

A növények nitrogénfelvevő szervéről szóló Jamieson-féle elmélet kísérleti keresztpróbája.

Válasz Th. Jamieson, dr. Zemplén és Roth urak cikkeire.

Közli: Dr. Kövessi Ferencz, a növénytan r. tanára az erdészeti főiskolán.

Az 1905. év folyamán Thomas Jamieson¹⁾ a levegő szabad nitrogénjének a növények által való asszimilálására új elméletet állít fel, „amely az előzőkkel — Frankot kivéve — homlokegyenest ellenkezik“. „Jamieson ugyanis azt állítja, hogy a növények a rajtuk levő különféle alakú szörképletekkel fel tudják venni a levegő szabad nitrogénjét.“²⁾ Jamieson tanulmányából kiindulva a kérdéssel dr. Zemplén és Roth urak is foglalkoztak, kik idevonatkozó észleleteiket „Adatok az erdei fák nitrogénfelvételéhez“ című közleményükben az *Erdészeti kísérletek* 1908. évi X. évfolyamának 1—2. számában közölték. „Szükségesnek találtuk — mondják a szerzők — eddigi vizsgálataikkal is kilépni a nyilvánosság elé, hogy minél szélesebb körben terjedjen a kérdés ismerete, mert maga a tárgy olyan, hogy még nagyon sok munkát követel és sok véleménynek a keresztpróbáján kell, hogy átmenjen, mielőtt azt mint biztos télelt lehetne felállítani.“³⁾

Ezen felhívás alapján a kérdéshez hozzászólottam és észrevételeimet az *Erdészeti Lapok* 1908. évi XXII-ik számának 1099—1112-ik lapjain közöltem.

Ezen közleményemben reámutattam arra, hogy a Jamieson-féle elmélet, melyet dr. Zemplén és Roth is támogatnak, tulajdonképpen a legelemibb tévedésen alapul. „A vizsgálatok kiderítették“ — írja Jamieson és idézi dr. Zemplén, a *Spergula arvensis*-ről írott fejezetben — „hogy a szörképlet képződésének kezdő stádiumában, amíg teljes kifejlődését el nem érte, fehérjét nem tartalmaz. Amint azonban teljesen kész, kezd nitrogént áthasonlítani s lassankint egészen megtelik fehérjével.“⁴⁾

1) Agricultural Research Association. Research Station Glasterberry Miltimber Aberdeen 1905, továbbá Annales de la science agronomique française et étrangère 1906 I. p. 61—132 és 1907.

2) L. Erdészeti kísérletek 1908. év, X. évfolyam, 1—2. szám, 2. lap, 26—29 sor. felülről.

3) Erd. kis. 1908, X. 1—2. 5. lap.

4) Erd. Lapok, 1908. XIII. füzet, 662. lapján, 19—22. sor.

Hogy itt a tévedés világos, azt tovább fejtegetni szükségtelen mert — mint szóban forgó közleményemben megemlítettem — „olyan élő sejt, melyben fehérjéből álló protoplazma ne volna, nincs és nem is lehet“.¹⁾

Ez az elemi ellentmondás — írják dr. Zemplén és Roth észrevételeimre adott válaszukban — feltűnt nekik is, „de mi — ismerve Jamieson munkáit — nem arra következtettünk ebből, hogy ő, aki harmincz évig foglalkozott a növényvilággal nagyon behatóan, a növénytan legelemibb tétéleivel nem lenne tisztában hanem csak arra következtettünk, hogy talán a kifejezés nem elég szabatos, legalább nem azok szemében, akik nem vették maguknak azt a fáradságot, hogy Jamieson gondolatmenetébe beleéljék magukat“.

Csodálatosnak tartom csakugyan, hogyha a szerzőknek ez az elemi ellentmondás feltűnt, hogyan siklottak át rajta minden kritika nélkül csak azért, mert nem tételezték fel Jamieson ról, hogy „aki harmincz évig foglalkozott a növényvilággal behatóan, a növénytan legelemibb tétéleivel nem lenne tisztában“. Magam sem tételeztem fel, míg állítása helytelenségéről meg nem győződtem. De midőn Jamieson munkájában sokszor olvastam ezt az alaptételt és meggyőződtem róla, hogy ez az állítás Jamieson teoriájának a sarkpontja, mert ezzel bizonyít folytonosan, akkor nem lehet e kifejezést az objektív kritika elől elvonni. Mint a későbbiekből látni fogjuk, nem is „egyetlen félreértett kifejezés“ az, mint azt dr. Zemplén és Roth állítják, mely talán véletlenül és csak egyetlenegyszer fordulna elő,²⁾ hanem minden fontosabb és részletesebben leirt növény reakciójánál *Spergula arvensis* ³⁾ *Stellaria media*,⁴⁾ *Vitis sativa*,⁵⁾ *Brassica Napus* (=Navet, =Turnip)⁶⁾ *Colza* ⁷⁾ *Urtica dioica*⁸⁾ stb. növényeknél elmondja Jamieson ezen szavakkal vagy

1) Erd. Lapok XXII. füzet, 1112. lap.

2) Erd. lapok. 1909. évi III. füzet, 117. lap, 5—6. sor felülről.

3) *Th. Jamieson*. Ann. de la science Agr. etc. 1906. Tom I. pp. 94. et 95, 7—1. sor alulról.

4) Ugyanott: p. 97. 22—29. sor felülről.

5) Ugyanott: p. 107. 19—22. sor felülről.

6) Ugyanott: p. 108. 3—1. sor alulról és p. 109. 1—4. sor felülről.

7) Ugyanott: 111. lap, utolsó kikezdés és folytatás a következő lapon.

8) Ugyanott: p. 101.

teljesen hasonló értelemben, hogy „*kialakulásuk kezdetén fehérjét nem tartalmaznak*“. A fehérje „*csak akkor jelenik meg bennük, ha ezek a szőrök a levegővel érintkeznek*“. Ezt az állítást azután Jamieson a végeredményben össze is foglalja és az összes vizsgált növényekre kiterjeszti.¹⁾ Nem lehet tehát ezt „*egyetlen félreértett kifejezés*“-nek mondani. Ilyet csak olyanok állíthatnak, „*akik nem vették maguknak azt a fáradságot, hogy Jamieson gondolatmenetébe beleéljék magukat*“.

Nem akarok dr. Zemplén és Roth urak legujabb közleményeire részletesebben kitérni, mert azok különben is — mint a jelen közlemény végeredménye után mindenki megítélheti — nem egyebek szófejtéseknél és gyenge ellenvetéseknél, melyek között még a közleményembe becsuszott sajtóhiba is érvként szerepel.²⁾

Nem akarok bővebben kitérni azért sem, mert szóra szót adva — mint azt az irodalmi viták sok esete bizonyítja — a szóharczban el vész a lényeg és a vita végén még sem tűnik ki, hogy mi az igazság. A szóharcz azoknak való, akik döntő érvekkel bizonyítani nem tudnak.

Nem szóharczot akarok, hanem az igazságot keresem.

Magam részéről az előző „Észrevételek“ című vizsgálódásaimban elméleti uton bebizonyítottam, hogy „*a szerzők szóbanforgó adatgyűjteménye egyáltalán nem mond semmit*“. Azóta elvégeztem az idevonatkozó döntő kísérleteket, elő akarom most adni azokat, minden elméleti fejtegetés és bővebb magyarázat nélkül. Beszéljenek a tények és erősítsék meg az elmélet útján lehozott következtetéseket a gyakorlati adatok.

Hogy azonban határozott választ kaphassunk, a kérdést kell elsősorban határozott formában felállítani, mert könnyen az a gyanu érhetne — mint dr. Zemplén és Roth urak mondják is — hogy „*egyetlen félreértett kifejezés miatt leszóltam*“ a szóbanforgó szerzőket.

Nézzük tehát I. mit mondanak Jamieson, dr. Zemplén és

¹⁾ Ugyanott: p. 123. 6. sor és folytatása

²⁾ L. 112. lap, Az eredeti közlemény 1107. lapján a mondat megésonkult. (Helyesen a mondat vége: . . . edényekben bővelkedő, súlyos sejtekből álló szövetekből.)

Roth urak, vagyis: állítsuk fel a eldöntendő kérdést pontosan. II. Lássuk a felvetett kérdésre milyen kísérleti berendezkedés adja meg a feleletet és mit mond a kísérlet?

I.

Jamieson különféle gazdaságilag tenyésztett és vadon élő növényeken, mint *Spergula arvensis*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *Sinapis arvensis* stb. tett vizsgálatokat, melyek száraz anyagában különféle mennyiségben talált nitrogént. A nitrogén mennyiségének meghatározása után összefüggést keresett a növény nitrogéntartalmában való gazdagsága és valamely más tulajdonsága között és ezen vizsgálat után azt találta, hogy:

1. „A levelek zöld sejtjei, még ha vékony epidermis réteggel vannak is fedve, úgy látszik, nem képesek sem absorbeálni, sem megkötni a nitrogént.“

2. „Hogy ezek a nitrogént megköthessék, szükséges, hogy epidermisük rendkívül vékony hárttyává vékonyodjon.“

3. „Ezen finomsági fokozatot nem csupán az epidermis képes gyakran elérni, hanem bizonyos sejtek speciálizálódás által bámulatatos módon átalakulnak, egyrészt úgy, hogy vastagságukat a minimumra redukálják, másrészt, amennyire csak lehet, keresik a levegővel való érintkezést.“

4. „A növényeknek ezen részei rendkívül gazdagok albuminátokban (azaz a növény nitrogént tartalmazó részeiben).“

5. „Tartalmuk után, valamint ezen tartalomnak a fejlődés különféle fázisa szerint való változása után ítélve, világos, hogy ezek a levegő nitrogénjét veszik fel és azokat albuminátokká transzformálva átadják a növényi organizmusnak.“

„Ez a levegőben levő nitrogén leköttési kérdésének végleges megoldása. Sem a baktériumok, sem a gombák nem szerepelnek ezen folyamatban. Ez a levelek egyszerű természetes folyamata teljesen olyan, mint a szénnek a levegő széndioxidjából való leköttése.“

„Miként később látni fogjuk — folytatja továbbá *Jamieson* — igen különböző családokba tartozó növényeket tanulmányoztam és minden egyes esetben úgy találtam, hogy voltak speciálisan kialakult szervek, melyek többé-kevésbé világosan mutatják, hogy a levegő nitrogénjét abszorbeálják és azt átalakítják albuminná.“

„Hogy ismétlésektől őrizkedjem, egyszer és mindenkorra kijelentem, hogy a fehérje jelenlétének kimutatására és bizonyítására ennek három különböző reagensét használtam.“

1. „A jód, mely a fehérjét barnára festi.“

2. „Rézszulfát és kálilug, mely violaszinre festi.“

3. „Higany nitrátmelegítéssel, mely piros színeződést ad.“

„Ezen három reagens használata egyetlen esetben sem hagyott kétséget a fehérje jelenlétére nézve azon eseteknél, melyekre ez alapon hivatkoztam.“¹⁾

Jamieson vizsgálatainak részletes tárgyalása folyamán a *Spergula arvensis* szörképleteinek és reakcióinak ismertetésénél írja: hogy mivel a növényt beborító vékonyfalú specializálódott alaku szörképletek a fehérje-reakciókat kitűnően mutatják, ő azt hiszi, hogy ezek a szörök azok, melyek a nitrogén asszimilálását végézik. A fehérje-reakciónál tapasztalható különféle színintenzitások megfigyelése után tett vizsgálati eredményeket úgy formulázza, hogy:

„Keletkezési stádiumukban nincsen a szörökben fehérje.“

„Csakhamar azonban kezd a fehérje képződni és akkor teljesen megtelik fehérjével . . .“

„Midőn teljes fejlődésüket befejezték, hasonlóan nincsen bennük fehérje.“

„Ime tehát olyan tisztán be van bizonyítva, amint csak lehetséges, annak ténye, hogy a nitrogént a szörképletek abszorbeálják, megkötik és átalakítják fehérjévé.“

„Ezek a speciálizálódott szörök, úgy látszik, azon sajátosságos munkát végzik, hogy a nitrogént abszorbeálják és átalakítják fehérjévé.“²⁾

A *Stellaria media* szörképleteinek vizsgálatánál írja továbbá *Jamieson*:

„A fiatal növényke levélnyelének szörképletein, mielőtt a levélkék kibontakoznának, már vannak kialakult szörök, de ezek fehérjét nem tartalmaznak: a levél kifejlődésének előrehaladottabb fázisában a levélnyelek szörei teljes munkálkodásban vannak, gyors és jellegzetes reakciót mutatnak. E szerint sem a *Stellaria*, sem a *Spergula* szörökben keletkezésükkor fehérje nincsen, a fehérje csak akkor jelenik meg bennük, ha ezen szörök a levegővel érintkeznek.“³⁾

A káposztarepcze *Brassica Napus* (Navet-Turnip) esetéről folytatja továbbá *Jamieson*, hogy:

„A kifejletlen fiatal leveleket vizsgálva, rajta a speciálizálódott szöröket bőségesen fel lehet találni. Ezek a szörök jóddal kezelve nem szineződnek, következképen fehérjét nem tartalmaznak. Ha azonban a levelek kibontakoznak és következképen a levegővel érintkezésbe jutnak, a jóda a szöröket erősen szinezi épen úgy, mint a többi reagensek, mert ekkorra már fehérjét készítették“⁴⁾ stb. stb.

1) *Th. Jamieson*: Utilisation de l'Azote de l'air par les plantes. Annales de la science agronomique Française et Étrangère Paris 1906. Tome I. p. 89—91.

2) Ugyanazon tanulmányának 94—95. lapjain.

3) Ugyanazon tanulmány 97-ik lapján 22—29. sor.

4) Ugyanazon tanulmány 108. lapján legalul és folytatólag a 109. lapján legfelül.

Teljesen feleslegesnek tartom az idevonatkozó összes adatokat szemelvény alakjában a tanulmányból ide kiszedni, annyival is inkább, mert az eddigi példák teljes világosan feltüntetik *Jamieson* felfogását és gondolatmenetét, hogy az összes megvizsgált esetekre álláspontja ugyanaz, meggyőződhetünk tanulmányának összefoglaló részéből, melyben a következőképpen fejezi ki magát:

„A tanulmányozott növények mindenikénél megfigyelhettük, hogy vannak olyan szervek, melyek a levegő szabad nitrogénjét abszorbeálják és áthasonítják fehérjévé . . .“

„Ezen szervek alakja nagyon változik: gyengén kiemelkedő, tompa kúp vagy piramis, bunkó, megduzzadt részszel ellátott szarvalak, vagy az epidermis megvékonyodása által előálló stb., de általánosságban a hosszú, tagolt szőrök alakját utánozza, külső szélén mindig van egy szűk csatornácska. Ugyanezen csoportba sorolhatók a mirigyszőrők, melyek jelenléte bizonyos számú növényen megállapított, melyeknek, úgy látszik, valódi funkcióját nem sejtették.“

„Ezek a szervek, melyeket „fehérjekészítőknak“ (producteurs albumine) nevezek, általában csak az egész fiatal leveleken vagy levélnyeleken található: kialakulásuk kezdetén ezek fehérjét nem tartalmaznak, csak ha e szervek teljesen kifejlődnek, kezdődik a fehérje képződése és megtelik, sőt néha kiesattanásig megtömődik fehérjével. Ez az állapot eltart egy ideig, míg aztán a fehérje kezd kiürülni, eleinte folyékony állapotban az oldalsó csatornácskán, később szilárdabb alakban az ezen célra szolgáló speciális szerven. Ezen szerv ily módon többé-kevésbé kiürülve, feladatát befejezte, többé-kevésbé ellapul és elpusztul.“¹⁾

Jamieson álláspontjára helyezkedtek dr. *Zemplén Géza* és *Roth Gyula*, akik vizsgálataikban — miként maguk mondják — *Jamieson* nyomait követték és ugyanazon végeredményre jutottak.

Munkájukból, melyet e helyen újból idézni felesleges, a leghatározottabban megérthető az, hogy a *Jamieson-féle fehérjekészítő szervek*, vagy amint dr. *Zemplén* és *Roth* azt nevezik, „nitrogént felvevő szervek“²⁾ „kialakulásuk kezdetén fehérjét nem tartalmaznak“³⁾ vagy mint dr. *Zemplén* és *Roth* kifejezték: „A fiatal fejletlen bunkó rendszeren nem reagál vagy csak gyengén. Ebben a fejlődési fokozatban még nem kezdett működni.“⁴⁾

¹⁾ Loc. cit. p. p. 122—123.

²⁾ L. Erd. kísérletek X. évfolyam, 1—2. szám, 44. lap, 1—2. sor.

³⁾ *Jamieson* l. c. 94. lap, 7. sor alulról, továbbá 97. lap, 24. sor felülről, később 109. lap, 1. sor stb.

⁴⁾ Erd. kísérletek, X. évfolyam, 44. lap, 9—8. sor.

A fehérje „*csak akkor jelenik meg bennök — írja Jamieson — ha ezek a szőrök a levegővel érintkeznek*“.¹⁾

Hogy ez a felfogás és egész magyarázat nem egyéb kísérleti hibánál, azt már az előző észrevételek folyamán kimutattam, midőn ezen sorokat irtam volt:

„Köztudomásu, hogy az ismeretek mai álláspontján azt tartjuk — és ezzel tisztában van mindenki — hogy a nitrogéntartalmu fehérjéből álló protoplazma az élő sejt legfontosabb része. Vannak élő sejtek, melyeknek nincsen sejtfa. Vannak olyanok, melyekből hiányzik a sejtmag, vannak olyanok, melyekben vacuola vagy más zárványok nem fedezhetők fel, *de olyan élő sejt, melyben fehérjéből álló protoplazma ne volna, nincs és nem is lehet*. Minden élő sejtnek mutatni kell tehát a plazma, illetve a fehérje reakcióját, ha a vizsgálatot megbízható módon végezték.“²⁾

Ezen megjegyzéssel szemben ugyan dr. Zemplén és Roth urak állításukat legutóbbi közleményükben átfogalmazták, de mint a döntő kísérletből ki fog világlni, ez sem szerencsésebb a kísérleti keresztpróba előtt.

„Az inkriminált esetben arról van szó — írják — hogy fehérjét kell kimutatni, azt a fehérjét, amit a sejt maga szerzett. Ilyen értelemben véve, a fiatal sejtekben még tényleg nincs fehérje, mert ami eredetileg a plazmájában van, az nem adja a reakciót vagy csak alig észrevehetően, ujat pedig nem gyűjtött még.“³⁾

Megjegyzésem ezen új szövegezésre is ugyanaz, mint a régre.

Nem lehet itt feladatom, hogy az elkövetett kísérleti hibák lánczolatára újra reámutassak; ezek egyrészét kiemeltem volt az „Erdészeti Lapok“ 1908. évi XXII-ik számában 1100—1112-ik lapokon közzétett „Észrevételek . . .“ című közleményben és a jelen közlemény elején. Most csak azt tartottam czéломul, hogy Jamieson és követőinek állítását *saját szavaikkal preczizirozzam* és miután tisztán látjuk azt az állítást, hogy a szóbanforgó reakciókkal kimutatható *fehérje a speciálizálódott szőrökben „csak akkor jelenik meg, ha ezek a szőrök a levegővel érintkeznek“*, megadhatjuk ezen határozott állítással szemben a határozottan döntő czáfolatot is.

1) Loc. cit. 97. lap, 9. és 8. sor alulról.

2) Erd. Lapok 1908. évi XXII. füzet, 1112. lap, 7. sor 179.

3) Erd. Lapok 1909. III. füzet, 98. lap, 9—5. sor alulról.

II.

Semmi sem természetesebb, hogyha igaz az, hogy a fehérje a speciálizálódott szőrökben „csak akkor jelenik meg, ha ezek a szőrök a levegővel érintkeznek“, „melynek nitrogénjét abszorbeálják és átalakítják fehérjévé,¹⁾ akkor senki előtt sem kell tovább magyarázni azt, hogyha nitrogéntől abszolút mentes gázokban neveltem a szóbanforgó állítólagos tulajdonsággal bíró növényeket, ezeken vagy nem fejlődnek ki a szőrök, vagy ha kifejlődnek, a fehérjének azon reakcióit — Jód, Millon, Biuret — melyeket a szerzők kriteriumként vettek fel, *nem szabad mutatniok*. Ha a nitrogénmentes légkörben nevelt növényeken mindennek dacára fejlődnek szőrök és ezek analog fehérje, reakciót mutatnak a szabad levegőn nevelt növények szörképleteivel, akkor mindenki előtt világos, hogy ez a fehérje nem a levegő szabad nitrogénjéből való, hanem a növényből magából került oda. Vagyis az esetben Jamieson és követőinek a „nitrogént felvevő szervek“-ről feltételezett állításuk egyszerűen sajnálatos tévedés.

Idevonatkozó kísérleimet még 1908. év november hóban megindítottam. Kísérletet tettem a Jamieson vizsgálta vadon előforduló és termesztett növények azon tipikusabb alakjaival, melyeket ő maga mint fontosakat felsorol, melyek után tanulmányát megírta, mint pl. *Spergula arvensis*, *Vicia faba*, *Vicia sativa*, *Brassica Napus*, többféle répával, azonkívül búzával, árpával, rozsszal stb.

A fás növények közül: *Robinia pseudoacacia* L., *Robinia hispida* L., *Carpinus Betulus* L., *Acer Platanoides* L., *Juglans regia*, *Juglans nigra* L., *Caria alba* Nutt, *Aesculus hippocastanum* L., *Castanea vesca*, Gaertn., *Corylus avelana* L. stb.

A gazdasági növényeknél magvakat vetettem el, a fáknál magot is vetettem, dugványokat is ültettem.

Nem akarom itt az egész kísérletet részletesen leírni, azt egy későbbi közleményem részére tartom fent, csak röviden vázolom a kísérleti berendezést és az eddig elért eredményeket:

A kísérleti növényeket teljesen légmentesen, összecsiszolt fedéllel záró üvegedénybe ültettem el. Talajul vegytiszta, savakkal lugokkal és desztillált vízzel bőven kimosott quarzhomok szolgált,

1) Loc. Cit.

mely az ismert „*Crone-féle*“ tápoldattal lett megöntözve. A gazdasági és vad növények egy részét vizkulturában a „*Crone-féle*“ oldatban neveltem, mely végeredményben az előző talajjal egyre megy. Ez a talaj, illetve a tenyészoldal olyan volt, melyből nitrogéngáz vagy ammoniák, vagy bármely gázalaku nitrogénvegyület az elzárt edény légkörébe nem szabadulhatott ki. A magvak elvetése és dugványoknak ezen talajba való elültetése után, az edény felsiszolt fedelét megfelelően lezártam és a benne levő levegőt *Gaede-féle* légszivattyúval a vakuumig kiritkítottam és azután az edényt megtöltöttem vegytiszta oxigénnel. Nehogy az esetleg bent maradó kevés nitrogéngáz valami zavart okozzon, a kiszivattyúzást és oxigénnel való újra megtöltést többször ismételtam, miáltal a nitrogéngázt teljesen kiöblítettem az edényből. Az edények zárása olyan pontosnak bizonyult, hogy mikor őket próbára tettem, a vakuumot fél napig igen jól állották, ami bizonyoságul szolgál arra, hogy abba a levegő nitrogénje később sem juthatott be.

Az edények megtöltésére és a további pótlásra használt oxigén kizárólag csakis desztillált vízből elektrolytikus uton előállított oxigéngáz volt. A desztillált vizet $NaOH$ megfelelő mennyiségének feloldása által tettem elektromos vezetővé. Az edények első megtöltésére használt nagyobb mennyiségű oxigént frissen desztillált, tehát nitrogéntől lehetőleg mentes vízzel megtöltött gazométerben készítettem elő. Ugyancsak frissen desztillált vizet használtam a gazométer kiürítésére is, ami a nitrogénnek még kis mennyiségben való bejutását is távol tartotta.

A készüléket ily módon összeállítva, egymással üveg és vastagfalú kaucsukcsövek segítségével batteria módjára sorozatosan egymás után kapcsoltam és rajtuk állandóan 2—3 ampère-áram által elbontott oxigénmennyiséget vezettem át, mely az elhasznált oxigén pótlását és az esetleg netalán bekerülő nitrogéngáz kiűzését volt hivatva teljesíteni. Később a kísérlet folyamán, midőn a növények zöld szerveket is fejlesztettek, vegytiszta anyagokból gonddal előállított széndioxydról is gondoskodtam, hogy az asszimilálás zavartalanul történhessék.

Az oxigén és a széndioxyd bevezetésénél a zárás tökéletes volt, úgy hogy az edénybe a levegőből semmi nem juthatott. A felesleges O és CO_2 gázok kiáramlásánál pedig, hogy a külső

légnymás változása alkalmával előálló esélyeket kikerülhessém, olyan higanyos szelepet alkalmaztam, mely a gázok kijutását megengedte, a befelé tóduló levegőnek az utját azonban még nagy nyomásváltozás mellett is teljesen elzárta.

Az edényeket a kísérlet kezdetétől a mintavétel időpontjáig nem nyitottam ki, az így összeállított és állandóan ellenőrzött kísérleten tehát semmiféle változás annak folyama alatt nem történt.

Azt hiszem, hogy ezen igen egyszerű és bárki által a legpontosabban megismételhető kísérleti berendezkedés, a kérdés eldöntésének *abszolút módszere*, melynél a hibaforrások olyan minimumra vannak leszállítva, mennyire jelen ismereteink azt megengedik.

Ezen oxigénlégtérben fejlődött növényekkel párhuzamosan teljesen hasonló edényben, hasonló talaj- és tápanyag környezetben, csakhogy a levegő szabad hozzájárulása mellett neveltem az előbb felsorolt növényeket azon célból, hogy a két kísérlet eredményét egymással összehasonlíthassam és egyiket a másikkal ellenőrizhessem.

A kísérleteknél bizonyos erdei fák dugványai (*Robinia Pseudoacacia*, *R. hispida*, *Aesculus hippocastanum* stb. adtak szép eredményt. Ezuttal csak ezekről a kísérletekről óhajtok tárgyalni,¹⁾ melyeknek eddigi eredménye röviden kifejezve az, hogy *ugy a szabad levegőben, mint a nitrogén teljes kizárásával, az oxigénben nevelt növényeken a különben is létrejövő szőrök egyformán fejlődtek. A Jamieson-féle „szpecializálódott szőrök“ vagy a dr. Zemplén és Roth-féle u. n. „nitrogént felvevő szervek“ vagy másképpen „bunkós szűrők“ ugy az egyik, mint a másik fajta kísérlet szerint nevelt növényeknél egyforma mennyiségben keletkeztek. A fehérje-reakciókat az egyenlő koru és fejlődöttségű szervekről vett egyenlő méretű szőrök a Jód, a Millon, a Biuret reagensekkel az előálló színeződések után ítélve, mint azt a szerzők tették, az elháríthatlan kísérleti hibaforrásokon belül mind a két esetben egyformán*

¹⁾ Némely fának a dugványa és általában a magvak kifejlődése sokkal lassabb. Ezen hosszú idő alatt ugy az oxigén, mint a levegő túlságos nedves, elzárt környezetében elszaporodó penész és baktériumok a fiatal növényt gyakran megölik vagy általuk legalább is sokat szenvednek. Szép és gyors eredmény várható a tavaszi rügyfakadás előtt kevéssel kísérletre beállított dugványoktól.

adták és kifogástalanul mutatták, határozott és megczáfolhatatlan jeléül annak, hogy a szőrök fejében levő azt a nitrogént és fehérjét, mely a reakciót adja, nem a szőrök vették fel a levegő szabad nitrogénjéből, amint azt a szóbanforgó szerzők sejteni vélték, illetve állították.

A reakciókról és a készített preparatumokról rajzot megörökítés végett természetesen én is készítettem. Ezeket azonban költségkimélés miatt a jelen közlemény helyett esetleg egy később közzéteendő tanulmányom részére tartom fent. Sok értelme különben ugy sem igen volna, mert teljesen olyanok azok, amilyenek a *dr. Zemplén* és *Roth* készítette rajzok. Azok tehát, akik az én állításomat elhiszik, azzal is megelégedhetnek. *Azok pedig, akik abban kételkednek, leghelyesebben teszik, ha az én kísérletemet megismételik és a sajátkezüleg végzendő reakciókkal győződnek meg az igazságról.*

Miután így a keresztpróba elvégzésével beigazoltam *Jamieson*, *Roth* és *Zemplén* nézeteinek tarthatatlanságát, azt hiszem, teljesen felesleges, hogy az „Észrevételek...” czimen adott első közleményre tett válaszukban foglaltakra jelen közlemény elején adottaknál bővebben kitérjek, mert megjegyzéseik az én kísérletem után — azt hiszem — teljesen tárgytalanokká váltak és azoknak értékét szakbeli fiziológus ugy is meg tudja ítélni.

* * *

Fent előadott közleményem korrektúra-ivével egyidejűleg kaptam *Th. Jamieson* ur „Észrevételek . . .” czimű közleményemre írott azon „Válasz”-ának kefelevonatát, mely az „*Erdészeti Lapok*” ugyanezen füzetében jelenik meg. Az „*Erdészeti Lapok*” tisztelt szerkesztősége azon czélból volt szives azt elküldeni, hogy a hosszú vitát megakadályozandó, most döntő kísérleteim közreadásakor erre a „Válasz”-ra is felelhessek.

Ezt a feleletet én nagyon rövidre foghatom azért, mert *Jamieson* ur felvetett érveire és megjegyzéseire megadják a választ a döntő kísérletek. A kísérleti tapasztalatokkal szemben nem lehet tovább filozófiai ellenvetésekkel érvelni.

Ismételve ki akarom emelni, hogy a nem szakbeli botanikus előtt is teljesen világos dolog kell hogy legyen az, hogy a

Jamieson-féle elméletnek perdöntő kísérlete az, hogy állítólagos nitrogént felvevő szervei hogy viselkednek akkor, ha a növényeket nitrogénmentes légkörben neveljük. Ha azok a nitrogént nem tartalmazó légkörben is kifejlődnek és bőséges fehérjét tartalmaznak, úgy a *Jamieson*-féle elmélet helytelensége be van bizonyítva. Nos hát, az én kísérleteim tényleg bebizonyították a *Jamieson* ur elméletének helytelenségét. Tudományos szempontból súlyos becsapítás alá esik az a könnyelműség, melylyel *Jamieson*, *Róth* és *Zemplén* urak elméletükkel a szakközönség elé léptek. Kötelességük lett volna, hogy az önként kínálkozó experimentum crucist elvégezzék, mielőtt azt közzétették.

Jamieson ur „Válasz“-a semmi konkrét ténytet nem tartalmaz, csak szóharcz az, úgy hogy kísérleteim után felesleges vele bővebben foglalkoznom.

Két ténytet óhajtok csak saját megnyugtatásomra *Jamieson* ur cikkéből kiemelni és ezek a következők:

1. „*Aktiv nitrogénygyűjtő szervek* — mondja *Jamieson* ur — *idős leveleken nem található, de fiatal levelek idősebb részein sem, hanem csakis a legfiatalabb levelek legfiatalabb részein*“.

Az én kísérletemnél tenyésztett növények hajtásai teljesen ezen előírásnak megfelelők voltak, tehát ezen feltétel ellen kifogás nem tehető.

2. Kísérleteim végkonkluziójaként fenti közleményem legvégén említettem, hogy úgy a szabad levegőben, mint a nitrogén teljes kizárásával, az oxigénben nevelt növényeken létrejövő, egyenlő fejlettségű szemekről vett egyenlő méretű szőrök a reakciókat, a jod, millon, biuret reagensekkel az előálló szineződések után ítélve — mint azt a szerzők tették — az elháríthatatlan kísérleti hibaforrásokon belül, mindkét esetben egyformán adták és kifogástalanul mutatták, határozott és megczáfíthatatlan jelöléssel, hogy a szőrök fejében levő azt a nitrogént és fehérjét, mely a reakciót adja, nem a szőrök vették fel a levegő szabad nitrogénjéből.

Hogy mit értek az idevonatkozó *kísérleti hibák* alatt, azt én az „Észrevételek“-ben kifejtettem. Ezekkel szemben most *Jamieson* ur megnyugtat, midőn a következőket mondja:

„*Ha nitrogént gyűjtő szervek és egyéb levélszövetek sejtjei*

nitrogéntartalmában mutatkozó különbség csekély volna, talán érdemes volna ezekről a dolgokról beszélni, mert akkor az ilyen elhanyagolások tényleg hibákat okoznának. A különbségek azonban oly nagyok, hogy ilyen szőrszálhasogató okoskodás jelen esetben nem egyéb mint szavakkal való játék."

Köszönöm ezt a megerősítést, melyet Jamieson ur kísérleteim végkövetkeztetéseihez hozzáadott. Ezek a szavak még jobban megerősítenek igazságom megdönthetlenségében, mert a *levegőben és nitrogénmentes gázokban nevelt* növényekről egyenlő koru és egyenlő fejlettségű szervekről vett egyenlő méretű „*speczializálódott szőrök*“, vagy más szóval: „*bunkós szőrök*“ olyan színbeli különbséget soha nem mutattak, hogy azt lehetett volna mondani, hogy a nitrogénmentes légkörben nevelt növényi részek szőrei *nem reagáltak vagy csak gyengén mutatták a reakziót a levegőn fejlődő szőrökkel szemben.*



FAKERESKEDELEM.

A faüzlet helyzetéről.

Irta: Fodor Lipót.

Közeledik a tavasz; itt az idő, amikor a vidéki és külföldi fakereskedők bevásárlásaikat eszközölni szokták, de az ilyenkor tapasztalható élénkségnek ez évben nyoma sincs. A külföld, különösen Németország, mely faanyagunknak legjobb és legnagyobb fogyasztója volt, most alig vásárol nálunk, mert Németországban a csekélyebb fogyasztás folytán az árak jelentékenyen hanyatlottak és így a mi aránylag drága árunkat Németországban nem lehet értékesíteni. Csak ott, ahol kitűnő minőségű és széles áruról van szó, engedélyezik a külföldi vevők a magyar termelők által kért árakat. A belföldi fogyasztás mindeddig tartózkodó álláspontot foglal el.

Hogy puhafakereskedelmünk helyzete még sem kedvezőtlen, azt a messinai földrengésnek kell tulajdonítanunk. A földrengés pár pillanat alatt évszázadok munkáját, egy egész várost romba döntött. A hajléktalanná vált lakosság részére az olasz kormány szükséglakásokat épített, amihez rendkívül sok fára van szükség.