

a budai meszes talaj meg éppen kedvére van. Itt még megemlíthető az is, hogy a budapesti parkokban a luczfenyő, sőt nem ritkán az erdei fenyő is a gubacstetűtől (*Chermes*) szenved s ez a fákát nagy mértékben elcsufítja s el is pusztítja. A fekete fenyőnek azonban nincs olyan veszélyes élősdije. Mindazonáltal a budai Sashegyen fekete fenyővel sem sikerült szép erdőt teremteni, mert a teljesen kopár dolomiton semmiféle fa meg nem nőhet mindaddig, míg más, cserjés-bokros növények a talajt kellőképpen elő nem készítették.

Mindezek szerint világos, hogy adott esetben még akkor sem szabad a fenyők pusztulását *feltétlenül és egysesegyedül* a füst megkorom rovására írni, amikor annak jelenléte kézzelfoghatólag be van bizonyítva; hanem körültekintő szakember mindig az összes ökológiai feltételeket fogja lehetőleg pontosan mérlegelni s csak azután fog ilyen kényes dologban ítéletet mondani.



Válasz dr. Kövessi Ferencz „Észrevételeire“.

Irta *Thomas Jamieson*, az aberdeen-i gazdasági kísérleti állomás igazgatója. *)

Dr. Zemplén Géza és Roth Gyula ismertették velem dr. Kövessi Ferencz tanár ur ama birálatát, mely nevezetteknek az „Erdészeti Kísérletekben“, „Adatok az erdei fák nitrogén felvételéhez“ czimmal nemrég megjelent tanulmányát tárgyalja. Mivel ez a tanulmány az én munkáimon alapszik és mivel annak

*) Az „Erdészeti Kísérletek“ 1908. évi 1—2. füzetében „Adatok az erdei fák nitrogén felvételéhez“ czimmal megjelent munkánkat, amelyben Jamieson idevágó elméletét átvittük az erdei fákra, dr. Kövessi Ferencz főiskolai tanár ur éles kritikával támadta meg az E. L. 1908. évi XXII. füzetében. Mivel a támadás részben közvetve, részben közvetlenül Jamiesont is érte, mi dr. K. F. tanár urnak egész cikkét hű fordításban elküldöttük Jamiesonnak — minden egyéb megjegyzés nélkül — tudomásvétel végett. Jamieson erre az alábbi cikket küldte válaszképpen, amelyben — más oldalról való megvilágítással — kiterjeszkedik részben dr. K. F. tanár ur azon állításaira is, amelyekre már mi is megadtuk a választ. A Jamiesontól kapott felhatalmazással élve, közre adjuk választ azzal a megjegyzéssel, hogy a fordításnál arra törekedtünk, hogy lehetőleg hiven adjuk az eredeti szöveg értelmét, továbbá, hogy a mi saját válaszuk (E. L. 1909. évi III. füzet) és Jamieson válasza teljesen külön és önállóan készült. Saját válaszukat 1908. év december hó 24-én küldöttük el az E. L. szerkesztőségéhez, Jamiesonét pedig f. év január végén vettük kézhez.

Dr. Zemplén Géza és Roth Gyula.

adatai kibővítését képezik a magam: „Utilisation of Nitrogen in air by plants“ című munkámnak, mivel továbbá a saját kutatásaim is bírálat tárgyává vannak téve, legyen megengedve nekem is, hogy egynehány megjegyzést tehessek a bírálatra.

Az igazság kutatója mindig szívesen veszi a tárgyilagos kritikát, mert ha hibákat mutat ki a bíráló, vagy más igazságot tud bizonyítani, abból megtudja a kutató, hogy letért a helyes útról. Másrészt azonban, ha a bíráló ily törekvése nem sikerült, akkor a kritika csak bizonyíték arra, hogy jó nyomon haladunk. És ha időpazarlás is az ilyen hibákat kereső bírálat felülvizsgálása, mégis hasznos, mert szétoszlatja azt az aggodalmat, hogy az eredeti tanulmány téves és bebizonyítja, hogy az igazság továbbhaladása elé akadály nem gördül. Ez az egyetlen oka annak, hogy ezt a bírálatot több figyelemre méltatom, mint amennyit megérdemelne.

A bírálat tulnyomó részben annak fejtegetéséből áll, hogy Z. és R.-nak vizsgálataiknál bizonyos elővigyázati szabályokat kellett volna betartaniuk, bár K. F. bevallja, hogy nem tudja, vajjon ezen elővigyázati szabályokat az illetők betartották-e vagy nem? Sajnálatos, hogy ez utóbbi bevallás daczára tovább megy és azt mondja: ha nem, akkor hamis következtetésekre vezethetett volna, de mindjárt azt is hozzá teszi, hogy tényleg hamis következtetésekre vezetett is. Ez utóbbi megjegyzés helyett, várná az ember a mondatnak másik felét, vagyis azt, hogy: ha az elővigyázati szabályokat az illetők betartották, akkor tudományunk egy lépéssel előbbre haladt.

Nézzük meg közelebbről azokat az állítólag elhanyagolt elővigyázati szabályokat. Ezek következők: Vigyázni kell: 1. a reagensok egyforma töménységére (ezzel azt mondja, hogy mi különbözőket használtunk!); 2. a különböző fényforrásokra és azok különböző erősségére, továbbá a mikroszkópiai vizsgálatok egyéb optikai feltételeire (ezzel azt mondja, hogy mi képtelenek voltunk erre a munkára!); 3. a reagens hatására bekövetkező lehetséges változásokra (amelyekről mi nem tudtunk!); 4. a sejtek összetételében való különbségekre (vagyis mi meggondolatlanul idős és fiatal sejteket hasonlítottunk össze!); 5. a sejtek falának különböző vastagságára (ismét öreg és fiatal sejteket összekever-

tünk volna!). Ha a nitrogént gyűjtő szervek és egyéb levélszövetek sejtjei nitrogéntartalmában mutatkozó különbség csekély volna, talán érdemes volna ezekről a dolgokról beszélni, mert akkor ilyen elhanyagolások tényleg hibákat okozhatnának. A különbségek azonban oly nagyok, hogy ilyen szőrszálhasogató okoskodás jelen esetben nem egyéb, mint a szavakkal való játék. Azok részére azonban, akiket talán a bíráló cikke tévutra vezetett volna, szükséges, hogy a dolgot jobban kifejtsük.

A két első feltételt mellőzhetjük, mint olyant, amelylyel a bíráló egyszerűen azt akarja kifejezésre juttatni, hogy Z. és R., valamint én tudásban sokkal alacsonyabb fokon állunk, mint ő. A harmadikra nézve megjegyyezhetjük, hogy, ha a bíráló nem tudja bebizonyítani, hogy a fehérjék kimutatására szolgáló reakciók hamisak, akkor semmi joga sincs azok kifogásolására. A negyedik és ötödik feltétellel foglalkozik bíráló legtöbbit és ezek azok, amelyekből legtöbbit következtet. Azt mondja, hogy a vastagságbeli különbségek képviselik a legnagyobb hibaforrást. Ez a főtárgy, melyről a kritikus beszél és annyiszor ismétli ugyanazt, hogy azt hinnők, mindig valami új tényt hoz fel bizonyítékul!

Nézzük közelebbről ezt a két utolsó feltételt: az összetételt és a vastagságbeli különbségeket. A sejtek összetételére nézve a bíráló fejtegetéseinek főbb tételei, hogy a szőrök sejtjei összetételben annyira különböznek a levélsejtek és edények sejtjeitől, hogy a levélben és a szőrökben külön-külön meghatározott nitrogénszázalék nem adja meg az azokban foglalt relativ nitrogéntartalmat; továbbá, hogy a levélsejtek sejtmedvet tartalmaznak (megjegyzem, hogy bíráló szerint a fiatal sejtekben nincs sejtmedv) és ásványos anyagokat, az edények pedig fás anyagokat stb. Mindezekből kifolyólag tehát bíráló szerint egyenlő súly helyett egyenlő számú sejtet kellett volna az összehasonlítás alapjául venni, azokat is csak akkor, ha nagyságuk és egyéb tulajdonságaik egyenlők. A súlyegység helyett fiziológiai egységet kellett volna venni!

Mellesleg rámutathatok itt arra, hogy hányszor kénytelenek változtatni a támadás pontját azok, kiknek bizonyítékai gyengék! A mikrokémiai vizsgálat ugyanis elfogadott bizonyító eljárás a

fiziológiában. Mégis, mikor a nitrogényűjtő szerveket először mikrokémiai uton mutattam ki, azzal érveltek ellenem egyesek, hogy az nem bizonyíték és hogy az elméletemet addig nem fogadják el, amíg sulybizonyíték nincs reá. Most azonban, hogy sulybizonyíték is van reá, azt mondja egy másik bíráló, hogy a sulybizonyíték nem ér semmit; csak a fiziológiai bizonyítéknak van ereje!

Mielőtt behatóbban megvizsgálnok, hogy a bírálónak a sejtek összetételére vonatkozó ellenvetése mit mond, tisztába kell jönnünk azzal, amit a bíráló fiatal és idős sejtekről ír. Kiemeli az általánosan ismert különbségeket tartalomban és lerakódott anyagokban és argumentál ezen anyagoknak mennyiségéről idős sejtekben, azután összehasonlításokat tesz idős levélsejtek és fiatal szőrsejtek között, miközben arra az eredményre jut, hogy Z. és R. összehasonlító vizsgálataiknál helytelenül használták fel ezeket a sejteket. A bíráló tehát azt hiszi, hogy Z. és R. a levél azon részéről, ahol a szőrök ülnek, olyan részekre tértek át, ahol már a fiatal levelek idősebb szövetei vannak? Miért tételezi fel róluk, hogy a levélnek olyan részeit veszik mikrokémiai vizsgálat alá, ahol működő nitrogényűjtők nincsenek, t. i. az idősebb részeket? Vagy talán nem vett tudomást a bíráló arról, hogy aktív nitrogényűjtő szervek idős leveleken nem találhatóak, de fiatal levelek idősebb részein sem, hanem csakis a legfiatalabb levelek legfiatalabb részein, ahol még sem jelentékeny sejtfalvastagodásról, sem pedig ásványos anyagok lerakódásáról szó nem lehet! Ilyenkor még a kérdéses szövetek viztartalma is gyakorlatilag teljesen egyforma.

A bíráló vagy szándékosan mellőzi ezeket a dolgokat, vagy nincs róluk tudomása. Fentiekből pedig önként következik, hogy az egész vizsgálatban csakis fiatal sejtekről lehet szó.*)

Ezek előrebocsátása után nézzük most közelebbről a kritikus ellenvetéseit a sejtek összetételére vonatkozólag, és hogy szerinte miért nem helyes a relativ sulyok alkalmazása a vegyelmezésnél. Hogy ezt megtehessük, vizsgáljuk meg pontosan, hogy mit mérünk

*) Mi is rámutattunk cikkünkben többször is arra, hogy — talán a Gymnosperma-k kivételével — mindenütt csak fiatal képleteken találunk működő nitrogényűjtőket.

le a levélsejtekből és mit mérünk le a szórképletekből. A fiatal levélsejtekből van *a)* közönséges zöld anyag, de csak a felületi sejtekben, a belsőben alig; *b)* keményítő, mely azonban a fiatal sejtekben csekély mennyiségben fordul elő; *c)* sejtfal, mely csak olyan vékony, mint a szórképletek sejtfala; *d)* ennél kissé vastagabb cuticula, mely egy sejtsoportot közösen fed. Az ásványos anyagok lerakódása még idős sejtekben is csekély, fiatal leveleknél meg éppen végtelen kicsi. Ezekkel szemben a nitrogénygyűjtő szórképletekben van: *a)* a felső részeken zöld anyag, *b)* az alsó tagok majdnem tisztán cellulózzavából állanak, és körülbelül fele-részét teszik ki az egész képletnek, *c)* sejtfal, *d)* cuticula, mely az egész szórképletet körül foglalja. A mérleg egészen jól ki van egyenlítve. A szőrök cellulóztöbbletével szemben áll a levél csekély keményítőtartalma, a cuticula többlete pedig a többi csekély különbséget egyenliti ki.

Ha tehát figyelmen kívül hagyjuk azt a zavart, amit a bíráló idős sejtek bevonásával előidézett és tisztán azt vesszük figyelembe, amit az imént elmondtam, arra az eredményre jutunk, hogy normális körülmények között a sejtek összetételének rendszeren csak csekély eltérései nem elegendők ahhoz, hogy előidézessék azokat a nagy különbségeket a nitrogéntartalomban, amelyeket Z. és R. vegyi elemzéseik mutatnak és amelyeket a mikrokémiai vizsgálat is igen feltűnően bizonyít. Ami ez utóbbiakat illeti, azok oly feltűnők, hogy aki egyszer ilyen látott, aligha kételkedik többé benne. Nehéz elhinni azt, hogy a bíráló cikkét megírta anélkül, hogy maga is végzett volna kísérletet, de még nehezebb elhinni azt, hogy akkor is így írta, ha ő maga is látta volna ezeket a szerveket és azok reakcióit.

Elérkeztünk ahhoz a tételhez, melyet a bíráló főbizonyítékának tart, tudniillik a sejtrétegek és sejtfalak különböző vastagságához.

A sejtfalak vastagságára vonatkozó nézetei a mikrokémiai vizsgálatokra nem alkalmazhatók, mert csak fiatal sejtek kerültek vizsgálat alá, amelyeknél nincsenek még feltűnőbb különbségek a sejtfal vastagságában.

A rétegek vastagságáról szóló nézetei pedig ismét azt mutatják, hogy bíráló kísérleteket nem tett. Mert ha ő maga is meg-

vizsgált volna egynéhány nitrogénygyűjtőt, azt tapasztalta volna, hogy a gyűjtők maguk is különbözően reagálnak, de a reakció független a rétegvastagságtól és falvastagságtól, csak a fehérjertartalom döntő. Azt is láthatta volna a bíráló, hogy a nitrogént gyűjtő szervek mily feltűnő szint vesznek fel az alapszövettel szemben. De az alapszövet sejtszövetjei is eltérően reagálhatnak egyenlő nagyság, egyenlő falvastagság és egyenlő rétegvastagság mellett is, ellenben különböző nagy, eltérően vastag falu és eltérően vastag rétegekben fekvő sejtek is azonos reakciót adhatnak. A rétegvastagság és falvastagság csak annyiban játszanak szerepet, mert gyengíthetik a reakció erősségét akkor, ha a metszet nem volt elég hosszú ideig kitéve a reagens hatásának. A vastag falon át és a vastag réteg belsejébe nehezebben hatol be a reagens, ezért hibás kezelésnél a szineződés gyengébb maradhat. A helyes utat itt csak maga a kísérlet mutathatja meg.*)

Azt hiszem, ennyi elég válaszképpen a kritikus főbizonyítékára, mely az egész cikknek végigvonul.

Most még néhány szót idős sejtekről és edényekről (bár előbbieket igazsággal nem szabadna bevonni a mikrokémiai reakciók tárgyalásába). Ezek is reagálni fognak kellő idő elmultával, ha van bennük fehérje. A bíráló azonban ezt nem engedi meg, mert azt mondja, hogy a reakció idősebb sejtekben annyira el van fedve, hogy összehasonlításokat egyáltalában nem lehet tenni és hogy a reakció elfedése még nagyobb lesz az edényekben, hol már fás részek is vannak. Ha vizsgálat közben ilyen esetek előfordulnak is, a lelkiismeretes kutató feltétlenül észreveszi azt és következtetéseivel vagy tekintetbe veszi ezt a körülményt, vagy pedig ilyen sejteket következtetés céljaira egyáltalában nem használ fel. Ami az edények reakcióját illeti, könnyen meggyőződhetünk fiatal levelek vizsgálatánál, hogy az edények is elég gyorsan reagálnak, ha van bennük fehérje, úgy hogy a bírálónak az idős sejtekre és az edényekre vonatkozó egész fejtegetése kétséges alapon áll, de ha nem is volna kétséges, akkor sem volna alkalmazható a mi eseteinkre, mert tény az, hogy idős szövetek a mikrokémiai

*) Itt megjegyezzük, hogy a kezdő próbálgatások tapasztalatai alapján legalább is több órán át, legtöbb esetben azonban egyik napról a másikra éjjelen át, sőt több napon át áztattuk metszeteinket a reagensben. Z. és R.

vizsgálatoknál alig szerepelnek, hiszen azokon nitrogénygyűjtő már vagy nincs, vagy ha van is, már nem működik; az edények pedig, ha van bennök elég fehérje, a reakciót is adják.

Éppen az edényeket tartalmazó szövetek tárgyalása eljuttat bennünket a bíráló számos hibáinak egyikéhez. Említést tesz ugyanis arról, hogy Z. és R. a nitrogénygyűjtők és alapszövet vegyi elemzésénél edénynyalábokat is belevettek a próbákba és ezzel olyan részét keresték ki a levélnek, melyben sok fás anyag van, ellenben kevés a fehérje. A bíráló, úgy látszik, nem tudja, hogy, éppen ellenkezőleg, ezeknek a részeknek bevonása miatt inkább nagyobb nitrogén %-ot kellett mutatnia az elemzésnek, mint hogyha a levélnek csakis a sejtes részeit veszik vegyelemzés alá. Hiszen nem áll az, hogy az említett fiatal edénynyalábok szegények volnának N-ben, amint azt K. F. gondolja, hanem aktív állapotban nagyon dusak fehérjében, amiről könnyen meggyőződhetik egy-két kísérlet útján. Éppen az edénynyalábokba szívárog be a nitrogénygyűjtők szerzette fehérje!

További érvelésinél beszél a levél különböző részeinek N-tartalmáról, s azt mondja, hogy a levélszél vékonyfalu sejtjei plazmában, tehát N-ben gazdagok. Ez nem áll, mert ha a N-gyűjtőktől eltekintünk, a levél széle nagyon szegény N-ben.

Meg kell emlékeznem végül még a bírálatnak arról a részéről, amelyben K. F. külön én ellenem fordul. Ez a támadás ugyancsak erős. A bíráló éveken keresztül folytatott munkámat egy csapással akarja agyonütöni!

Amire bíráló támadását tulajdonképpen alapítja, az a következő mondat: „A vizsgálatok kiderítették, hogy a szőrképlet, amíg teljes kifejlődését el nem érte, fehérjét nem tartalmaz“.

Minden kezdő tudja, hogy az összes élő szervezetben van több-kevesebb fehérje, s ez az élő anyag legfontosabb része. A kritikusnak be is tudom bizonyítani, hogy ezt az elemi, becses igazságot ismerem, idézve „Report“-omból (11. sz. 113. old.) a következő szavakat, amelyek különben az „Annales de la science agronomique française et étrangère“-ben is megjelentek:

„Kétségtelen, hogy a protoplazmának a szőr fejlődésében részt kell vennie és nagyon kevés fehérjeanyagot lehet is benne találni, mely a szőr képződése alkalmával került oda. Ez a körülmény

nem magyarázza még a fehérje képződését a szőr felső részének belsejében, mely a levezető csatornától hártya által van elválasztva. Azt a tényt sem magyarázza meg ez a körülmény, hogy csak a felső részben van zöld (chlorophyllhoz hasonló) anyag és hogy csak itt gyülik lassanként össze a fehérje, úgy hogy teljesen megtelik vele, s ezáltal könnyen megkülönböztethető a levél bármely más részétől feltűnő módon. Ha nem a szőr felső része volna a fehérjekészítő munkahely, akkor nem lehetne annak magyarázatát adni, hogy miért szivárog lefelé a szőr belsejében a fehérje, ahelyett, hogy alulról menne fölfelé. Ez utóbbinak kellene bekövetkezni, ha a fehérje a növény belsejéből származnék“.

Ennyi azt hiszem elég ahhoz, hogy a bíráló sokat ígérő támadását visszaverje. A bíráló ugyan még mindig állithatja, hogy nem volt jogom azt mondani, hogy *a szőrökben fiatal korban nincs fehérje és szigorúan véve talán azt kellett volna mondanom, hogy azok nagyon kevés fehérjét tartalmaznak*. Azonban arról volt szó, hogy a reagensek hatását leírjam, és mivel azok azt mutatták, hogy reakció nem állott be, talán mégis elfogadható az a kijelentésem, hogy fehérje nem volt ott, mert oly kevés fehérje van a szőrökben működésük előtt, hogy reagensekkel nem lehet kimutatni.*)

Van a bírálónak még egy kijelentése, amivel ugyancsak nem tudok egyetérteni, t. i. azt állítja, hogy „minden élő sejtnek mutatnia kell a fehérje reakcióját“. Ő valóban így találta? Ha még nem tett próbát eziránt, ajánlanám, hogy kísértse meg, sőt azt is ajánlottam volna, hogy még mielőtt cikkét megírja, tényleg tett volna néhány próbát!

K. F. egész birálatában különben legjellemzőbb a következő mondat: „Minden további félreértésnek elejét veendő, meg akarom jegyezni, hogy nem tartom kizártnak a nitrogén-asszimilálást, sőt azt hiszem, hogy a növények valamilyen módon erre minden valószínűség szerint képesek“.

Ez az, amit angolul úgy mondanak: „Sitting on the fence“ (a kerítésen ülni). Ez azt jelenti, hogy az illető készen áll minden eshetőségre, hogy bármiként düljön el a kérdés, neki mindenesetre igaza legyen.

*) Jamieson szavai teljesen igazolják azt, amit mi is mondtunk válaszukban.