

Szabadföldi rhizobium oltási kísérletek különböző szójababfajtákkal Kubában

SOÓS TIVADAR, PAPP LÁSZLÓ és MIR, M. V.

*Phylaxia Oltóanyag- és Tápszertermelő Vállalat,
Budapest és Állatgyógyászati Laboratórium, Havanna
(Kuba)*

Kuba fejlődő szocialista mezőgazdaságában a nagy fontosságú állattenyésztési program számára döntő jelentőségű a takarmánybázis megteremtése. E cél érdekében fejlesztik a pillangósvirágú takarmánynövények természetét.

Egyrészt a hazai fajták terméshozamait próbálják fokozni, másrészt külföldi fajták bevezetésével kísérleteznek. A rhizobium-oltóanyagot eddig nem alkalmazták, bár WHYTE és munkatársai [7] közlik, hogy a rhizobiumok alkalmazásával trópuson és szubtrópuson fokozhatók a pillangósok terméseredményei.

Feladatunkat képezte a szójababnövények számára rhizobium-törzsek szelektálása és oltóanyag készítése, valamint az oltóanyag szántóföldi kipróbálása a Kubában természetben levő négy szójababfajtán.

Anyag és módszer

Összehasonlítás céljából a Magyarországról származó szójavetőmagot (Iregi Sz. 1.) használtuk, amelyet elvetés előtt a hazai oltóanyaggyártáshoz felhasznált hatásos *Rhizobium japonicum* törzsekkel oltottunk. Az említett vizsgálatok azért voltak fontosak, mert Kubában a természetes körülmények között termesztett szójababfajták gyökérzetén gumókat nem találtunk. A beoltott szójababnövények gyökérzetét megvizsgáltuk, 8 hét után a gumóképződést megfelelőnek találtuk, és ekkor passzázs útján nyert törzseket izoláltunk.

A törzsek izolálását és teljesítőképességét a következőképpen vizsgáltuk:

A begyűjtött gumókat 0,25%-os szublimátoldatban (100 ml 70%-os alkoholban 0,25 g higany-II-klorid) 10 percig fertőtlenítettük, majd steril vízzel történt mosás után szikével kettévágtuk és a kapott nedvet baktáptalajra fölkenjük, a szoliter telepeket mikroszkópon megvizsgáltuk. A telep-morfológiai vizsgálatok alapján rhizobiumoknak ítéltető törzsek nitrogénkötő aktivitását vízkultúrákba ültetett növényekkel vizsgáltuk.

A tápoldat csekély változtatással azonos összetételű volt azzal, amelyet MARTINEZ [4] használt homok-kultúra kísérletekben:

MgSO ₄	640 mg	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₁ · 4 H ₂ O	2.000 γ
CaCl ₂	500 mg	H ₃ BO ₃	1.000 γ
KH ₂ PO ₄	130 mg	CoCl ₂	500 γ
KCl	80 mg	Steril víz	1.000 ml
FeCl ₃	5 mg	pH	7
NaNO ₃	25 mg		

A pH beállításához NaOH-ot használtunk.

Az aktív törzseknél a gumóképződés a 16–20. napon már megfigyelhető volt [6].

A teljesítőképességre megvizsgált törzsekkel fermentációs kísérleteket végeztünk különböző összetételű táptalajokon. A legjobbnak bizonyult a „Waksman 79” és az 1% szacharózt tartalmazó 5%-os babfőzet táptalaj.

500 ml-es Erlenmeyer lombikokba 150 ml levest tettünk. A lombikokat ferde bab-agarról lemosott 24 órás rhizobiumtenyészet 1 ml szuszpenziójával beoltottuk. A tenyésztést 28 °C-on rázógépen végeztük, a rázógép 300 rázást végzett percenként. 48 órai tenyésztés után oltottuk ezek 100 ml-ével az 5 l-es üvegfermentorok táptalaját, majd 10% inokulummal oltottuk tovább a 100 literes fermentorok táptalaját.

A fermentálást 28 °C-on 24–36 óráig végeztük, mialatt percenként és táptalajliterenként 0,5 liter levegőt áramoltattunk keresztül. Ilyen módon 10⁷–10⁸ titer értékű tenyészeteket kaptunk. Az oltóanyag termeléséhez négy jó teljesítőképességű *Rhizobium japonicum* törzset szaporítottunk el a fermentorokban. Ezeket a fermentleveket csak a vivőanyaghoz történő keverés alkalmával kevertük össze.

A kész fermentleveket tőzeg-vivőanyaghoz kevertük, amely Ciénaga de Zapata-i lelőhelyről származott (pH = 6,7). A tőzeg a lelőhelyen 70% nedvességet tartalmazott, ezért légsterilizátorba tettük és 110–120 °C-os meleg levegő átáramoltatásával szárítottuk. 12 órás szárítás után 8–12% nedvességet tartalmazott a tőzeg, melyet kalapácsos darálón megdaráltunk, majd átszitáltuk.

A púderfinomságú tőzeg-vivőanyaghoz grammonként 30 mg kalcium-karbonátot és a következő mikroelemeket adtuk: ammónium-molibdenát: 200 γ; bórsav: 100 γ; kobalt-klorid: 100 γ. Ezután 160 °C-on sterilizáltuk [5].

Az így előkészített steril tőzeg-vivőanyaghoz 25% fermentlevet adtunk, majd „NAUTA” keverőgépben 20 percig kevertük, amivel biztosítottuk a rhizobium-baktériumok egyenletes elosztását a vivőanyagban. A bekevert anyagot polietilén tasakokba töltöttük. A kész oltóanyagot „Rhizoleg-szója” néven hoztuk forgalomba. A „Rhizoleg-szója” oltóanyag minden grammja 500 ezer élő rhizobium-baktériumot tartalmaz.

A Rhizoleg-szója oltóanyaggal szántóföldi kisparcellás kísérleteket végeztünk. A kísérleteket a Kubai Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézetének havannai kísérleti telepén állítottuk be.

A kísérleti telep talaja a Havanna és Matanzas tartomány Nagy Síkságára (Gran Llanura) jellemző vörös, latosolos talajok [3] egyik változata, a MARBUT-féle talajosztályozás [1] szerinti Perico talaj.

A szelvény leírása:

- A_{11p} 0—22 cm: Vörösbarna (nedvesen 2,5YR 4/6, szárazon 2,5YR 3/6 színű) agyag. Apró morzsás szerkezetű. Nedvesen tapadó, képlékeny, kevésbé nedvesen omlós. Kevés apró vasborsó. Vékony és hajszálgökökkel átszótt. Az alszint alsó határa vízszintes, éles.
- A₁₂ 22—45 cm: Barnászörös (nedvesen 5YR 5/4, szárazon 5YR 5/8 színű) agyag. Apró morzsás szerkezetű. Nedvesen tapadó, képlékeny. Sok finom pórus. Kevés gömbölyű kis vasborsó. Vékony gyökerekkel átszótt. Az átmenet az alsóbb szintbe fokozatos.
- A₃ 45—73 cm: Vörös (7,5R 6/6) színű agyag. Köbös szerkezetű; az aggregátumok mérsékelt nyomásra morzsákra esnek szét. Nedvesen tapadó. Kevesebb finom pórus. Az átmenet fokozatos.
- B₂ 73—110 cm: Vörös (7,5R 6/6) színű agyag. Köbös szerkezetű, rögös. Nedvesen tapadó, nagyon képlékeny. Kevés apró vasborsó. Az átmenet fokozatos.
- B₃ 110—155 cm: Vörös (7,5R 6/6) színű agyag, sárgásszürke (2,5Y 6/2) foltokkal (30%). Erősen tapadó és képlékeny. Kevés vasborsó. Az átmenet fokozatos.
- C 155— cm: Sárgásszürke (2,5Y 6/2) agyag vörös (30%) foltokkal. Gyen-gén savanyú talaj. Humusztartalma 2,8%, T-értéke 15 mgéé/100 g az A₁₁ alszintben.

Négyféle szójababfajtát vizsgáltunk, amelyek a kubai termesztésben a legjelentősebbek: a *Pelicano*, *Haissier*, *Otootan* és *Santa María* fajtákat. A vetőmagvakat fenti intézet bocsájtotta rendelkezésünkre.

A kísérleti vetések véletlen blokkelrendezésben, hat ismétlésben, két kezeléssel, 5 m × 5 m = 25 m²-es parcellákon, 50 cm-es sortávolságban történtek.

A virágzásban levő zöld növények N-tartalmát *Kjeldahl* módszerével határoztuk meg.

A termés mennyiségeket matematikai statisztikai módszerrel állapítottuk meg.

Eredmények és következtetések

A táblázatban megadtuk az egyes szójafajtákra a növények átlagmagasságát, az egy növényre jutó gyökérgumók átlagos darabszámát, a teljes zöld növényben (szár, levél, virág) levő nitrogénmennyiségeket, a magtermések mennyiségét, valamint e két utóbbi százalékos változásait.

Az adatokból kitűnik, hogy a „Rhizoleg-szója” oltóanyaggal kezelt parcellák növényei jóval erőteljesebben növekedtek, mint a kontroll növények. Mind a négy fajtánál jelentős gumóképződés volt, míg a kontroll növényeken gumó nem fordult elő. Ez a jelenség nem támasztotta alá HAMATOVA—HLAVACKOVÁ [2] azon megállapítását, hogy a gumóképzésre a szójababfajták specifikusak.

Az N-vizsgálat eredményeiből megállapítható, hogy a rhizobiumos oltás hatására a zöld növények nitrogén- (és természetesen fehérje-) tartalma mintegy egyharmadával megnövekedett. A legnagyobb mértékű volt a növekedés a *Pelicano* fajtánál, a legkisebb a *Santa Marianál*.

1. táblázat

Szabadföldi kisparcellás kísérlet különböző szójababfajtákkal

(1) Kezelés	(2) Magasság, cm	(3) Gumószerű növényeként, db	(4) Növény N-tartalma (száraz anyagra)		(5) Magtermés		(2) Magasság, cm	(3) Gumószerű növényeként, db	(4) Növény N-tartalma (száraz anyagra)		(5) Magtermés	
			g/100 g	%	q/ha	%			g/100 g	%	q/ha	%
			<i>Pelicano</i>						<i>Haissier</i>			
a) Kontroll	64	0	2,73	100	16,0	100	56	0	2,71	100	14,0	100
b) Rhizoleg oltóanyaggal	83	17	3,77	138	21,0	131	68	16	3,63	134	17,0	121
c) SzD ₅ %					4,73						2,95	
<i>Otootan</i>						<i>Santa María</i>						
a) Kontroll	58	0	2,61	100	15,3	100	61	0	2,80	100	17,5	100
b) Rhizoleg oltóanyaggal	73	21	3,47	133	20,7	135	81	20	3,51	125	22,4	128
c) SzD ₅ %					4,83						4,45	

A variancia-analízis alapján megállapítható, hogy a „Rhizoleg-szója” oltóanyaggal való oltás mind a négy szójababfajtánál szignifikánsan nagyobb magtermést eredményezett. A terméshozam a N-tartalomhoz hasonló mértékben emelkedett átlagosan, de itt az *Otootan* mutatta a legjobb eredményt, míg az utolsó helyre a *Haissier* került.

A növényfejlődés, a nitrogéntartalom és a terméshozam növekedése kísérletünkben olyan nagyarányú volt, amilyent Magyarországon soha nem tapasztaltunk. Ez a jelenség talán azzal magyarázható, hogy a kubai talajok általában szegények nitrogénben, a műtrágyázás mértéke többszörösen alatta van a nálunk szokásosnak, így a nitrogénkötő baktériumok hatása fokozottabban szembetűnő.

A kísérletek alapján a rhizobiumos oltás bevezetése a szójabab-termelésben igen jelentős mértékben javítaná az eredményeket. Legcélszerűbbnek látszik a *Pelicano*, az *Otootan* és a *Santa María* fajták szélesebb körű elterjesztése.

A szójanövény fehérjetartalmának nagymértékű emelkedése a rhizobiumos oltás révén ajánlatossá teszi a szójatermelés nagyobb arányú bevezetését silózási célra is; különösen a *Pelicano* fajta látszik erre alkalmasnak, amelynél nagy fehérjetartalom mellett a növény zöld tömege is tetemesen emelkedik.

Összefoglalás

Feladatunk volt a kubai mezőgazdaságban felhasználható rhizobium-oltóanyag előállítása, és annak a Kubában nagyüzemileg termesztett négy szójafajtán történő kipróbálása. Az előállított „Rhizoleg-szója” elnevezésű oltóanyaggal kezelt növények erőteljesebben fejlődtek, az oltás hatására mind a négy szójababfajtán gyökérgumók képződtek, és a termések szignifikánsan nagyobbak voltak az oltatlan kontrollhoz viszonyítva.

Irodalom

- [1] BENNETT, H. H. & ALLISON, R. V.: Los suelos de Cuba. Com. Nac. Cubana de la UNESCO. La Habana. 1962.
- [2] HAMATOVÁ—HLAVÁČKOVÁ, E.: Vyhledávání kmenu *Rhizobium japonicum*, schopných spolehlivě nodulace u československých odrud soje. Ved. Práce U.V.U.R.V. Praha-Ruzyne. 9. 193—209. 1965.
- [3] HERNANDEZ, A., ASCANIO, O. & PEREZ, J. M.: Informe sobre el maoa genético de Suelos de Cuba en escala 1 : 250 000. Revista de Agricultura. (Cuba.) 4. (1) 1—21. 1971.
- [4] MARTINEZ, V. R.: Experiencias sobre la inoculación de leguminosas en Cuba. Revista de Agricultura. (Cuba.) 1. (2) 49—62. 1967.
- [5] SOÓS, T.: A Rhizonit oltóanyag előállítása és terménynövelő hatásának vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés. Gödöllő. 1960.
- [6] SOÓS, T. & MIR, V. M.: A rhizobium oltóanyaggyártás bevezetése Kubában és a gyakorlatban elért oltási eredmények. MTA Agrártud. Közlem. 33. 77—80. 1974.
- [7] WHYTE, R. O., NILSSON-LEISSNER, G. & TRUMBLE, H. C.: Las Leguminosas en la Agricultura. Ed. Revolucionaria. La Habana. 1967.

Érkezett: 1975. november 19.

The Effect of Rhizobium Inoculation on Four Soybean Varieties Grown in Cuba

T. SOÓS, L. PAPP and M. V. MIR

Veterinary Biologicals and Feedstuffs co., Budapest (Hungary)
and Laboratory for Veterinary Production, Havana (Cuba)

Summary

Our task was to produce a *Rhizobium* inoculum and to test its effect in field experiments on the yield of four soya bean varieties grown on large scale in Cuba.

The produced inoculum, „Rhizoleg-soya”, exerted a stimulating effect on the growth of the plants. Due to treatment with „Rhizoleg-soya”, nodule formation could be observed on the roots of all the four varieties and the yields were significantly higher as compared to the control.

Table 1. Small plot field experiment with four soya bean varieties. (1) Treatment. (2) Height, cm. (3) Nodules per plant. (4) N content of plants (dry matter), g/100 g and in per cent. (5) Grain yield, q/ha and in percent. a) Control; b) inoculated with „Rhizoleg-soya”; c) SD₅%.

Ensayos de campo para probar el efecto de la *Rhizobium* inoculación con diferentes variedades de soja

T. SOÓS, L. PAPP y M. V. MIR

Phylaxia Empresa de Productos Veterinarios, Budapest (Hungría)
Laboratorio de Producción Veterinaria, La Habana (Cuba)

Sumario

La tarea nuestra fue la preparación de un *Rhizobium* y la probación del mismo con cuatro variedades de soja cultivadas en Cuba. Las plantas que fueron tratadas con el material denominado Rhizoleg-soja de desarrollaron mejor, se formaron nódulos en cada una de las cuatro variedades de soja y los rendimientos de grano, logrados por consecuencia del tratamiento, resultaron significativamente más grandes en comparación con el control.

Tabla 1. Ensayo de campo en parcelas pequeñas con diferentes variedades de soja. (1) Tratamiento. (2) Altura, cm. (3) Numero de nódulos por planta. (4) Contenido de N de la planta (base material seco), g/100 g y %. (5) Rendimiento en grano, q/ha y %. a) Control; b) con patron Rhizoleg; c) D.S._{5%}.

Полевые опыты проведенные на Кубе по инокуляции клубеньковыми бактериями различных сортов сои

Т. ШООШ, Л. ПАПП и М. В. МИР

Филаксия, Предприятие по производству прививочного материала и кормовых концентратов, Будапешт (Венгрия) и Лаборатория ветеринарных препаратов, Гаванна (Куба)

Резюме

Целью нашей работы было производство прививочного материала клубеньковых бактерий, который можно было бы использовать в сельском хозяйстве Кубы, и его опробование при выращивании различных сортов сои. Четыре сорта сои инокулировали препаратом „Ризолег-соя“. Обработанные растения развивались в полной мере, под влиянием инокуляции на корнях всех четырех сортов сои образовались корневые клубеньки, урожай были достоверно выше по сравнению с контролем.

Табл. 1. Полевые мелкоделяночные опыты с различными сортами сои. (1.) Вариант. (2.) Высота растений в см. (3.) Число клубеньков на корнях в шт. (4.) Содержание в растениях азота (на сухое вещество) в г/100 гр и %. (5) Урожай зерна, ц/га и %. а) Контроль. б) При обработке с Ризолег. в) НСР_{5%}.