak a második jégkorszak után keletkezett, s hogy vize eredetileg édes volt és csak később keveredett az Északi-tenger révén sósvízzel, a mellyel azután a tengeri moszatok is átvándoroltak, még pedig első sorban az arcticus alakok, melyek a Keleti-tenger alacsony hőmérsékletében kedvező életfeltételre találtak.

Az eddigiekben tehát rámutattam, hogy a tenger flórája egy nagy flórabirodalommá foglalható ugyan össze, de azért kisebb-nagyobb biztossággal kijelölhetők benne egyes flóraterek határai is. A tenger parti növényzetéről már régebben tudjuk ezt. A legújabb kutatások pedig — melyek főleg az Atlanti-tenger egyenlítő fölötti északi részének planktonjára terjedtek* — arra az eredményre vezettek, hogy a nyílt tengeren egész határozott flóraterek különböztethetők meg, a me-

* L. Schütt F., Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel, 1893.

lyeknek határai biztosan megvonhatók, mert a szomszéd területek flórája közt nagyon éles különbségek vannak. Ezek a területek szoros kapcsolatban állanak a nagy áram-területekkel. Az Atlanti-tengeren két ilyen flóra-terület van: a hideg északi és a meleg trópusi víz flóra-területe, melyeknek határai összeesnek a Golf-árammal és az északi sarkköri árammal. Nyugoton a határ igen éles; keleten a Golf-áram fokozatos csendesülésével s kihülésével együtt a flóraterek is inkább egybefolynak. Az északi területben azután újabb osztályozást is végezhetünk, megkülönböztetvén a Keleti- s Északi-tenger, a Golf-áram, a keleti s nyugoti grönlandi áram, a Labrador-áram, a Florida-áram stb. flóratereit. Ezek mindegyikének megvan a maga jellemző növénye, mely flórájában mintegy a vezérszerepet viszi, a másiktól pedig hiányzik. A szárazföldi flóráéhoz hasonló viszonyokkal állunk tehát szemben, habár nincsenek is meg a szilárd határok s habár a víz folyton keveredik is. Azt azonban eddig nem sikerült megfigyelni: vajjon az évszakok változatalán nem változnak-e maguk e flóraterek is. Ámbár jogszállnak látszik a föltevés, hogy az évszakkal együtt változik a flóra alakulása is. A parti flórára nézve már ez irányban is vannak megfigyeléseink, melyeknek ismertetését ezúttal nem mellőzhetem.

A mérsékelt égöv tengerein — főleg a Földköziben — úgy találták, hogy az év folyamán ugyanazon hely növénytenyésztete is változik. A felszínen legbőségesebb a tenyésztet késő ősszel, télen és tavasszal; a nyár hevében pedig pihen. Az 50—100 m. mélységben ellenben a nyár és ősz a növényélet főszaka s tavasszal áll be a nyugalom. A meleg égöv moszatainak fejlődési szakáról nincsenek adataink; a Spitzbergákon azon-

ban az 1872-iki svéd sarki expedíció a telelés folyamán nagyon érdekes észleleteket tett. Itt ugyanis télen át ugyanaz volt a moszatflóra, mint nyáron és őszkor; sőt e moszatok nem csak a $+0.5$ és -18° közti hőingadozást viselték el, hanem a csaknem 3 havi sarki éjszakát is. A moszاتفajok egyes élő példányai semminemű változást sem tanúsítottak, lett legyen tél vagy nyár; 27 faj közül 22-nek télen át is tartott a szaporodása, sőt néhánynak ép a télvíz idő volt a fő termékenységi szaka. E jelenség — egybevetve a szárazföldi flórával — nagyon különös, mondhatni megmagyarázhatatlan valami; főleg ha a földrajzi szélesség körülményét is figyelembe vesszük.

Az eddigiekben csak általánosságban beszéltünk a tenger flórájáról; kísérsük most már meg annak az ismeretetését is, hogy milyen ez a flóra fővonásaiban s egyes alkotó részei hogyan oszlanak el a tengereken.

Mint már említők, a tenger flórája főleg moszatokból áll; csak néhány virágos növénye van, ámbár ezek egyes helyeken figyelemre méltó bőségben tenyésznek. A moszatoknak pedig a növényországban terjedelmes birodalmuk van; annyi a fajuk, hogy alig lehetne teljes számban felsorolni. Régente a moszatokat növénycsaládnak tekintették, mintegy egyenlő értékűnek pl. a füvek és az ernyősek családjával, újabban pedig olyan sokféle alakzatukat és fajukat ismerjük, hogy egész osztály vagy törzs számba kell vennünk, úgy hogy legfeljebb a gombákat, zuzmókat, edényes virágtalanokat s virágos növényeket említhetnők velök egy sorban. A moszatok ép azon növények, melyek a legegyszerűbb formákból, úgyszólván a növényország ősalapformáiból, a legfelsőbb fejlettségű alakokig emelkedtek, alkalmazkodván a vízi élethez s melyeknek szervezete

a szárazföld fáihoz képest csak azért olyan egyszerű, mert életmódjoknak ez egyik feltétele. Szaporodási viszonyaik azonban változatosabbak, mint a növények bármely más rendjében. Nagyság dolgában szintén sokkal tágabb határok közt mozognak, mert egyrészt találunk köztük parányi, mikroszkópi sejteket, másrészt pedig vannak hólyagos moszatok, melyeknek terjedelme a 300 métert is eléri. E határok közt tehát nagyobb a különbség, mint a legkisebb fű vagy virágos növény és a legmagasabb fa közt; nem is szólván a gombákról, mohákról s más felsőbbrendű spóratermő növényekről, a melyek közt nagyság dolgában még csekélyebb a különbség.

Sőt a moszatok szépség, forma és színpompa tekintetében is kiállják az egybevetést a virágos növényekkel.

Az édesvízi moszatok csak zöld szálacskák vagy szabálytalan tömegek, melyekben csak behatóbb vizsgálat veszi észre a formaszépséget; a tengerben azonban e növénycsoport kifejti teljes pompáját és változatosságát. Édes vizekben a zöld moszatok uralkodnak, a tengerben ellenben azok, melyekben a chlorophyllt barnás meg vöröses színezés takarja: az úgynevezett barna és vörös hólyagos moszatok, a fucoideák és florideák. A megfigyelések azt tanúsítják, hogy a zöld moszatok főleg a partvidék felső rétegeiben honosak; a barna hólyagos moszatok alább, az apály határán érik el fejlődésük teljességét; s a vörösek nyulnak le a legmélyebbre. Ugy látszik, hogy ez összefüggésben van a tenger színével, mely a nagyobb mélységekben sötétkék. A kék fény ugyanis nem alkalmas a növények asszimilációjára, s a florideák erősen fluoreszkáló vörös festőanyaga bizonyos mértékben visszaadja a fénysugaraknak a vörös színt, mely előmozdítja az asszimilációt. Különböztetve a moszatok ez eloszlásának szabálya

alól kivételek is vannak. Néhány zöld moszat, pl. a *Caulerpa*, a Földközi-tenger nagyobb mélységeiben, a fenéken is található; a barna hólyagos moszatok nagyobb alakjai szintén mélyebbre nyúlnak, mint kisebb rokonfajaik; egyes vörös hólyagos moszatfajok pedig még a dagály felső határánál magasabban is nőnek. A moszatok tanyájára nézve általában csak a világosság foka mértékadó, mert mindegyik fajnak szervezete bizonyos fényerősségre van számítva.

A barna és vörös moszatok elterjedése továbbá függ a földrajzi szélességtől is. A fucoideák főleg a mérsékelt és subarcticus égövben, az északi és déli tengerekben honosak, a mi alól csak a trópusi *Sargassum* tesz kivételt; ellenben a florideák leginkább a trópusi és subtropusai tengerekben élnek. A zöld moszatok hazáját nem lehet általánosságban meghatározni; egyik faj a hideget, másik a meleget szereti.

Jellemző azonban, hogy a tenger flórája, ellentétben a szárazföldivel, nem a forró égöv alatt a legbujább. Sőt inkább fordítva áll a dolog. A hidegebb égöv tengeri moszatai nagyobbak; van köztük olyan is (pl. a *Lessonia fuscescens* Bory), mely egészen faemű, karvastagságú s három méteres ágakat bocsát és valóságos víz alatti erdősegeket alkot, itt-ott a hajózásnak is akadályául.

Érdekességüket tartva szem előtt, kissé részletesebben szólunk azon moszatokról, melyek a német, osztrák és a magyar tengerparton honosak. Mindenek előtt szembeszökő itt, hogy az Északi-tenger jórészt pusztá; még 10—40 méternyi mélységben is úgyszólván alig van moszatflóra. Ennek oka alkalmasint a tengerfenék alkatában rejlik, mely kis részben alluviális iszapból, jórészt pedig homokból, kovaszemekből, csiga- és kagylótörmelékéből áll. Ez a talaj az idők folyamán inog, tova sülkik

s ennek következtében a moszatok nem is verhetnek benne tanyát. Ebben a pusztaságban Helgoland szigete mintegy oázisként emelkedik ki, melynek sziklás partvidékén már dús a moszatflóra, ha nem is annyira buja, mint az angol vagy skandináv partokon.

A Keleti-tenger csak ott növénytelen, a hol a part alluviális iszaptól áll; ellenben, a hol a talaj alkatrésze homok, kova és törmelék, már van moszat, mert a talaj itt nem mozdul el helyéről. A nyugoti részen, a hol a só-tartalom emelkedtével a flóragazdagság is nő, 223 moszatsajt számláltak meg, nem is szólván a legkisebb alakokról, a *diatomeákról* és a *peridineákról*. A legtöbb (összesen 70 faj) a barna hólyagos moszatokhoz tartozik; 66 a zöldekhez és 57 a vörösekhez; a többi 30 faj pedig kékes-zöld moszat (*cyanoephycea*).

Az Adriai-tenger osztrák és magyar partvidékén meg lehet találni e tengernek minden moszatát; de e tengerben nem honos minden olyan moszat, mely a Földközi-tengerben előfordul.

H a u c k s szerint Németország és Ausztria tengervidékén összesen 538 moszatsajt fordul elő; még pedig 101 faj előfordul itt is, ott is, az Adriai-tengernek pedig 316, s az Északi- és Keleti-tengernek 121 sajátos faja van.

Floridea négyszer annyi van délen, mint északon; *Phaeophyceae* pedig északon ugyanannyi, mint floridea, délen ellenben csak harmadrész annyi. Az angol partvidék gazdagabb; ott mintegy 500 faj él. A sarki tengerekben kevés a faj, de tömegesen vannak.

A nyílt tenger flórájának természetesen egészen mások az életföltételei, mint a talajhoz kötött moszatoknak. A legelső különbség az, hogy a lakóhely kérdése itt nem játszik szerepet, hisz a tenger végtelen tükrén bőven jut hely. Annak a moszatnak, mely szilárd talajon

nő, legelőször is alkalmas helyet kell találnia, a hol azután mennél kedvezőbben ki kell terjesztenie egyes szerveit, hogy elegendő fényhez s a vízből elegendő táplálékhoz jusson. Azért találkozunk gyakran igen hosszú és elágazó alakok fejlődésével, melyekben minden egyes rész külön feladatot van hivatva végezni. S az által, hogy részeik összefüggenek, nagyobb ellenállást is képesek kifejteni a szél, a hullám vagy az állatok támadásaival szemben. Egészen másképen áll a dolog a nyílt tenger moszataival, melyeken minden egyes sejt tulajdonképen ugyanazon föltételeknek van alávetve s a melyeken semmi ok sincs sem a munkafelosztásra, sem a szilárd kapcsolatra. Sőt ellenkezőleg. Mennél kisebbek az egyes növények, annál könnyebben táplálkoznak; annál inkább kikerülhetik az állatok támadását, mert hisz parányiségükben alig látszanak; sőt annál kevesebb az a veszedelem is, hogy a hullámok szétszakítják őket. Valóban, a nyílt tenger növényei a legkisebb élő szervezetek közé tartoznak s rendszerint csak egyes, vagy csak néhány egynemű sejtből állanak. Ez a magyarázata annak is, hogy hosszú időn át létezésökről sem tudtunk semmit.

A nyílt tenger növényein szabály számba megy ez a czélszerű kicsinyiség. Csak azok a moszatok látszanak ez alól kivételt tenni, a melyek a Sargassotengert töltik be. Ezek olajzöld- vagy barnaszínű hólyagos moszatok, melyeknek mindenike mintegy tenyérnyi ágas, leveles, gyümölcsös bokorhoz hasonlít. Ez a növény a *Sargassum* nemből való *fucacea*, melynek neve *Sargassum natans* vagy *Sargassum bacciferum*. Utóbbi nevét onnan kapta, hogy látszólag bogógyümölcscsel van megrakva, ámbátor a valóságban ezek csak levegővel telt hólyagok, melyeknek segítségével a moszat úszva tartja magát a tengerben. Annyi-

ban azonban nem tartozik a plankton-flórához, hogy csak vendég a tengeren, mert az úszva talált darabok mind csak töredékek; a part vizalatti helyein nőtt növénynek egyes részei, melyeket a hullámverés szakított le s az ár sodort magával. Csak említett léghólyagainak köszönheti, hogy úszva fenn tudja magát tartani; más elsodort moszatok, melyeknek ilyen hólyagaik nincsenek, alámerülnek s elpusztulnak, a mi a *Sargassum*-nak is sorsa, ha léghólyagait elveszti. Úszó állapotában valamennyire növekedhetik is, de még soha egyen sem találtak szaporodó szerveket, a mi pedig a szilárd talajban növő egyéneken igen gyakori. Már ez is elárulja, hogy abnormális viszonyok közt vannak. A legfeltűnőbb a dologban, hogy e növények a tenger egyes helyein olyan tömegekben úsznak a felszínen, hogy egész mezőknek látszanak. Megtaláljuk őket minden tengeren, legnagyobb tömegben mégis az Atlanti-tengeren, a hol régen ismeretesek. A mikor Columbus hajói e növénytömeg közé jutottak, a legénység attól kezdett tartani, hogy a hajók megakadnának benne.

A tudós világ ismételve foglalkozott ez úszó moszattömegek érdekes jelenségével. Az újabb időben szervezett planktonexpedíció vizsgálatai azt tanúsítják, hogy határozott *Fucus*-zátonyok, a minőknek létezését Humboldt föltételezte, nincsenek, csak területek vannak, hol a *Sargassum* nagyobb mennyiségben fordul elő. Ezek a területek pedig ellipszisszerűek, de sohasem koncentrikus alakúak. Az a terület, melyen 10% a valószínűség, hogy Sargassum-ra bukkanunk, 44 millió négyzetméternyire terjed s ez a tulajdonképeni Sargasso-tenger. Ezt a területet északon a Golf-áram, délen pedig az egyenlítői áram határolja s az áramlatoknak ez az eloszlása magyarázza meg, hogy itt az

úszó moszatoknak akkora tömege gyülehet össze. Származásuk a nyugatindiai partvidék, a hol az olyan fajoknak egész sora nő, melyek elszakított állapotukban *Sargassum bacciferum* számba mennek. Leginkább a trópusi öv nyári orkánjai járnak olyan hullámcsapásokkal, melyek a növényt elszakítják, vagy jobban mondva letörik, mert hisz oly szilárdan hozzá vannak nőve a sziklás talajhoz, hogy elsodorni őket nem is lehet. A letört darabok azután a Golf-áramba jutnak, itt ennek a szélére sodortatnak s onnan kerülnek a csendes vizekre, a hol néhány esztendeig is úszhatnak, mindaddig, míg léghólyagaik le nem szakadnak* s maguk el nem merülnek. Sarjadzás, szaporodás a tengeren nem történik. Az a felfogás, melyet régebben sokan vallottak, hogy a Sargasso-tenger növényei e tengerben fejlődnének, e szerint téves volt s nem is lehet őket az igazi planktonflórához számítani, jóllehet úgy látszik, hogy a plankton legfeltűnőbb alkotó részei.

Az igazi planktonflórát ama legegyszerűbb mikroszkópi növényi szervezetek alkotják, melyek a tenger vízében eloszolják s melyeket a hajósok többnyire észre sem vesznek, ha csak olyan tömegekben nem jelennek meg, hogy a víznek sajátságos színt adnak. A planktonexpedíció nem csak hogy ezeket az organizmusokat ismertette meg részletesebben, hanem azt is kimutatta, hogy a mikroszkópi plankton tömege igen nagy, sőt magában a Sargasso-tengerben is sokkal nagyobb még a feltűnő tömegű Sargassumnál is; de azért itt korántsem akkora, mint az északi tengerekben.

Az igazi plankton alkatrészei közt legtöbb a *diatomacea* és *peridinea*. Az

* A léghólyagokat s nyelöket mohállatok lepik el, s törékennyé teszik.

előbbeniek egysejtű moszatok, melyeknek sejtfala annyi kavasavat tartalmaz, hogy a kovaváz még az izzítás után is megtartja finom szerkezetét, s a melyekben a chlorophyllon kívül még egy barnás-sárga festőanyag is van. A partvidéki flóránál azért nem történt rólok említés, mert ott csak szilárd talajban gyökerező más növényeken találhatók, melyeket barnás színökkel néha egészen bevonnak. Előfordulnak ugyan a partvidéken is tömegesen, de ott nem olyan jellemző alkotórészek, mint a nyílt tengeren, a hol legfeljebb néhány száz méternyi mélységre nyúlnak le. A mélységgel különben rohamosan apad sűrűségök is. A természet gondoskodott arról, hogy ezek a sejtek felszinen maradhassanak, annak daczára, hogy a víznél nehezebbek. Ezt a czélt szolgálja a test nagy felszíne, a mi az elmerülést gátolja. A felszín pedig részint úgy nagyobbodik meg, hogy a diatomea teste egy síkban megnyúlik, a mint a legnagyobb diatomeákon ismeretes, a melyeknek terjedelme több köbmilliméter; részint pedig úgy, hogy a test felszínén tüske-alakú nyúlványok nőnek; sőt az is megesik, hogy a sejtek egyenes vagy görbült lánczolatokba egyesülnek. E berendezésnek, főleg a tüskéknek, mellékesen még más czéljuk is lehet, pl. védelmül is szolgálnak.

A planktonflóra másik moszatcsoportján, a peridineákon, részben szintén megvan a test felszínének nagyobbodása, mely a vízben való lebegést elősegíti, de erre itt már nincs olyan nagy szükség, mert külön mozgó szerveik is vannak. Még pedig két ostorszerű nyúlvány. Az ostorok egyike hosszában egyenesen ki van nyújtva, a másikat pedig a test egyenlítője irányban körül csavarva hordja. S ez jellemző a peridineákra, melyek ép úgy egysejtűek, mint a diatomeák s barnás festőanyaguk

is van, de a sejtfalokban nincs kovasav. Alakra nézve nagyon változatosak, de mind a planktonhoz tartoznak; nem ismeretes köztök egyetlen faj sem, mely szilárd talajon nőne. A peridineák fajai a földrajzi szélesség szerint nagyon változatosak. Az összetettebb szerkezetűek főleg az alacsonyabb szélességi fokok alatt élnek. A fajok változatossága itt általában nagyobb, de az egyének tömege kisebb; ellentétben az északi tengerekkel, hol a fajok száma kisebb s az egyéneké nagyobb.

A diatomeák igazi hazájául észak és dél hideg vizeit kell tekintenünk, mert az itt úszó növényvilágban ők az uralkodók: A melegebb tengervizeken nincsenek annyira előtérben, sőt mennyiségre nézve egyéb növényfajok még túl is szárnyalják. Itt már a *Schizophyceák* vannak túlsúlyban, még pedig olyan alakokban, melyek rövid szárlakból kis korongalakú sejtek egyszerű sorából állanak. Van közöttük olyan faj, mely a víz tükre alatt úszik, ép úgy, mint a diatomeák és peridineák; s van olyan is, mely a víz felszínére kerül s ennél fogva inkább szembe ötlik.

Felsorolhatnók a planktonflórának még több képviselőjét is, de ezúttal csak egyet akarunk még említeni: a *Halosphaera viridis*-t, mely gömbalakú, zöld, egysejtű moszat. Legelőször a Földközi-tengerben fedezték fel, de a planktonexpedició megtalálta az Atlanti-tenger északi részében is, a melegvízi területnek felső 200 méterjében. De még mélyebben is. Erős *Halosphaera* példányok 1000—2000 m.-nyi mélységből is kerültek. Nehéz volna megmagyarázni, hogyan képes megélni e moszat ilyen mélységben, a hová a fény már épen le nem jut, ha el nem fogadnók azt a föltevést, hogy életének csak egy részét tölti ott lenn, előbb a felszinen ellátván magát a táplálék bő készletével. Nagyon

figyelemre méltó moszat tehát abból a szempontból, hogy olyan nagy mélységben is előfordul; de éppen nem tartozik ama moszatok közé, a melyek tömegeesen élnek.

A tiszta zöldszínű moszatok a nyílt tengeren nem játszanak nagy szerepet; túlságban vannak a sárgák, vöröses, barnás vagy zöldes árnyalatúak, s a hol tömegeesen vannak, a tenger színére is hatással vannak. A trópusi tengerék szép kobalt-kék színe már maga is elárulja, hogy növényben milyen szegények. Azt mondhatjuk, hogy a tiszta kék szín a tengeren a sivárság színe. A sárga *diatomeák* tömege zöldre festi az északi s kivált a sarki tengerek kék vizét; a Keleti-tenger nyugati részén pedig, a hol rendkívül gazdag a planktonflóra, nyoma sem marad a kék színnek, a víz zavaros, piszkos sárgás színt ölt.

De a moszatok nemcsak hogy megváltoztatják a tenger színét, hanem hatással vannak a víz átlátszóságára is. Mennél inkább veszi a tiszta kék színét, annál zavarosabb is. Ebből azután hozzávetőleg első tekintetre is megítélhetjük, vajjon a nyílt tengeren erős-e vagy sem a növényi tenyészet. Ez a tenyészet pedig lényegében csupa egysejtű vagy legalább is egyszerű szervezetű moszatokból áll; a felsőbb rendű moszatok közül csak a *Sargassum* fordul elő a nyílt tengeren, meg néhány barna hólyagos moszat, melyet az ár sodor magával. Vörös moszat (*florida*), mely a parti flórára annyira jellemző, ép oly kevésbé található a nyílt tengeren, mint a felsőbb rendű zöld moszat.

Vázlatunk eddigi folyamán egyébránt csak moszatokról beszéltünk, pedig a tenger flórájának ismertetése hézagos maradna, ha nem említenők meg ama virágos növényeket is, melyek fajra nézve csekély számban ugyan, de néha igen tekintélyes tömegben fordulnak

elő. Ezek az úgynevezett *tengeri füvek*, melyek egyetlen más tengerben sem hiányoznak, csak az arcticus s valószínűleg az antarcticus tengerben. Csak a partokon élnek, átlag alig nyúlnak le 10 m.-nél mélyebbre s ellentétben a moszatokkal, leginkább homokos, iszapos talajon nőnek, s csak ritkán köves partokon. Típusokul a *Zostera marinát* tekinthetnők, mert hisz a többi fajok hasonlóak ehhez, csak hogy némelyeknek inkább gyékényszerű, másoknak meg szélesebb és rövidebb leveleik vannak. Közös vonásuk, hogy nemcsak vegetatív részeik élnek víz alatt, hanem a virágzás és termékenyülés is víz alatt történik. Összesen nyolcz nemet különböztethetnek meg, melyek közül kettő (az *Enhalus* és a *Thalassia*) a *Hydrocharitaceák* családjához tartozik, hat (a *Cymodocea*, *Halodule*, *Zostera*, *Phyllospadix*, *Posidonia* és *Halophila*) pedig a *Potamogetoneák* családjába. Mindössze 22 faj van.

Gyakran nagy területen ellepik a talajt, mintegy mezőt alkotva ott, a hol az iszapos föld nem növeli moszatokat. De ilyen helyeken azért a moszat sem hiányzik teljesen, mert kisebb alakjaik magukon e tengeri füveken vernek tanyát.

Tengeri füvek dolgában az Indiai-óceán a leggazdagabb, kivált ha hozzá számítjuk Ausztrália déli partvidékét is. Második helyen az Atlanti-tenger afrikai oldala áll, meg a Földközi-tenger. De a kétféle terület fajai nem egyformák; a szuezi szoros tengeri füvek dolgában is éles határt von az Indiai-óceán s az Atlanti-tenger vidéke közt. Sok érdekes dolgot lehetne még a tengeri füvekről mondani, ezúttal azonban csak annyit kívánok még megemlíteni, hogy némely fajaik meglehetősen szűk körű területen honosak, s ezért kisebb tengeri területek jellemzésére is igen

alkalmasak. Persze van köztök olyan is, mely nagy területeken otthonos, mint pl. a *Zostera marina*.

Ama családok egyéb nemei, a melybe a tengeri füvek tartoznak, az édesvizekben élnek s közel rokonaik a mindnyájukat felölő egyszikűek más családjainak.

Nem alaptalan tehát az a föltevés, hogy a vízben élő virágos növények a szárazföldiektől származnak; a tengeriek pedig az édesvíziektől. Különbözik is csak kevés a vízben élő faj s ezek közül is csak egyes családok egyes fajai alkalmazkodtak teljesen a tengervízhez, talán mert megelőzőleg félig sós vízben éltek.

A virágos növényekre nézve a vízi s főleg a tengeri élet e szerint csak kivételes állapot. Ép ellenkezőleg, mint a moszatoknál, melyek eredetileg vízi növények s melyek közül csak egyesek élnek a szárazon, de ott is csak nedves helyeken avagy felsőbb rendű növényekben, melyeknek szövete megvédi őket a kiszáradástól.

Ha általában elfogadjuk azt a föltevést, hogy a növényországban is lassanként történt a fejlődés az alsóbb rendűekből a felsőbbek felé: úgy kell képzelniünk a dolgot, hogy a növény-

élet a tengerben kezdődött, talán épen olyan formában, mint a mai legegyszerűbb moszatok élete. A fejlődés azután kétirányú lehetett. Az egyik az, hogy e növény-ősök alkalmazkodtak az édes vizek életfeltételeihez s legelőbb felsőbb rendű moszatokká fejlődtek, majd ezekből a szárazföldi növényzet sorát megkezdő zuzmók és páfrányok alakultak s a fejlődés folyt addig, míg végre a virágos növények is kifejlődtek. A fejlődés második iránya pedig magában a tengerben folyhatott. Minthogy a növények itt eredeti elemökben voltak, nem fejlődtek új alakzatokká, hanem csak felsőbb rendű moszatokká s folyton tovább fejlődvén, kifejtették a formák ama sokféleségét, mely a tengeri moszatflórában annyira leköti érdeklődő bámulatunkat. A barna és vörös moszatok eredetileg kiváltképen a tengeri életre utalvák s az a néhány édesvízi képviselőjük talán csak később alkalmazkodott ehhez az életviszonyhoz, úgy hogy itt épen fordítva áll a dolog, mint a vízben élő virágos növényeknél.

Ismertetésem eredményeül a mondatokból talán eléggé kiviláglik, hogy a tenger flórája valóban önálló valami, akár e flóra képviselőit, akár elterjedéseket tekintjük.

Fordította R. F.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.