

*tanár ur ellenben egyetlenegy állítását sem tudta bebizonyítani, az általános és abszolút bizonyítékképen odaállított kísérlet pedig oly elemi hibákat mutat, amelyek a mindennapi tapasztalat figyelmen kívül hagyását igazolják.*

A magunk részéről a vitát befejeztük!

Selmeczánya, 1909 február hó 28.



## A növények nitrogénfelvevő szerveiről szóló Jamieson-féle elmélet keresztpróbájának kísérleti ellenőrzéséről.

*Válasz dr. Zemplén és Roth urak fenti cikkére.*

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

**A**z „Erdészeti Lapok“ f. évi IV-ik füzetében közöltem volt a *növények nitrogénfelvevő szerveiről szóló Jamieson-féle elmélet kísérleti keresztpróbáját*“, melyre dr. Zemplén és Roth urak az „Erdészeti Lapok“ ezen VII-ik füzetében — melyben jelen cikk is megjelenik — válaszolnak. Természetesnek látom, hogy minden további kísérleti adatuk nélkül *kereken tagadásba vesznek minden tényt*. Ez tőlük elég egyszerű és alkalmas arra, hogy állításukat tovább is fenntarthassák. Kissé merész az ilyen elvszerű tagadás azért, mert ilyen módon az összes természettudományi törvényeket meg lehetne támadni. Hogy ez az elvi tagadás az igazság kiderítésére éppen úgy nem megfelelő módszer, mint mellékkérdések felvetése által a tárgyalás menetének a főiránytól való eltérése, azt mindenki beláthatja. Ez az oka, hogy apró-cseprő megjegyzéseikre eddig nem válaszoltam, most sem fogok kitérni. Csak néhány szóval akarok röviden egy-két megjegyzésre reámutatni, hogy ezután a főtárgyra reátérhessek.

*Jamieson*, valamint dr. *Zemplén* és *Roth* urak előbbeni közleményeikben saját magam által szerzett adatokat vagy megfigyeléseket kértek. Én ezeket önálló kísérletem kapcsán az „Erdészeti Lapok“ IV-ik füzetében meg is adtam. Ezt *taktikaváltoztatásnak* senkisésem nevezheti.

A legegyszerűbb tévedés kérdésénél úgy a részletekből, mint az összefoglalásból eléggé reámutattam előző közleményemben az

„*Erdészeti Lapok*“ IV-ik füzetében arra, hogy ez nem véletlen és nemcsak „*egyetlen félreértett kifejezés*“, mint dr. Zemplén és Roth urak állítják. Azt csak természetesnek találta eleve mindenki, hogy Jamieson ur valamilyen okfejtést adni fog, hogy alapvető tévedését magyarázza. Ezt meg is találta azzal, hogy a „*reagens hatását*“ iparkodott leírni. Hogyan fogják magyarázni dr. Zemplén és Roth urak azonban azt az állításukat, hogy a kérdéses kifejezés csakugyan „*egyetlenegy*“-szer fordul elő Jamieson dolgozatában?

Ami a szóbanforgó reagensok használhatóságát illeti, arra nézve kifogásaimat fenntartom és csak azt jegyzem meg, hogy ezen reakciót én nem kvantitatív mérésekre használtam, mint Jamieson, dr. Zemplén és Roth urak tették, hanem a fehérjének egyszerűen *qualitativ* kimutatására. Azt mondja Jamieson még legutóbbi cikkében is, melyet dr. Zemplén és Roth urak csillag alatti jegyzetükkel is megerősítenek, hogy „*olyan kevés fehérje van a szőrökben működésük előtt, hogy reagensekkel nem lehet kimutatni.*“ (Lásd Erd. Lapok 1909. évi IV-ik füzet 207. lap 19—23 sor.) Ezzel szemben pedig én azt állítom, hogy nitrogénmentes légkörben nevelt növényeim leveleiről vett szőrök *a reakciót adták. Ez nem kvantitatív mérés, hanem egyszerű qualitativ meghatározás*, melynek kísérletem berendezésénél fogva *qualitativ* minőségében is teljes bizonyító értéke van. Ilyen szempontból a reakció jóságát nem vontam perczre sem kétségbe, de olyan irányban, amilyen irányban a szóbanforgó szerzők ezt alkalmazták, igen is *a leghatározottabban helytelenitem.*

Örvendetesnek találom, hogy dr. Zemplén és Roth urak az irodalomban is megtalálták, hogy a növények oxigénben normális fejlődést mutatnak, mert e nélkül — saját tapasztalataik hiányában, mint válaszuk szelleméből megítélhető — mindjárt ennek tagadásával kezdték volna okfejtéseiket.

Jamieson, dr. Zemplén és Roth urak érveléseit jellemzi az, hogy az *oki és okozati összefüggést legtöbbször csak minőlegesen és nem mennyilegesen bírálják*, pedig azt, hogy a természetben az anyagoknak és erőknél nem csak minősége, hanem mennyisége is nagyon fontos szerepet játszik, bizonyára ők is jól tudják. — Hogy mit jelent ez a megjegyzés, azt látni fogjuk a következőkben, midőn bebizonyítom, hogy kísérletemnél kémiai módszerek-



kel ki nem mutatható, de legrosszabb esetben is csak nyomokban feltételezhető nitrogénmennyiséget dr. *Zemplén* és *Roth* urak fontos zavaró körülménynek tartják, viszont nem veszik figyelembe azt, hogy *Jamieson* elméletének kiindulási pontjánál, az alapvető reakciónál felhasznált növényrészek kifejlődésekor a *levegő teljes nitrogénmennyisége szerepelt*.

Hasonlóan óriási méretbeli különbségről van szó a kísérleteimnél használt tenyészedenyek belsejében a szőröknek általuk feltételezett nitrogén asszimilálása és a szabadban végbemenő  $CO_2$  jól ismert asszimilálásának összehasonlítása között. A levegőnek általánosan ismert kevés  $CO_2$  tartalmát kitűnően ellensúlyozza a *levegőtenger óriási nagy mérete*, mely ilyen csekély  $CO_2$  tartalom mellett is *bármilyen — itt feltételezhető —  $CO_2$  mennyiség szolgáltatására képes lehet*. Kísérleti edényeimben a 2—3 amper által elbontott és az edényeken áthaladó oxigén — mint később látni fogjuk — legrosszabb esetben is a nitrogénnek olyan minimális össz mennyiségét tartalmazhatta, hogyha igaz volna a szőrök hipotétikus asszimilálása és ezt az összes nitrogénmennyiséget egyetlenegy növény vette volna is fel, még akkor sem lehetne azt, felfogásom szerint viszonylag igen durva mikrokémiai reakciókkal kimutatni. Annál kevésbbé edényeimben tenyésztett viszonylag igen nagyszámú, 30—100 növényegyed jelenlétében, melyek között *ez a feltételezett, de kémiai módszerekkel ki nem mutatható mennyiségű nitrogéngáz úgy megoszlott volna, hogy egy-egy „speciálizálódott szőrre“ csak a semmivel határos mennyiség juthatott volna, mely a szóbanforgó mikrokémiai reagensekkel még kevésbbé volna kimutatható, mint az előző esetben, akkor is, ha a növények azt az összes feltételezett nitrogéngázt mind felvehették volna*. Pedig ez megint csak kizártnak mondható.

Állításaim igazolására ellenőrző bizonyítékaim bőségesen vannak. Előbbeni közleményemből helyszüke miatt voltam kénytelen ezeket kihagyni és sajnos, most is kénytelen vagyok ugyancsak helyszüke miatt részletesen megírt közleményemet a legnagyobb mértékben megrövidíteni. Jelen adataim különben nemcsak az előbbi közleményben bemutatott első kísérleti sorozatra vonatkoznak, hanem bizonyítékkal csatolom az *azóta végzett második kísérleti sorozat*

tom eredményeit és ellenőrző adatait is, melyek az elsőkkel teljesen azonosok.

Elektrolitikus uton desztillált vízből nagyobb mennyiségben előállított oxigén vagy hidrogéngáz tisztasági fokáról szerezzenek tájékozódást dr. *Zemplén* és *Roth* urak a gázanalitikusok szakvéleménye alapján. *Bunsen*, a gázanalízis egyik atyamestere, valószínűen nem ajánlaná éppen az oxigénnel kevert nitrogén meghatározására az elektrolitikus uton előállított hidrogént, ha az így elszálló gázok nitrogénnel volnának szennyezve. (Lásd *Robert Bunsen*: Gasometerische Methoden 1877. II. kiadás 80—81. lap következőképen: Will man den höchsten Grad von Genauigkeit erreichen, so ist es vorzuziehen, das Wasserstoffgas auf elektrolytischem Wege zu bereiten. 80. lap. 12—15. sor.) Hasonlóan feltehető, hogy *Bunsen* óta ezt a módszert nem használnák a gázanalitikusok, ha a nagyobb mennyiségben előállított oxigén- és hidrogéngázok levegőt vagy nitrogént tartalmaznának. Ez a módszer annyira ellenőrzött, hogy ebben teljesen megnyugodhatnak dr. *Zemplén* és *Roth* urak. — Saját ellenőrző adataimmal különben azonnal szolgálók.

Hogy készülékemben mikroorganizmusok útján keletkeztek-e a nitrogénnek gázalaku termékei vagy bejutott-e oda a levegő szabad nitrogénje, azt megfelelő módszerekkel állandóan ellenőriztem. A mikroorganizmusok folytán feltételezett ammóniáknak, nitrátoknak és nitriteknek a jelenlétét úgy iparkodtam kimutatni, hogy a tenyésztő készülékeken áthaladó összes gázokat a szóbanforgó nitrogénvegyületek elnyelésére alkalmas anyagokkal: desztillált vízzel, sósavval, káliluggal (lásd Dr. W. Hempel Gasometerische Methoden III kiadás 1900. 178—180.) telt mosópalaczkokon vezettem keresztül. A keresett nitrogénvegyületeknek a folyadékokban való jelenlétét azután a jól ismert reagenseikkel iparkodtam kimutatni. Tudvalevő, hogy a *Nessler*-féle reagens az ammóniáknak, a *Greis-Ilosvay*-féle reagens a nitriteknek, a *Kopp*-féle *diphenilamin* a *Rosenfeld*-féle pyrogallussav a nitrátoknak és nitriteknek olyan érzékeny reagens, hogy úgy egyikük, mint másikuk segélyével a keresett vegyületeket még *milliomod higitásu oldataikban, sőt nyomaikban is felismerhetjük*. (Bővebben és ellenőrzés végett: Than Károly, A qualitativ chemiai analysis elemei. 1904. 187. lap,



valamint dr. G. Lunge *Chemisch-technische Untersuchungs-Methoden* Berlin 1899—1900 I—III. kötet több helyen tárgyalja.) A végeredmény röviden az, *hogy a két kísérleti sorozatnál használt ugyanazon absorbeáló folyadéknál a kísérlet 110-ik napján sem egyik, sem másik nitrogénterméknek még nyomait sem tudtam felfedezni.*

Hogy a tenyésztőedényekből a levegőnek, illetve a nitrogén-gáznak a kiűzése tökéletes volt, arról a *Cavendish*-féle módszer segítségével győződtem meg (lásd Dr. M. Travers: *Experimentale Untersuchung von Gasen* 1905.) úgy, hogy az oxigén jelenlétében feltételezett nitrogéngázt alkalmas szikracsovön, nagy feszültségű 15 cm nagyságu elektromos szikra között nagyon lassan vezetve iparkodtam elégetni; az égési termékeket káliluggal, illetve utána kapcsolt, kén-savval telt mosópalaczkon átvezetve próbáltam felfogni és a nitrogén oxidációs termékeket többféle közismert rendkívül érzékeny eljárással és a legvégén a mosópalaczkban levő összes anyagot salétromsavvá, azután ezt ammoniákká próbáltam átváltoztatni és ez utóbbi alakban a fentebb látott rendkívüli érzékeny *Nessler*-féle reagenssel igyekeztem kimutatni. (Lásd bővebben és ellenőrzés végett dr. W. Hempel és dr. G. Lunge már idézett művét.) *Az eredmény igen sokszori és hosszú kísérletezés dacára negatív maradt, pedig hogy ez az eljárás és reagenseim kifogástalanul működtek, határozottan állíthatom, mivel azokat is állandóan ellenőriztem.*

Hogy a tenyészédegyeimben élő mikroorganizmusok ammoniákat nem termeltek, arról még más uton is, t. i. sterilizált *Crone*-féle oldatoknak a kérdéses talajjal való beoltása által és a lombik levegőjének megvizsgálása által is meggyőződtem. *Ezek a kísérletek mind negatív eredményt adtak.*

Még csak arra kell válaszolnom, hogy hogyan tudtam én a szőrőket megvizsgálni úgy, hogy azok a tenyésztő készülékből kihozva, a levegőnek nitrogénjét nem absorbeálhatták és még ha igaz volna is az asszimilálási theória, még akkor sem asszimilálhatták volna. Ennek kivitele nagyon egyszerű: Midőn a növény a vizsgálatra alkalmassá fejlődött és a vizsgálatot meg akartam tenni, a tenyésztőedény fedelét gyorsan eltávolítottam, az előre kiszemelt hajtást hirtelen letörtem és a kéznél tartott nagyobb méretű edényben



előre elkészített jódkészítménybe, melegen tartott Millon-féle, illetve Biuret reagensbe dobtam és azt azonnal a folyadék alá merítettem. Érthető, hogy ezen pár pillanat alatt a nitrogéngáznak nem volt ideje a sejtfalakon át difundálni, *annál kevésbbé asszimilálódni*, mert midőn az élő sejtet a reagens érte, a plazma azonnal elhalt és a feltételezett asszimilálási funkció is megszűnt. A hajtásnak a reagensbe való 1—2 vagy több órai vagy napokig való tartása után a rendes metszet készítési és vizsgálati módszere következett.

*Ki merem tehát határozottan mondani, hogy kísérleteimben azoknak egész tartama alatt — amennyire ezek a rendkívül érzékeny reagensek határozott bizonyítékul szolgálhatnak — a szóbanforgó zavaró körülmények fel nem léptek.*

Itt vannak az én kísérleteim méretbeli adatai. Nézzük ezekkel szemben a *Jamieson-féle* elmélet kiindulásának alapvető méretbeli adatait:

*Jamieson* azt mondja, hogy a fehérje „*csak akkor jelenik meg bennök, ha ezek a szőrök a levegővel érintkeznek*”. (*Jamieson: Ann. sci. agr. 1906. T. I. p. 97. lap, 9. és 8. sor alulról.*) „*A kifejeletlen leveleket vizsgálva, rajtuk a speciálizálódott szőröket bőségesen fel lehetett találni. Ezek a szőrök jóddal kezelve nem színeződnek, következésképpen fehérjét nem tartalmaznak. Ha azonban a levelek kibontakoznak és következésképpen a levegővel érintkezésbe jutnak, a jód a szőröket erősen színezi éppen úgy, mint a többi reagensek, mert ekkorra már fehérjét készítettek*”. (Ugyanazon tanulmány 108. lapján legalul és folytatólag a 109. lapon legfelül.)

Elhiszik-e *Jamieson*, dr. *Zemplén* és *Roth* urak, hogy a rügyben a fiatal levelek levegővel és így nitrogéngázzal, avagy a levegőben — noha kicsiny, de kimutatható mennyiségben levő — ammoniákkal, nitrát- és nitritvegyületekkel nem érintkeznek? Természetes, hogy a levegő és annak minden gáznemű alkotórésze oda is behatol és így meg van annak a lehetősége, hogy azok is *koruknak és fejlődöttségüknek megfelelően*, éppen úgy asszimilálják — *ha tudják* — a levegő szabad nitrogénjét, ammoniáját stb., mint a kifeslett leveleken levő szőrök. — Vagy talán itt az lesz az ellenvetésük, hogy a fiatal szőr azért nem asszimilál és



azért nem adja a reakciót, mert előbb ki kell fejlődnie? Miért legyen a szóbanforgó reakciókülönbség éppen az asszimilálásnak a tanujele, miért nem lehetne a reakciókülönbséget — mint azt már „észrevételeimben“ kifejeztem — éppen a *kifejlődésre vagyis a fejlődésbeli különbségrevisszavezetni. Azon közismert fejlődésbeli különbségre, mely mikroszkópon a leghatározottabban ellenőrizhető.* Miféle más valamilyen módon ellenőrizték dr. *Zemplén* és *Roth* urak azt, hogy itt csakugyan az *asszimilálás és nem a fejlődéssel együtt járó változás hozza létre a reakcióbeli különbséget.* Ugyebár idevonatkozólag semmiféle kísérletet nem végeztek. Az én vizsgálódásaim pedig ezen kérdés megvilágítására vonatkoznak és azt bizonyítják, hogy *a szőrök a reakciót az asszimilálás lehetőségének kizárása mellett is a leghatározottabban adják. Ime két összhangzó kísérleti bizonyíték egymás mellett, melyek az én felfogásomat teljesen igazolják.* Miféle bizonyítékuk van az egyszerűsözharcz és általános tagadás praktikus fegyverén kívül ezekkel szemben?

Dr. *Zemplén* és *Roth* urak közleményük végén kijelentik, hogy érveimet egytől-egyig megczáfolták és így nekik van igazuk. *Ezt a nyilatkozatot, ha nekik jól esik, megtehetik.* Nézetem szerint ezt a kérdést majd csak *mások* fogják exakt kísérleteik alapján eldönteni. Hasonlóan kijelentik továbbá azt is, hogy *„maguk részéről a vitát befejezték“.* Ennél helyesebbet alig is tehetnek. Én azonban ezt nem ígérhetem, sőt azon leszek, hogy ide vonatkozó kísérleteim és még ezután gyűjtendő tapasztalataimat hazai és külföldi botanikai szaklapokban közlétegyem, hogy a kérdés a szakemberek előtt minél inkább ismertté váljon, és ha azonnal nem is, de rövidebb-hosszabb idő alatt többen is hozzá fognak szólani, olyanok is, akiknek nem elvük és nem érdekük, hogy mindent kereken tagadjanak. Így majd csak kiderül az igazság, és meg fogjuk látni, hogy *Jamieson* és *követői* elméletükkel — mint dr. *Zemplén* és *Roth* urak legelső közleményüknek 2. lapján maguk kijelentették — nemcsak az eddigi kutatásokkal és elmé-  
etekkel jutnak *„homlokegyenest“* ellentétbe, hanem az exakt kutatások eredményeivel szemben *ezután is homlokegyenest ellentétben maradnak.*

### Viszonzválasz.

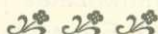
Dr. K. F. tanár ur utólagos vizsgálatainak fent közölt leírásához röviden megjegyezzük, hogy itt ismét csak állításokat találunk, de semminemű oly részletezés vagy adat abban nincs, amely a végzett munkák helyes kivitele felől meggyőzhetne. Amíg ez hiányzik, addig a bizonyítékoknak súlyuk nincs.

Rá kell még mutatnunk arra, hogy dr. K. F. tanár ur helyreigazításai igazolják a mi kifogásaink jogosultságát, továbbá hogy dr. K. F. tanár ur eljárásának hibáit mindig csak a mi kifogásaink megismerése után igyekezett kijavítani, de eddigi helyreigazításaink egyikét sem bizonyította pontos adatokkal.

Ami a „mások hozzászólását“ illeti, legközelebb ismertetni fogjuk az eddig megjelent véleményeket.<sup>1)</sup>

*Dr. Zemplén Géza.*

*Roth Gyula.*



## KÜLÖNFÉLÉK.

**Választmányi ülés.** Az Országos Erdészeti Egyesület igazgatóválasztmánya f. hó 29-én ülést tartott, amelyben többek között a birtokpolitikai törvénynek az erdőgazdaságot érintő részleteivel foglalkozott. Az erre vonatkozó főbb kívánások arra irányulnak, hogy a Beksics-féle eszme olyképen valósíttassék meg, hogy kötött erdőbirtokok magánkézre ne jussanak és az állami erdőbirtok, amely a nemzetiségi hegyvidéken fontos gazdasági és politikai hivatást tölt be, épségben fenntartassék. Kellő körültekintéssel, a telepek, a vidék és az ipar szükségletének figyelembevételével állapítandók meg azok az erdők, amelyek telepítési célra irtatni fognak. A birtokfeldarabolásra vonatkozó rendelkezések az erdőterületre nézve némi szigoritást, az elővételi jogra vonatkozó némi kiterjesztést igényelnek.

Foglalkozott továbbá a választmány az államvasutak tarifaemelésével, a székelyföldi erdők kérdésével, az adóreform során elért eredményekkel és számos, az egyesület belső életére vonatkozó

<sup>1)</sup> A vita fentiekből kivételösen holt pontra jutott s a kölcsönös meggyőzés kizártnak látszik. Az Erd. L. azt ennek következtében saját hasábjain végleg lezárja. *Szerk.*