

E 16/4

M. KIR. MEZŐGAZDASÁGI NÖVÉNYBIOKÉMIAI INTÉZET
BUDAPEST, II., DEBRŐI-ÚT 15.

GYAKORLATI KÖZLEMÉNYEI

1925

Sorszám : 7



A sejtstimulálás, mint biokémiai eljárás a terméshozam fokozására.*)

A legújabb időben ugy tudományos, mint gyakorlati körökben méltán keltettek feltűnést *Methodi. Popoff* bulgáriai egyetemi tanár növénybiokémiai kísérletei, amelyek szerint a vetőmagnak bizonyos módon való kezelésével az u. n. *sejtstimulálással* számos kulturnövénynél sikerült a terméshozamot jelentékeny mértékben fokozni.

Sejtstimulálás vagy *sejtstimuláció* alatt a sejtek izgatását, ingerlését értjük; az ingerhatás folytán fokozódik a sejtek élettevékenysége, a stimulált sejtekben élénkebb a kémiai reakciók lefolyása s az ilyen sejtek gyorsabb növekedésnek és szaporodásnak indulhatnak. A stimulálás bekövetkezik kémiai ingerhatás folytán, ha a sejtekhez bizonyos anyagokat, u. n. *stimulálószerkeket* juttatunk hozzá. Több olyan vegyület ismeretes, amelyek bizonyos körülmények mellett stimulálólólag hatnak a sejtekre s ezek között vannak olyanok, amelyek csak igen kis mennyiségben fejtenek ki stimuláló hatást (higany-, ezüst-, réz-, arzén- stb. vegyületek), nagyobb mennyiségben alkalmazva pedig a sejtek halálát okozzák.

Növényi sejtstimuláló kísérletekre igen alkalmas objektumok a csirázó magvak, a stimulálószer hatása a magcsirázásnál abban mutatkozik, hogy a stimulált magvak gyorsabban és erőteljesebben csiráznak.

Már régebben, *Popoff* vizsgálatait megelőzőleg is foglalkoztak a magvak csirázásánál észlelhető stimu-

*) Különlenyomat a „Köztelek“ 1925. évi 21—22. számaiból.



lációs jelenségeknek a gyakorlat számára való hasznosításával. Ezekben a kísérletekben mangán-, vas- és aluminiumsókat, fluornátriumot, jódkáliumot keverték a talajba s azt tapasztalták, hogy egyik vagy másik szert tartalmazó talajba elvetett magvakból erőteljesebb és nagyobb termést adó növények fejlődtek. Ez az eljárás a gyakorlatban azonban nem tudott elterjedni, mert a kísérletek számos esetben végződtek negatív eredménnyel. Ezzel szemben *Popoff* a stimulálószereket úgy alkalmazta, hogy azoknak vizes oldatában hagyta ázni bizonyos ideig a vetőmagot s a kimerített vetőmagot a megszáritás után a rendes módon elvetette.

Popoff sejtstimulációs kísérleteinél abból indult ki és azt vizsgálta, hogy bizonyos petesejtek partenogenetikus fejlődését kémiai ingerhatás folytán előidéző magnézium és mangánsók, képesek-e más sejtekre is — így többek között a nyugvó magvak sejteire — stimulálólag hatni. *Popoff* azt tapasztalta, hogy a magnézium- és mangánsók nemcsak a magvak csirázását befolyásolták kedvezően, hanem a stimulált magvakból olyan — külső habitusokra nézve is erőteljesebb — növények fejlődtek, amelyek jelentékenyen nagyobb terméshozamot is adtak.

1. A stimulálószeres és alkalmazásuk.

Popoff széles alapokon folytatott laboratóriumi és természetesi kísérletei¹⁾ ahhoz az eredményhez vezettek, hogy nemcsak a magnézium- és mangánsók, hanem más vegyületek is képesek magstimulánsokként szerepelni. Ilyenek: különböző kálium-, nátrium-, foszfor-, jód-, bróm-, higany-, arzén-, réz- és vassók, szénmonoxid, széndioxid, az organikus vegyületek közül az alkoholok (etil- és metil-alkohol, glicerin) formaldehid, aceton, hangyasav, tejsav, almasav, borkősav, glükóz, karbolsav, guajakol, pirogallol, salicilsav, tannin, narkótikumok (éter, kloroform, klorálhidrát) stb.

Popoff első, főleg a laboratóriumi kísérleteit ismertető közleményeiben pontosan megadja, hogy a stimuláló-

¹⁾ *Popoff* által „Zellstimulations-Forschungen“ cím alatt 1924 augusztusában megindított szakfolyóiratban jelentek meg *Popoff* és munkatársainak a közleményei.

szereket milyen összetételben, milyen töménységű oldatban alkalmazta, legujabb közleményében azonban — amelyben az 1922—1923. évben végzett szabadföldi stimulációs kísérletek eredményeiről számol be — már nem adja meg a használt stimulálószer összetételét, egyszerűen csak római számok szolgálnak a különböző összetételű stimulálószer megjelölésére, feltüntetve egyeseknél a stimuláló sókeverék egyik-másik alkatrészét is. Ennek magyarázatául szolgálhat ama körülmény, hogy Berlinben nem régen alakult meg „*Gesellschaft für Stimulation m. b. H.*“ cím alatt a *Popoff*-féle stimulálószereket forgalmazó részvénytársaság. *Popoff* szerint általános, vagyis minden növényre használható stimulálószer nincs, mind-egyik növényfajtnak meg van a maga specifikus stimulánsa s ezek a specifikus stimulálószerek a fentebb említett stimulálóvegyületek egynéhányának pontosan meghatározott összetételben készített keverékből állanak. A *Popoff*-féle stimulálószerekhez adott használati utasítás a szántóföldi növényeknél (buza, rozs, árpa, tengeri, zab, köles stb.) az ugynevezett *bistimulációs* eljárást írja elő, vagyis a vetőmag felét „A“ jelzésű, a másik felét pedig „B“ jelzésű stimulálószer vizesoldatában kell meghatározott ideig áztatni, aztán külön-külön megszáritani s a vetés előtt összekeverni. Ez a különleges eljárás a vetőmagstimuláció gyakorlati alkalmazását mindenesetre megnehezíti s maga *Popoff* sem adja közvetlen magyarázatát a *bistimuláció* szükségességének, ezt legfeljebb csak sejteni lehet abból, hogy *Popoff* szerint ugyanazon növénynél egyik stimulálóvegyület a gyökérzet, a másik pedig a levélzet esetleg egy harmadik a termés kifejlődésére gyakorol kedvező hatást.

A megfelelő — minden növényre nézve más és más — stimulálószertől várt kedvező hatás bekövetkezésének *Popoff* szerint lényeges főfeltétele az előírt áztatási idő pontos betartása.²⁾

Az előírt áztatási idő igen különböző, így például

²⁾ Az előírttnál rövidebb vagy hosszabb ideig áztatott vetőmagnál a várt eredmény teljesen elmaradhat, sőt kevesebb termést is adhat, mint a nem stimulált (kontroll) vetőmag.

zabnál, tengerinél, tatárkánál 6—8 óra, búzánál 3—4 óra, csillagfürtnél 15—30 perc, babnál 10 perc stb. A „*Gesellschaft für Stimulation*“ által forgalmazott stimulálószerre adott használati utasítás az áztatás időtartamán kívül megadja a stimulálóoldat töménységét, vagyis, hogy egy doboz tartalmát hány liter 25—30^o-os vízben kell oldani s hogy a nyert oldatban mennyi vetőmagot lehet stimulálni.³⁾

2. A stimulálószer hatása a növények fejlődésére.

Popoff és munkatársainak megfigyelése szerint a stimulált magvak átlagban 2—3 nappal gyorsabban csiráztak s a szántóföldi kísérleteknél a stimulált vetőmaggal bevetett parcellák hamarabb keltek ki. Bizonyos esetekben a stimulálószer hatása nem mindjárt a csirázásnál, hanem csak későbbi fejlődési stádiumokban, avagy csak a terméshezamban mutatkozott. Valamennyi stimulációs kísérletnél lehetett tapasztalni, hogy a stimulált magvak növényei szemben a kontrollokéval, feltűnően fejlettebb és erősebben szétágazó gyökérzettel bírtak.

Kalászosokkal végzett termesztési kísérleteinél azt tapasztalta *Popoff*, hogy a stimulált vetőmagból kifejlődő növények hossznövekedése az első hetekben nagyobb volt, mint a kontroll-növényeké, ez a különbség azonban a további fejlődés folyamán elenyészett s a stimulált és kontroll-vetés között észrevehető különbséget nem lehetett megállapítani. Csak tavaszkor lehetett aztán észrevenni, hogy a stimulált vetés bujábban fejlődött, erőteljesebb bokrosodásnak indult, a levelei szélesebbek, sötétebb zöldek, tehát klorofillban dusabbak voltak, mint a kontroll-vetésé, a hossznövekedésben különbséget csak egyes esetekben lehetett megállapítani és pedig mindenkor a stimulált növények javára. A kifejlett kalászosok nagyságát illetőleg nem mutatkoztak szembevető különbségek, számbajövő különbség volt azonban megállapítható a kalászosok számában, így pl. 1—1 m² területen a stimulált vetésben 325, a kontroll vetésben pedig 284 volt a kalászosok száma.

³⁾ Az egyszer használt stimulálóoldat kiöntendő, másodszor nem használható, kivéve a burgonyát, ahol a másodszori használatot *Popoff* megengedhetőnek tartja.

Szemben a kalászosokkal más fejlődési képet mutattak az olyan stimulált növények, mint pl. tengeri, dohány, tatárka, csillagfürt stb. Ezeknél a stimuláció hatása a fejlődés folyamán oly módon mutatkozott, hogy erősebb szár, dusabb levélzet és gyökérzet kifejlődésével együtt járt a stimulált növények nagyobb hossznövekedése is. A stimulált parcellák üde zöld színükkel élénken kitűntek a nem stimulált kontrollparcellák közül, hosszabb ideig megtartották zöld színüket és betegségekkel szemben ellenállóbbnak bizonyultak.

Felmerül itt a kérdés, hogy magának a vízben való áztatásnak van-e valamilyen szerepe a stimulációnál. *Popoff* laboratóriumi kísérleteiből kitűnik, hogy már a tiszta kutvizben való áztatás is stimulálólág hat a vetőmagra, a hatás azonban jóval gyengébb, mint a stimulálószer alkalmazásánál s főleg csak a kezdeti fejlődésnél mutatkozik. A kutviz stimuláló hatását, *Popoff* a benne kis mennyiségben eredetileg jelenlévő stimuláló tulajdonságú sókra (kálcium-, magnézium-, alkali- és foszfor-savsók) vezeti vissza s eszerint egy keményvitzől erősebb hatás várható, mint egy lágyvitzől. Ennek alapján a stimulációs termesztési kísérleteknél a stimulált vetőmaggal bevetett parcella mellett nemcsak száraz vetőmaggal (száraz kontroll), hanem kutvizben beáztatott vetőmaggal bevetett parcellát (vizes kontroll) is szükséges beállítani. A kutvizben való beáztatásnak, a stimuláló oldatban való áztatással azonos külső körülmények mellett kell történnie, vagyis a stimulálóoldat készítéséhez vett kutviz használandó, a stimulálóoldatnál betartott hőmérséklet és áztatási idő figyelembevételével. *Popoff* 1922—1923. évi stimulációs termesztési kísérletei többek között annyiban is kifogásolhatók, hogy csak „száraz kontroll“-parcellák szerepelnek, a „vizes kontroll“-parcellák beállítását az esetek legnagyobb részében mellőzte.

A rizs- és gyapottermelő népeknél szokásban van a vetőmagnak trágyalében való előzetes áztatása, miután tapasztalták, hogy az ilyen módon kezelt vetőmagvak használatánál a vetés hamarabb kelt ki, erőteljesebb fejlődésnek indult és nagyobb termést adott. Ez a „magtrágyázásnak“ nevezett eljárás

Popoff szerint a trágyalében levő különböző stimuláló vegyületek által kifejtett magstimulációnak minősíthető. A műtrágyák alkalmazásánál is szerepe lehet a magstimulációnak. A különböző káli-, foszfor- és nitrogénműtrágyák nemcsak mint a növények tápanyagai, hanem összetételüknél fogva és pedig bizonyos körülmények mellett mint stimulálószer is szerepelhetnek. A *Popoff*-féle magstimulációnál a nyugvó magvakra hatunk a stimulálószerekkel, a már csirázásnak indult magvakra a stimulálószer alig vagy egyáltalában nincsenek hatással. Ilyen módon a talajba szórt műtrágyák stimuláló hatása csakis akkor érvényesülhet, ha azok a csirázás megindulása előtt oldódnak fel a talajnedvességben és a megfelelő töménységben és ideig hatnak a még nyugvó magvakra. Ezek alapján a műtrágyázás stimuláló hatására és pedig elsősorban a sortrágyázásnál akkor lehet számítani, ha mindjárt az elvetés után kap a talaj kiadós csapadékot. További kísérleteknek képezi feladatát annak eldöntése, hogy a vetőmag rendes csávázása végrehajtható-e a stimulációval kapcsolatosan, kérdés, hogy a vetőmag előzetes megcsávázása mennyiben befolyásolja a stimulálószer hatását? *Nagyon valószínűnek tartjuk, hogy a stimulálást követő „porcsávázás“ a legkevésbé fogja a stimulálószer hatását befolyásolni.*

3. A stimulálószer hatása a terméshozamra.

A stimulált növények erősebben kifejlett, klorofillban dusabb levélzete és erőteljesebb gyökérzete, az asszimilációs tevékenység fokozását vonja maga után, ami aztán végeredményben a terméshozam növekedését eredményezi.

Popoff az 1922—1923. termelési évben végzett először nagyobb arányokban stimulációs termesztési kísérleteket s ezek alapján ajánlja a vetőmag utján történő sejtstimulációt, mint olyan gyakorlatilag is könnyen keresztülvihető eljárást, amellyel a terméshozam lényeges fokozását lehet elérni.

Popoff 1922—1923. termesztési kísérletei — számszerint 44 — Bulgáriában és pedig különböző helyeken voltak beállítva. Nem lehet célunk jelen közleményben valamennyi kísérlet számszerű eredményeit ismertetni, már néhány adat is elegendő lesz a mag-

stimuláció útján elérhető termésnövekedés megismérésére. Az alábbi összeállításban közölt dupla számok különböző összetételű stimulálószerrel és különböző ideig tartó áztatással stimulált vetőmagokkal sorozatosan beállított parcellák minimum-maximum termését jelentik.

Ezen kísérletek alapján állapította meg aztán *Popoff* minden növényre nézve a leghatásosabb stimulálószer és a helyes áztatási időt. A közölt terméseredmények 1000 m²-es (= 1 Dekar) parcellákra átszámított értékek.

Sorszám	Növény neve	Stimulált parcella	Szárazkontroll termése kg/ban
1.	Buza	196—312	180
2.	„	205	126
3.	„	151—191	144
4.	Árpa	242—322	250
5.	Rozs	151—164	86
6.	„	196—279	214
7.	Zab	109—196	100
8.	„	120—140	80
9.	Köles	99—218	120—145
10.	Rizs	109—318	125—168
11.	Tengeri	151—267	142—201
12.	„	330—370	315—325
13.	Takarmányrépa	3100—4615	2825—2970
14.	Bükköny	120—180	102—137
15.	„	142—178	120—138

Popoff több kísérleténél a szalmatermést is meghatározta s azt tapasztalta, hogy a stimulálás a szalmatermést is növelte, összehasonlítva azonban a stimulált parcellák szem- és szalmatermését, kitűnik, hogy a szemtermés több esetben nincs arányban a szalmaterméssel. *Popoff és munkatársainak* termesztési kísérletei között több olyan is akadt, amelyek teljesen negatív eredménnyel végződtek.* A negatív kísérletek egyes esetekben magyarázatukat találhatják a kedvezőtlen (nagyon száraz vagy esős) időjárásban (igy például ha a stimulált mag elvetéskor igen nedves az időjárás, a stimulálószer kioldódhatik a magból, még mielőtt hatását kifejtette volna), más esetekben azonban nem sikerült az eredménytelenség okát megállapítani. A „*Gesellschaft für Stimulation*“ 1923—1924. évi németországi stimulációs kísérleteiből kitűnik, hogy

7 zabkísérletből	---	---	---	5	pozitív	2	negatív
5 árpakísérletből	---	---	---	3	"	2	"
3 burgonyakísérletből	---	---	---	2	"	1	"
3 tatárkakisérletből	---	---	---	3	"	—	"
2 csillagfürtkísérletből	---	---	---	2	"	—	"
1 köleskísérletből	---	---	---	1	"	—	"
1 tavaszi buzakísérletből	---	---	---	—	"	1	"
1 tavaszi árpakísérletből	---	---	---	—	"	1	"

eredménnyel végződött; különböző konyhakerti növényekkel beállított kísérletek az 1924. októberig beérkezett jelentések alapján, mind pozitív eredménnyel jártak.

Összehasonlítva a stimulált és kontrollnövények szemtermését minőségi szempontokból, *Popoff* azt tapasztalta, hogy a nagyobb termés hozam nem esik a csirázás rovására, a stimulált rizs, tengeri és árpa már külsőleg is jobbminőségű termést adott s a termések kémiai összetételében — így a hamutartalomban is — semmi különbséget sem lehetett megállapítani. *Ezen utóbbi körülményből ama fontos következtetés vonható le, hogy a magstimuláció eredményeként mutatózó terméstöbblet a talaj tápanyagainak fokozottabb kihasználását vonja maga után, nem létezik olyan stimulálószer, amely tápanyagokban szegény talajon emelné a termés hozamot, tehát a stimulálószer nem csodaszerek — amint azt sokan gondolni vélik — hanem olyan hatóanyagok, amelyek a stimulált magvakból kifejlődő növények részére a talaj tápanyagainak tökéletesebb értékesítését (a stimulált növények erőteljesebb gyökérzetük révén mélyebb talajrétegekből is vehetnek fel tápanyagokat) és ezzel kapcsolatban a levegő — ingyen rendelkezésünkre álló — szén-savának fokozottabb kihasználását teszik lehetővé.*

4. A stimulálószer hatását elméleti magyarázata.

Popoff a stimulálószer redukáló, illetve oxidálható tulajdonságával kívánja a sejtstimulációnak elméleti magyarázatát adni.⁴⁾ A stimulálószer el-

⁴⁾ Megjegyezni kívánjuk, hogy a *Popoff* által stimulálószernek minősített vegyületek között több olyan is szerepel (pl. magnézium- és alkálisók), amelyek nem bírnak redukáló tulajdonsággal.

vonják a sejtektől a sejtfehérjéhez lazán lekötött oxigént, tehát a sejtek fokozottabb mértékben vehetnek fel oxigént a levegőből, élénkebb lesz a sejtek oxigéncseréje, ezzel kapcsolatban a sejtek oxidációs tevékenysége, vagyis a lélegzés fokozódik, ez pedig maga után vonja az összes életfolyamatok intenzivebb lefolyását, ami aztán külsőleg a stimulált sejtek erőteljesebb fejlődésében és gyorsabb szaporodásában nyilvánulhat meg.

Olyan kísérleteket, amelyek *Popoff* ezen elméletének bizonyítékául szolgálnának, legalább is tudomásunk szerint nem végeztek. *Ha Popoff elmélete helyes, akkor a stimulált magvaknak szemben a kontrollmagvakkal több szén-savat kell kielégelni. A vizsgálatok ebben az irányban a növénybiokémiai intézet laboratóriumában jelenleg folyamatban vannak.*

Popoff elmélete legfeljebb csak a stimulált magvak kezdeti gyorsabb és erőteljesebb fejlődésének (csirázásnak) adhatja magyarázatát; az még elképzelhető, hogy a magvak csirasejtjeibe bejutott kismennyiségű stimulálószer képes a csirasejtek kezdeti szaporodására, vagyis a magvak csirázására gyorsítólag hatni. *Ezzel szemben Popoff elmélete nem magyarázza meg, hogy a vetőmag után stimulált növényeknél, a hosszú hónapokon át tartó vegetációs időszak alatt tapasztalható gyorsabb és erőteljesebb fejlődés s ennek eredményeként mutatkozó nagyobb termés hozam milyen hatás folytán jön létre. Nem képzelhető el, hogy a stimulálás által kiváltott intenzivebb lélegzés olyan mélyreható változást tudna előidézni a csirasejtekben, hogy a stimulált csirasejteknek kezdetben mutatkozó gyorsabb osztódóképessége mintegy örökségként szállhatna át a csirasejtekből hosszú hónapokon át keletkező sejtek milliárdjaira.*

A *Popoff*-féle magstimuláláson kívül ugyancsak stimuláló módszerekként szerepelnek az ugynevezett *hajtatási eljárások*, amelyekkel sikerült különböző növények nyugalmi időszakát megrövidíteni s amelyeket manapság már kiterjedten alkalmaznak a kertészetben (például télen virágzó orgona, jácint). Ilyen hajtatási eljárás, amely a legközelebbi vonatkozásban áll a magstimulálással, a *Molisch*-féle melegvizfürdős módszer, amely abban áll, hogy a hajtandó növényt, például orgonát, 9–12 órán 30^o-os tiszta vízbe merítenek és aztán a rendes módon hajtadják.

A tiszta kutvizben való áztatás magstimuláló hatását *Popoff* a benne levő sókra vezeti vissza, később ismertetendő vizsgálataink folyamán azt tapasztaltuk, hogy a teljesen sómentes desztillált viznek is van magstimuláló hatása, továbbá megfigyeltük, hogy az áztató víz hőfoka is befolyással van a stimulálásra. Mindezek amellet szólnak, hogy a magstimulálás magyarázatánál nemcsak a stimulálószernek, hanem magának az áztatási folyamatnak a hatására is tekintettel kell lenni. A magstimulálás magyarázatához fontos adatokat fognak majd szolgáltatni azok a folyamatban levő kísérleteink, amelyekben azt vizsgáljuk, hogy az áztatás alatt milyen anyagok oldódnak ki a magvakból s hogy a stimulálószer miképpen hatnak a magvakra a nyugalmi időszakban.

5. A magstimulálással szemben elfoglalandó álláspont.

Popoff és munkatársainak magstimuláló kísérletei olyan meglepő gyakorlati eredményeket szolgáltatnak, amelyek felett nem lehet csak egyszerűen napi-rendre térni. Hangsúlyozni kívánjuk azonban, hogy *Popoff* és munkatársainak természetszerű kísérletei egymagukban, még ha el is tekintünk azoknak kisebb-nagyobb hibáitól (nedveskontroll-kísérletek mellőzése, 500 m²-es buzaparcella terméseredményének megállapítása három kévből, teljesen azonos körülmények mellett beállított párhuzamos kísérletek hiánya) korántsem elegendők ahhoz, hogy a kérdéstről végleges véleményt lehessen mondani s hogy a magstimulálást mint bevált eljárást lehessen ajánlani. Mindenesetre kívánatos, hogy kisebb arányokban, minél többen végezzenek szakszerű magstimuláló kísérleteket a *Popoff*-féle eredeti stimulálószerrel (pontosan betartva a különböző stimulálószerhez adott használati utasításokat), mert a kérdés természeténél fogva igen nagyszámu laboratóriumi és szabadföldi kísérlet szükséges ahhoz, hogy a magstimulációval elérhető termésnövekedésről tiszta képet alkothassunk magunknak.

Popoff magstimulációs kísérleteinek ujszerűsége magyarázza, hogy a szakirodalomban — eltekintve *Popoff* és munkatársainak a közleményeitől — nagyon kevés adatot találunk a magstimulálásra vonatkozólag.

Behn kísérlete szerint magnézium-, mangán- és foszforsavas káliumsókkal stimulált zab nem adott

nagyobb termést, akridin-vegyületekkel való stimulálás tengerinél pozitív, zabnál, cukorrépánál és mustárnál negatív eredménnyel járt.

D. Meyer (Breslau) azt tapasztalta, hogy klórmagnéziummal stimulált növények (zab, buza és rozs) kezdeti fejlődésükben valamelyest visszamaradtak, később a különbségek kiegyenlítődtek s végeredményben nem adtak nagyobb terméshozamot.

G. Bredemann tapasztalatai szerint a használt stimulálósók (magnézium-mangán- és kálisók) gabonaféléknél csak a kezdeti fejlődést (csirázást) befolyásolták valamelyest kedvezően, a további növekedésre és a terméshozamra — egy eset kivételével — nem voltak hatással.

Bringmann, Gisevius és *Straib* azt találták, hogy klórmagnézium magában hátráltatólag, klórmagnézium + magnéziumsulfát, káliumsulfát pedig serkentőleg hatott a buza csirázására.

A növénybiokémiai intézet a debreceni dohánykísérleti állomással együtt állított be 1924 őszén buzastimulációs termesztési kísérleteket. A használt stimulálóoldatokról, valamint a talajban végzett csiráztatási kísérletek eredményeiről az alábbi összeállítás nyújt felvilágosítást. Az áztatás ideje minden esetben 7 óra volt s a stimulált magvakat teljes kiszáradás után vetettük el, illetve használtuk a csiráztatási kísérletekhez.

Sorszám	Stimuláló oldat	Csirázott 7-ik napon %
1.	30/o MgCl ₂ kutvizben	15
2.	1 ¹ / ₂ 0/o MgCl ₂ + 1 ¹ / ₂ 0/o MgSO ₄ kutvizben	60
3.	1 ¹ / ₂ 0/o MgSO ₄ + 1 ¹ / ₂ 0/o MnSO ₄ „	63
4.	30/o MgCl ₂ desztillált vízben	46
5.	1 ¹ / ₂ 0/o MgCl ₂ + 1 ¹ / ₂ 0/o MgSO ₄ deszt. vízben	31
6.	1 ¹ / ₂ 0/o MgSO ₄ + 1 ¹ / ₂ 0/o MnSO ₄ „ „	67
7.	Kutviz	63
8.	Desztillált víz	61
9.	10/o Tannin kutvizben	66
10.	Szárazkontroll	31

E táblázat adataiból kitűnik, hogy a klórmagnézium kutvizben hátráltatta a csirázást, a többi esetben — az 5-ik kísérlet kivételével — a stimulált magvak — szemben a szárazkontrollal — gyorsabb csirázásnak indultak. A további fejlődés folyamán (a 14-ik napig bezárólag) azt tapasztaltuk, hogy leggyengébben fejlődött az 1-es számú, utána következett a szárazkontroll, a többi esetben, szemben a szárazkontrollal, erőteljesebb fejlődést észleltünk, észrevehető különbségek azonban a különböző stimulálószerrel és a kut- vagy desztillált víz hatása között nem mutatkoztak. Ezen kísérlet további eredményeiről, valamint most tavaszkor a „*Gesellschaft für Stimulation*“ által rendelkezésünkre bocsátott stimulálószerrel a debreceni dohánykísérleti állomással közösen tervezett termesztési kísérletek eredményeiről, ugyancsak e helyen fogunk beszámolni.

Budapest—Debrecen.

Bodnár János dr.

egyetemi ny. r. tanár, a növény-
biokémiai intézet vezetője.

Straub János dr.

egyetemi I. tanársegéd.

