

A HAZAI RHIZOBIUM KUTATÁSOK NÉHÁNY GYAKORLATI EREDMÉNYE- ÉS PROBLÉMÁJA

MANNINGER ERNŐ

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

BAKONDINÉ ZÁMORY ÉVA

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest

SOÓS TIVADAR

Phylaxia Állami Oltóanyagtermelő Intézet, Budapest

Nincs manapság a talajmikrobiológiának még olyan ága, amellyel gyakorlatilag annyi közvetlen hasznót lehet hozni a mezőgazdaságnak, mint a rhizobium-oltással. Ez a tény magyarázza, hogy szerte a világon széles körben alkalmazzák az ilyen készítményeket a pillangósok többtermésének elérésére, minőségének javítására és vele együtt a talaj termőerejének fokozására [MANNINGER (1966)]. Nem akarunk itt számszerű adatokat ismertetni, a talajnak ily módon juttatott N-mennyiségére vonatkozóan meglehetősen különböző az egyes kutatók véleménye, de reá kell mutatnunk, hogy ez a hatás nem képzelhető el a talaj N-készletének emelése nélkül, mert amennyiben ez abszolút értékben nem következik is be, mégis relatív értelemben ez mindenkor megvan. Vannak ugyanis, akik azt állítják, hogy a baktériumok N-kötése nem gyarapítja a talaj N-készletét, mivel „csak” annyi N-t kötnek e baktériumok, amennyi a növények számára szükséges. De gondoljuk csak meg, hogy bármely csekély mértékű baktériumos N-kötés haszonnal jár, mivel a növény ezt különben a talajból merítené és annak N-készlete ennél fogva kisebbedne. Nem akarunk itt behatóbban foglalkozni azokkal az elméletekkel, amelyek szerint a baktériumok gazdanövény nélkül is képesek N-kötésre, sem azokkal, amelyek szerint a N-kötés baktériumok sejtjein kívül, azok enzimeivel is végbemegy.

Feltehető a kérdés, hogy ezt az évezredekken át végzett funkciójukat, ezt a szimbiózist, hogyan lehet befolyásolni? Szükséges-e egyáltalán oltanunk, hiszen oltás nélkül vetett magvakból fejlődött növények gyökérzetén is megtelepednek általában ezek a baktériumok, amit az ilyen növények gyökérgumói is bizonyítanak. E tekintetben speciális helyzetet foglal el a szója, amelynek gyökérzetén oltatlanul vetve sohasem képződnek gumók. A kérdést a mondottak szerint laikus módon könnyen megválaszolhatná valaki: akként, hogy felesleges rhizobium-oltást alkalmazni. A kérdés illetően megválaszolása éppoly tudománytalan, mintha azt állítanánk, hogy a növénytelenítés felesleges, így

pl. a hibrid-kukorica előállítására. Nézetünk szerint, amint a későbbiekben is látni fogjuk, úgy a hazai kísérletek, mint a külföldi eredmények miatt is az oltás szükséges. Ha pedig állást foglalunk az oltás mellett, akkor azt meg kell indokolnunk. Az oltással célunk a természetadta viszonyoknál optimálisabb körülmények megteremtése. Ezt olyan polyvalens oltóanyaggal lehet elérni, amelynek egyes baktériumtörzsei különböző tájegységekről származnak és külön-külön nagy teljesítőképességű (gumóképző és nitrogénkötő) tulajdonsággal rendelkeznek. Az ilyen hatékony oltóanyaggal sem lehet természetesen minden helyen egyformán jó eredményt várni, illetve kapni. Ne feledjük el, hogy az ilyen oltóanyag egy heterogén rendszerbe, a talajba kerül. Az oltóanyag teljesítőképességét a talaj fiziko-kémiai állapota és biológiai helyzete erősen befolyásolja [BALASSA, ÖRDÖG (1950)]. A hatást tekintve ugyanez állítható azonban bármely hatékony ember- vagy állatorvosi oltóanyagról, növényvédőszerrel stb. is, amelyek ugyancsak nem minden állománynak, illetve egyednek nyújtanak mindenkor egyformán biztos védeltséget.

Kísérleti rész

A rhizobiumos oltóanyagok előállítási formájukat tekintve lehetnek nedves és poralakú készítmények. Korábban kizárólag nedves típusú oltóanyagok kerültek forgalomba, amikor agaros táptalajról valamilyen oldattal mosták le a baktériumokat. Ettől a típusú oltóanyagtól a gyakorlatban idegenkedtek, mivel a beoltott vetőmagot a nedvesítéssel járó oltás után napfénytől védett helyen szárítani kellett. E többletmunka miatt az utóbbi évtizedben világviszonylatban előtérbe kerültek a poralakú oltóanyagok [KERPELY (1964)]. Ezek steril vivőanyagokhoz kevert rhizobiumokból állnak és előnyük, hogy a „száraz” vivőanyagot a vetőmaghoz csak hozzá kell keverni. Meg kell jegyeznünk, hogy e tekintetben Magyarországon korán indultak el a kísérletek és egyes külföldi államokkal egyidőben vezették be hazánkban a poralakú oltóanyagokat, és ezek között is szinte elsőnek a tőzeg vivőanyagot. Így már 1957-től tőzeg vivőanyaggal kerül forgalomba a Rhizonit oltóanyag [Soós (1960)]. Laboratóriumi vizsgálatai szerint a tőzeg bizonyult a legalkalmasabbnak a kertiföld, okkerföld, bentonit és a talkum vivőanyagok közül. Ugyanerre a megállapításra jutottak a tenyészedény- és szántóföldi kísérleteikben KERPELY és BAKONDINÉ ZÁMORY É. (1962), akik a vivőanyagok egész sorát és ezek keverékeit összehasonlították a tőzeggel (I. táblázat). A kísérletek a tőzegpor illetőleg tőzegpor és keverékeinek fölényét igazolták az egyéb vivőanyagokkal szemben [KERPELY, ZÁMORY (1958)]. További cél volt annak megállapítása, hogy a vivőanyagok maguk rhizobium nélkül, miként befolyásolják a lucerna terméskialakulását. E kísérletnél a vivőanyagok egyrészt rhizobium-baktérium nélkül, másrészt rhizobium-baktérium szuszpenziójával beoltva kerültek összehasonlításra (II. táblázat). Az adatok-

I. táblázat

Poralakú vivőanyagokkal oltott lucerna steril tenyészedény kísérletének eredménytáblázata

A kísérlet beállítása: 1962. május 9.

A szár- és levéltermés mérése: 1962. június 20.

A kísérlet középértéke: $M = 4,74$ g/edény.

A hibaszórás: $s = 0,755$ g/edény.

Variációs koefficiens: C. V. = 15,9%.

Kezelés (vivőanyag)	A baktérium szuszpenziós vivőanyagok pH értéke (vizes)	Szár és levéltermés (zölden)	
		g/edény	Arányszám % 0 = 100
Bentonit és tőzegpor 1 : 1 arányú keveréke	6,9	8,60	467,4
Hyperfoszfát, tőzegpor és lucernaszénaliszt 1 : 1 : 1 arányú keveréke	7,2	7,62	414,1
Bentonit és lucernaszénaliszt 1 : 1 arányú keveréke	6,7	7,46	405,4
Mosott nikotinsalakpor	7,3	7,42	403,3
Nádasladányi tőzegpor	7,0	7,40	402,2
Talkum-por	7,8	7,23	392,9
Okkerpor és lucernaszénaliszt 1 : 1 arányú keveréke	7,3	6,79	369,0
Okkerpor és tőzegpor 1 : 1 arányú keveréke	7,3	6,13	333,2
Bentonit	7,2	5,98	325,0
Okkerpor	8,0	2,98	162,0
Oltatlan (0)		1,84	100,0
SzD _{5%}		1,08	58,7

II. táblázat

Rhizobium baktériumokat tartalmazó és steril vivőanyagokkal folytatott lucerna tenyészedény kísérlet eredménytáblázata

A kísérlet beállítása: 1962. július 31.

Szár és levéltermés mérése: 1962. szeptember 14.

A kísérlet középértéke: $M = 0,62$ g/edény.

A hibaszórás: $s = 0,147$ g/edény.

Variációs koefficiens: C. V. = 23,7%.

Kezelés (vivőanyag)	Vivőanyag		Szár és levéltermés (légszáraz)			
	Rh 0	Rh. +	Különbség	Vivőanyag		
				Rh. 0	Rh. +	Különbség
Bentonit és tőzegpor 1 : 1 arányú keveréke	0,24	0,93	0,69	114,3	442,9	328,6
Okkerpor és tőzegpor 1 : 1 arányú keveréke	0,40	0,92	0,52	190,5	438,1	247,6
Nádasladányi tőzegpor M	0,45	0,96	0,51	214,3	457,1	242,8
Mosott nikotinsalakpor és $\text{Ca}_2\text{H}_2(\text{PO}_4)_2$ 3 : 1 arányú keveréke	0,42	0,84	0,42	200,0	400,0	200,0
Mosott nikotinsalakpor és tőzegpor 1 : 1 arányú keveréke	0,40	0,79	0,39	190,5	376,2	185,7
Hyperfoszfát és tőzegpor 1 : 1 arányú keveréke	0,49	0,83	0,34	233,3	395,2	161,9
Talkumpor	0,69	0,81	0,12	328,6	385,7	57,1
A vivőanyagok átlaga	0,44	0,87	0,53	209,5	414,3	204,8
Kezeletlen (0)	0,21			100,0		
SzD _{5%}	0,24	0,24	0,34	114,3	114,3	161,9

ből megállapítható, hogy a rhizobiumos bentonit-tőzegpor 328,6%-kal emelte a lucerna termését, szemben a rhizobium nélküli vivőanyag 14,6%-os termésével. A rhizobiumokat nem tartalmazó és rhizobiumos vivőanyagok hatását összehasonlítva, az utóbbiak adtak minden esetben nagyobb termést, tehát elsősorban a rhizobium oltás az a tényező, amely a termést fokozni képes.

A tőzegporos oltóanyagtól eltérő előállítási móddal készül a Kurnik—Schüller-féle szabadalom szerint az iregszemcsei Mezőgazdasági Kísérleti Intézetben a szójaoltópor, amellyel a gyakorlatban kiváló eredmény érhető el

III. táblázat

Különböző talajtípusok fontosabb jellemzői

Sor- szám	A mintavétel helye	A talaj típusa	pH		Hydr. acid.	CaCO ₃ %	Arany-féle kötöttségi szám	Humusz %
			H ₂ O	KCl				
1.	Budatétény	réti jellegű Dunaönt.	8,6	7,4	—	14,6	44	2,92
2.	Kompolt	réti	7,0	6,0	8,0	—	43	3,70
3.	Kompolt	barna homok	7,0	6,4	5,0	—	30	2,24
4.	Városlőd	javított barna erdő	7,3	6,5	4,0	—	44	3,28
5.	Taródháza	savanyú Rába-öntés	6,7	6,3	6,0	—	32	1,77
6.	Rábahídvég	savanyú Rába-öntés	6,2	5,1	11,0	—	44	1,75
7.	Magyaróvár	meszes Dunaönt.	7,9	7,0	—	16,6	57	3,80
8.	Röjtökmuzsaj	mezőségi	7,7	7,8	—	6,8	57	3,58
9.	Keszthely	barna erdő	7,8	7,2	—	1,4	45	2,01
10.	Szentgyörgy- völgy	fakó erdő	7,2	6,2	5,25	1,2	50	1,55
11.	Bodorfa	barna erdő	6,5	5,8	5,75	—	44	1,98
12.	Borsosberény	savanyú jellegű erdő	6,0	4,9	7,25	—	35	1,46
13.	Abaújszántó	mezőségi	6,5	5,6	7,25	—	42	2,39

[KURNIK (1962)]. Ez az oltóanyag előállítási mód azonban csak nagy gumók-nál alkalmazható.

Kíváncos lenne olyan oltástechnikai eljárás kidolgozása, mellyel a vetőmagot központilag lehetne még ólomzárolás előtt beoltani. Ilyen irányú kísérleteink már folyamatban vannak. Célunk a rhizobium-oltást más, pozitív hatású vegyületeknek a vetőmagra juttatásával is egybekötni (pl. mikroelem stb.).

A rhizobium-oltás sikerét a talajtípus is nagymértékben befolyásolja. Szabadföldi és tenyészedény kísérletek adatai alapján megállapítható, hogy elsősorban a csernozjom és a homokos jellegű barna erdőtalajok jöhetnek figyelembe a rhizobiumos-oltás eredményes alkalmazása szempontjából, mert az

ilyen talajokban végzett kísérletek többségében az oltás hatása a lucerna és vöröshere nagyobb termésében, valamint a növény nagyobb fehérjetartalmában megmutatkozott [KERPELY és BAKONDINÉ ZÁMORY É. (1961)]. Ezt néhány konkrét kísérleti adattal szeretnénk igazolni. Az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet által különböző talajtípusokkal (III. táblázat) vörösherevel végzett tenyészedeny kísérletek azt igazolták, hogy a barna erdőtalaj egyike azoknak a talajtípusoknak, melyeknél a rhizobium-oltás sikeres alkalmazása leginkább várható (IV. táblázat). Az oltás hatása szinte egyöntetűen megmutatkozott a barna erdőtalajokon, a kompolti barna homokon és a budatétényi Duna-öntés talajon. A tenyészedenyekben rossz levegőzési körülményeket biztosító kötött talajokon (Kompolt, Magyaróvár, Rábahídvég), valamint a savanyú jellegű talajokon (Taródháza, Rábahídvég) az oltás hatása elmaradt. A kísérlet kétségtől alátámasztja a rhizobium-oltás alkalmazásának szükségességét, mert a kísérleti sorozat talajmintáinak 50%-ánál az oltás szignifikánsan hatásos volt. A tenyészedeny kísérlettel kapott eredményeket alátámasztják a szabadföldi kisparcellás kísérletek eredményei is. E kísérletek öt helyen (Városlőd, Rábahídvég, Taródháza, Budatétény, Kompolt) lucernával, vörösherevel és csillagfürttel folytak. A szabadföldi kísérletek a tenyészedeny kísérlettel azonos eredményt adtak, amennyiben a savanyú jellegű talajon az oltás eredménytelen maradt, míg a városlódi barna erdőtalajon vörösherenél 11%-kal és a budatétényi Duna-öntés talajon lucernánál 42%, csillagfürtnél 28%-kal szignifikánsan emelte a Rhizonit oltóanyag a termést.

Ugyanezt eredményezte az OMMI-ban vörösherevel 12 különböző talajmintával végzett rhizobium-oltási kísérlet (V. táblázat). A kísérlet befejezésekor (3 hónap után) a szignifikáns oltáshatást eredményezett vagy azt megközelítő talajok N-értékét is megadjuk a VI. táblázatban. A kísérleti talajok talajvizsgálati adatait a VII. táblázat adja.

Az V. táblázatból megállapítható, hogy a rhizobium-oltás hatása ugyancsak elsősorban a barna erdőtalajoknál (Kompolt K, Szátok, Egyházasdengeleg) és a csernozjom típusnál (Karcag) érvényesült.

A rhizobium-oltás kérdést új oldalról világítja meg az oltott talajok N-értéke, mely jelentékeny többletet mutat az oltatlan növényeket tartalmazó edények talajainak N-értékével (VI. táblázat).

A mezőgazdaság egyre nagyobb mértékű kemizálása során a talajba kerülő vegyületek (műtrágyák, mikroelemek, herbicidek, fungicidek stb.) rhizobiumokra gyakorolt hatásának vizsgálatára feltétlenül szükség van. E tekintetben megvizsgáltuk, hogy milyen hatást gyakorolnak a herbicidek a rhizobium baktériumokra az alkalmazás évében, illetve alkalmazásuk utáni első és második esztendőben.

IV. táblázat

A vöröshere szár és levél

Sor-szám	Talajminta származási helye	Kezelés	I. kaszálás		II. kaszálás		
			Termés g/edény	Különbség g/edény	Viszonyszám	Termés g/edény	Különbség g/edény
1.	Budatétény (réti jellegű Duna-öntés)	oltatlan	1,00		100,0	0,89	
2.	Kompolt (réti)	oltott	1,33	+0,33***	133,0	1,03	+0,14**
		oltatlan	0,71		100,0	0,45	
		oltott	0,55	-0,16*	77,5	0,45	0,00
3.	Kompolt (barna homok)	oltatlan	0,60	+0,36***	100,0	0,30	+0,21***
		oltott	0,96		160,0	0,51	
4.	Városlőd (javított barna erdőtalaj)	oltatlan	1,10	+0,63***	100,0	0,60	+0,22***
		oltott	1,73		157,3	0,82	
5.	Taródháza (savanyú Rába-öntés)	oltatlan	1,45	+0,11	100,0	0,88	-0,10
		oltott	1,56		107,6	0,78	
6.	Rábahídvég (savanyú Rába-öntés)	oltatlan	0,86	+0,06	100,0	0,27	+0,01
		oltott	0,92		107,0	0,28	
7.	Magyaróvár (Duna-öntés)	oltatlan	0,99	-0,08	100,0	0,45	-0,08
		oltott	0,91		91,9	0,37	
8.	Röjtökmuzsaj (erdőségből kialakult)	oltatlan	0,50	+0,12	100,0	0,28	0,00
		oltott	0,62		124,0	0,28	
9.	Keszthely (barna erdő)	oltatlan	0,77	+0,22**	100,0	0,37	+0,18***
		oltott	0,99		128,6	0,55	
10.	Szentgyörgyvölgy (fakó erdő)	oltatlan	1,04	-0,03	100,0	0,46	-0,02
		oltott	1,01		97,1	0,44	
11.	Bodorfa (barna erdő)	oltatlan	1,32	+0,28***	100,0	0,74	+0,24***
		oltott	1,60		121,1	0,98	
12.	Borsosberény (barna erdő)	oltatlan	1,07	+0,22**	100,0	0,47	+0,05
		oltott	1,29		120,6	0,52	
13.	Abaújszántó (mezősegi)	oltatlan	0,81	-0,02	100,0	0,54	+0,01
		oltott	0,79		97,5	0,55	
	Szignifikáns kísérletek átlaga		0,98	+0,34***	100,0	0,56	+0,17***
			1,32		134,7	0,73	
	Nem szignifikáns kísérletek átlaga		0,91	0,00	100,0	0,48	-0,03
			0,91		100,0	0,45	
	Összes kísérletek átlaga		0,94	+0,16***	100,0	0,52	+0,06***
			1,10		117,0	0,58	
	SzD ₅ %		0,13			0,11	
	Sz D ₁ %		0,18			0,14	
	SzD _{0,1} %		0,23			0,18	

*P = 5%-os szinten szignifikáns

**P = 1%-os szinten szignifikáns

***P = 0,1%-os szinten szignifikáns

Az alábbi helyekről gyűjtött talajminták kerültek feldolgozásra.

a) Martonvásár (közepesen erodált csernozjom)

5-féle kezeléssel:

1. Vegyszeres gyomirtószert nem kapott
2. 8 kg/ha Simazint kapott a kísérlet évében
3. 8 kg/ha Atrazint kapott a kísérlet évében
4. 8 kg/ha Atrazint kapott a kísérlet előtt 1 évvel
5. 8 kg/ha Simazint kapott a kísérlet előtt 2 évvel

szárazanyagtermésének eredménytáblázata

III. kaszálás			A három kaszálás összesen			
Viszonyszám	Termés g/edény	Különbség g/edény	Viszonyszám	Termés g/edény	Különbség g/edény	Viszonyszám
100,0	1,29		100,0	3,18		100,0
115,7	1,36	+0,07	105,4	3,72	+0,54*	117,0
100,0	0,65		100,0	1,81		100,0
100,0	0,61	-0,04	93,8	1,61	-0,20	89,0
100,0	0,31		100,0	1,21		100,0
170,0	0,42	+0,11***	135,5	1,89	+0,68***	156,2
100,0	0,61		100,0	2,31		100,0
136,7	0,78	+0,17**	127,9	3,33	+1,02***	144,2
100,0	0,80		100,0	3,13		100,0
88,6	0,59	-0,21	73,8	2,93	-0,20	93,6
100,0	0,15		100,0	1,28		100,0
103,7	0,14	-0,01	93,3	1,34	+0,06	104,7
100,0	0,36		100,0	1,80		100,0
82,2	0,31	-0,05	86,1	1,59	-0,21	88,3
100,0	0,09		100,0	0,87		100,0
100,0	0,10	+0,01	111,1	1,00	+0,13	114,9
100,0	0,30		100,0	1,44		100,0
148,6	0,44	+0,14*	146,7	1,98	+0,54***	137,5
100,0	0,24		100,0	1,74		100,0
95,7	0,25	+0,01	104,2	1,70	-0,04	97,7
100,0	0,45		100,0	2,51		100,0
132,4	0,68	+0,23***	151,1	3,26	+0,75***	129,9
100,0	0,37		100,0	1,91		100,0
110,6	0,52	+0,15**	140,5	2,33	+0,42***	122,0
100,0	0,41		100,0	1,76		100,0
101,9	0,56	+0,15**	136,6	1,90	+0,14	108,0
100,0	0,55		100,0	2,09		100,0
130,4	0,70	+0,15***	127,3	2,75	+0,66***	131,6
100,0	0,38		100,0	1,77		100,0
93,8	0,36	-0,02	94,7	1,72	-0,05	97,2
100,0	0,46		100,0	1,92		100,0
111,5	0,52	+0,06***	113,0	2,20	+0,28***	114,6
	0,11			0,23		
	0,15			0,30		
	0,20			0,39		

b) Balatonboglár (gyengén erodált barna erdőtalaj)

4-féle kezeléssel:

1. Vegyszeres gyomirtószert nem kapott
2. 6 kg/ha Simazint kapott a kísérlet évében
3. 6 + 6 kg/ha Simazint kapott a kísérlet évében és a kísérlet előtt 1 évvel
4. 6 + 6 kg/ha Simazint kapott a kísérlet évében, a kísérlet előtt 1 és 2 évvel

V. táblázat
Különböző talajtípusokon végzett rhizobium-oltás eredménytáblázata. Vöröshere légszáraz termés g/edény és %-ban

Keze- lés szám	Talajminta jelzése	Talajminta kezelése	I. Kaszálás			II. Kaszálás			Összesen		
			Termés	Különbség	Viszonyszám	Termés	Különbség	Viszonyszám	Termés	Különbség	Viszonyszám
1.	Kompolt H.	Oltatlan	2,24		100	2,16		100	4,40		100
		Oltott	2,21	—0,03	98	1,91	—0,25	88	4,12	—0,28	93
2.	Kecskemét	Oltatlan	1,92		100	1,55		100	3,47		100
		Oltott	2,05	+0,13	106	1,53	—0,02	98	3,58	+0,11	103
3.	Debrecen-Pallag	Oltatlan	2,95		100	2,92		100	5,87		100
		Oltott	3,41	+0,46*	115	1,99	—0,93***	68	5,40	—0,47	92
4.	Üllő	Oltatlan	1,24		100	1,13		100	2,37		100
		Oltott	1,59	+0,35	128	1,39	+0,26	123	2,98	+0,61	125
5.	Kompolt K.	Oltatlan	1,00		100	0,81		100	1,81		100
		Oltott	1,26	+0,26	126	1,32	+0,51*	163	2,58	+0,77**	142
6.	Bönyrértalap	Oltatlan	1,24		100	1,12		100	2,36		100
		Oltott	1,32	+0,08	106	1,03	—0,09	92	2,35	—0,01	99
7.	Szátok	Oltatlan	2,06		100	1,92		100	3,98		100
		Oltott	2,60	+0,54*	126	2,45	+0,53*	127	5,05	+1,07**	126
8.	Egyházasdengeleg	Oltatlan	0,73		100	0,88		100	1,61		100
		Oltott	1,12	+0,39	153	1,18	+0,30	134	2,30	+0,69	142
9.	Szajol	Oltatlan	1,41		100	1,24		100	2,65		100
		Oltott	1,20	—0,21	85	0,90	—0,34	72	2,10	—0,55	79
10.	Szolnok	Oltatlan	1,25		100	1,07		100	2,32		100
		Oltott	1,21	—0,04	96	1,43	+0,36	133	2,64	+0,32	113
11.	Abony	Oltatlan	0,64		100	0,72		100	1,36		100
		Oltott	1,06	+0,42	165	1,13	+0,41	156	2,19	+0,83*	161
12.	Karcag	Oltatlan	2,14		100	2,24		100	4,38		100
		Oltott	2,62	+0,48*	122	2,99	+0,75***	133	5,61	+1,23***	128
	SzD ₅ %			0,44			0,42			0,75	
	SzD ₁ %			0,59			0,56			1,00	
	SzD _{0,1} %			0,76			0,73			1,30	
Szignifikáns kísérletek		Oltatlan	1,46		100	1,42		100	2,88		100
	átlaga	Oltott	1,89	+0,43***	129	1,97	+0,55**	138	3,86	+0,98***	133
Nem szignifikáns kísérletek		Oltatlan	1,62		100	1,51		100	3,13		100
	átlaga	Oltott	1,76	+0,14	108	1,42	—0,09	94	3,18	+0,05	101
Összes kísérletek		Oltatlan	1,57		100	1,48		100	3,05		100
		Oltott	1,81	+0,24***	115	1,60	+0,12**	108	3,41	+0,36**	111

*P = 5,0%-os szinten szignifikáns.

**P = 1,0%-os szinten szignifikáns.

***P = 0,1%-os szinten szignifikáns.

VI. táblázat

A rhizobium-oltás hatása a talajok nitrogén tartalmára

Talajminta jelzése	Talajminta kezelése	Összes nitrogén %
Abony	oltatlan	0,193
	oltott	0,238
Karcag	oltatlan	0,224
	oltott	0,252
Kompolt K.	oltatlan	0,142
	oltott	0,183
Szátok	oltatlan	0,183
	oltott	0,151
Egyházasdengeleg	oltatlan	0,142
	oltott	0,193
Üllő	oltatlan	0,588
	oltott	0,784

VII. táblázat

A talajok néhány jellemző adata

Sor- szám	A talajminta jelzése	A talaj típusa	pH		Arany- féle kötött- ségi szám	CaCO ₃ %	Humusz %
			H ₂ O	KCl			
1.	Kompolt	Nem karbonátos, humuszos homok	6,44	5,49	25	—	1,14
2.	Kecskemét	Gyengén humuszos, karbonátos homok	7,38	7,30	24	1,2	1,13
3.	Debrecen-Pallag	Barna erdőtalaj	6,73	6,23	29	—	1,30
4.	Üllő	Savanyú karbonátos leped. homok	7,64	7,21	23	ny.	1,00
5.	Kompolt K.	Csernozjom barna erdőtalaj	6,87	5,83	46	—	3,82
6.	Bönyrértalaj	Réti öntés	7,99	7,23	41	12,8	4,20
7.	Szátok	Savanyú humuszos barna erdőtalaj	6,44	5,57	39	—	2,59
8.	Egyházas- dengeleg	Közepesen erodált barna erdőtalaj	6,26	5,14	54	—	2,70
9.	Szajol	Kilúgozott csernozjom	7,37	6,52	40	—	3,60
10.	Szolnok	Réti szolonyec, javított	6,09	5,32	70	ny.	4,57
11.	Abony	Szolonsákos réti talaj	8,25	7,64	47	8,3	4,93
12.	Karcag	Karbonátos, mészlepedékes alföldi csernozjom	7,56	7,04	42	4,2	3,80

c) *Kompolt* (csernozjom barna erdőtalaj)

5-féle kezeléssel:

1. Vegyszeres gyomirtószert nem kapott
2. 4 kg/ha Simazint kapott a kísérlet évében
3. 4 kg/ha Atrazint kapott a kísérlet évében
4. 4 kg/ha Simazint és Atrazint kapott a kísérlet évében
5. 4 kg/ha Simazint és Atrazint kapott a kísérletet megelőző évben

A talajok baktériumszámát mind a kísérlet beállításkor, mind annak befejezése után megállapítottuk. Az egyes talajminták baktericid hatását a rhizobium tenyészetekre *Sibalszky* és *Brison* gátlási zóna módszerével vizsgáltuk. A tenyészedény kísérletben oltatlan és hatásos baktérium-törzs ferment-levével oltott 4—4 edény növényzetének termése került értékelésre a 8 hetes tenyésztés után.

A vegyszeres gyomirtószerekkel kezelt talajminták összes baktérium-számának adatait a VIII. táblázatban közöljük.

VIII. táblázat

A gyomirtószerekkel kezelt talajok baktériumszáma

A talaj- laj- minta száma	A talajminta jelzése	A talajok kezelése gyom- irtószerekkel	Össz. baktériumszám 1 g talajban a kísérlet	
			beállításkor 1961. VII. 5.	befejezéskor 1961. VIII. 25.
			millió baktériumcsíra	
1.	A. Martonvásár	Vegyszeres gyomirtószert nem kapott (kontroll)	12,0	14,0
2.		Simazin 1961-ben	10,5	11,0
3.		Atrazin 1961-ben	8,5	10,5
4.		Atrazin 1960-ban	9,0	11,0
5.		Simazin 1959-ben	10,0	11,0
1.	B. Balatonboglár	Vegyszeres gyomirtószert nem kapott (kontroll)	8,0	11,0
2.		Simazin 1961-ben	7,5	9,0
3.		Simazin 1960—61-ben	7,0	8,0
4.		Simazin 1959, 1960, 1961-ben	6,5	7,0
1.	C. Kompolt	Vegyszeres gyomirtószert nem kapott (kontroll)	16,0	15,0
2.		Simazin 1961-ben	9,0	12,0
3.		Atrazin 1961-ben	7,0	15,0
4.		Simazin és Atrazin 1961	8,0	18,0
5.		Simazin és Atrazin 1960	17,0	22,0

A gátlási zóna vizsgálatok egyöntetűen azt igazolták, hogy a rhizobium baktériumok fejlődését a vizsgált talajok nem gátolták.

A növénykísérlet adatait a IX. táblázat tartalmazza. Az adatokból látható, hogy a rhizobium-oltás mindhárom vizsgált talajnál egyaránt szignifikáns hatású volt. A kísérlet értékelésénél kizárólag az oltás hatásának megállapítását tartottuk szem előtt, ezért az adatokat két részletben kellett értékelni: a nagy és kis terméseknek megfelelően a szignifikáns differenciákat is külön-külön kellett kiszámítani a csillaggal jelzett nagy termésekre és a csillag nélküli kis termésekre. Bár a vöröshere kísérleti növény termésében, különösen a martonvásári és kompolti talajoknál igen nagy mértékben jelentkezett a vegy-

szeres gyomirtók szerek káros hatása, a rhizobium-oltásnál ez a károsodás nem mutatkozott, sőt a vegyszeres gyomirtószert kapott talajmintáknál a gyomirtószert alkalmazási évről függően relatív értelemben még fokozódott az oltás hatása. A kísérlet adataiból megállapíthatjuk, hogy vörösherenél ajánlható a rhizobiumos oltás alkalmazása, ha olyan talajba vetnek, mely egy vagy két évvel a vöröshere előtt vegyszeres gyomirtásban részesült.

IX. táblázat

A rhizobium-oltás hatása vegyszeres gyomirtószerekkel kezelt talajokon
(Tenyészedény kísérlet eredménytáblázata. Vöröshere szárazanyagtermés mg/edény)

A talajminták jelzése	A talajminták kezelése (év)	Szárazanyagtermés		Az oltás hatása	
		oltatlan	oltott		
		edényekben, mg/edény		mg	%
A. Martonvásár	Kezeletlen	95*	167*	72*	76
	Simazin (1961)	26	38	12	46
	Simazin (1959)	362*	472*	110	30
	Atrazin (1961)	14	44	30	214
	Atrazin (1960)	31	116	85	274
B. Balatonboglár	Kezeletlen	144*	387*	243*	169
	Simazin (1961)	52	165	113	217
	Simazin (1960 + 1961)	57	124	67	118
	Simazin (1959 + 1960 + 1961)	82	146	64	78
C. Kompolt	Kezeletlen	357*	617*	260*	73
	Simazin (1961)	29	55	26	90
	Atrazin (1961)	40	86	46	115
	Simazin + Atrazin (1961)	53	116	63	119
	Simazin + Atrazin (1960)	107	188	81	76
Steril kvarehomok	Kezeletlen	260*	405*	145*	56
SzD _{5%} a * -gal jelölt adatok között		51	51	72	
a * nélküli adatok között		19	19	27	

Kevés hazai kísérleti adat áll rendelkezésünkre, hogy a műtrágyázás, elsősorban a N műtrágyák, milyen hatást gyakorolnak a rhizobium-oltásra. A kérdés vizsgálata nézetünk szerint fontos, mivel a műtrágyák felhasználása évről évre emelkedik. Egyes irodalmi adatok szerint a vetést követő nagy adagú N-trágyázás a szimbiózist kedvezőtlenül befolyásolhatja. A P- és K-műtrágyázás ezzel szemben irodalmi adatok szerint kedvezően befolyásolják az oltás hatását. Ezt támasztják alá azok az eredmények, amelyeket a Nemzetközi Biológiai Program tematikája szerint [NUTMAN, VINCENT (1966)] végeztünk oltatlan (O) és oltott (E) lucernával, valamint nem pillangós növényvel (G, 1. ábra). Az oltáshoz Rhizonit oltóanyagot használtunk (E). Három N adagot alkalmaztunk $N_1 = 4$ kg, $N_2 = 14$ kg és $N_3 = 24$ kg/kh nitrogént, ezenfelül 40 kg/kh P_2O_5 és 80 kg/kh K_2O hatást is vizsgáltuk a növények termésére,

de alkalmaztunk 15 kg/kh bórsavat, 0,3 kg/kh kobalt-karbonátot és 60 kg/kh magnéziumszulfát nyomelemeket is (M). A trágyát nem kapott parcellákat U-val jeleztük. A műtrágya adagokat KEMENESY-MANNINGER (1966) szerint állítottuk össze.

E kísérlet célja volt, hogy lucerna jelzőnövénynél a rhizobium-oltás hatását tanulmányozzuk faktoriális kísérletben különböző dózisú N-műtrágya, továbbá PK + mikroelem trágyák kombinációja mellett. Az értékelést mind

		N ₀		N ₁		N ₂		N ₃	
O	U								
	M								
E	U								
	M								
G	U								
	M								

1,5 3,0 m

1. ábra. A Nemzetközi Biológiai Program tematikája szerint beállított szabadföldi kísérlet vázlata

kaszálásonként, mind pedig a két kaszálás összegére is elvégeztük (X. táblázat). A kísérlet variációs koeficiensei igen jók: I. C. V. = 6,3%, II. C. V. = 5,5%, I + II. C. V. = 3,8%. Az oltás és a PK-kezelés hatására és kölcsönhatására vonatkozóan az értékelés alapján az alábbiakat állapíthatjuk meg: az I. kaszálásban az oltás jelentősen pozitív hatású (19,0% és 28,3%), de PK-val együtt a hatás nagyobb, mint anélkül. A PK-nak viszont csak az oltással együtt van kimutatható hatása. A II. kaszáláskor csak az oltás szignifikáns (20,1%). A két kaszálás összegét tekintve mind az oltás, mind a PK-oltás kölcsönhatása szignifikáns, az eredmények hasonlóak, mint az első kaszálásban.

Az oltás hatását mindkét kaszálás alkalmával növelték a kísérletben alkalmazott N-adagok.

Külön elvégeztük a nem pillangósvirágú növény (silókukorica) eredmények értékelését. Ennek alapján szignifikáns különbségek nem mutathatók ki.

Csak néhány évre tekintenek vissza azok a hazai kísérletek, amelyek a rhizobium-oltás hatásának fokozását célozták különböző mikroelemek felhasználásával. Vannak irodalmi adatok, amelyek e vegyületeknek a szimbiózisra gyakorolt pozitív hatásáról számolnak be. Különösen a Mo-nek tulajdonítottak lényeges szerepet a N anyagcserénél, mivel hiánya esetén csökken

a gumóképzés és vele kapcsolatban a termés is. A korábban vizsgált Mo, B, Mn és Co mikroelemen kívül az U és Th mikroelemek hatását is vizsgálta BAKONDINÉ ZÁMORY É. (1967).

A különböző mikroelem tartalmú táptalajon tenyésztett rhizobiumok termésfokozó hatását vizsgálta szabadföldi körülmények között, ellentétben az eddigi külföldi módszerekkel, melyek külön adagolva trágyaszerként alkalmazták.

X. táblázat

Rhizobium-oltási kísérletek Rákosszentmihály 1967.
(Eredménytáblázat)

Luzerna zöldtermés q/ha

		N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	Átlag	%
I. kaszálás							
O	U	135,0	137,8	136,1	141,7	137,6	100,0
	M	136,1	137,8	137,2	146,1	139,3	101,2
E	U	170,0	159,4	164,4	165,0	164,7	119,7
	M	177,8	182,2	173,9	172,2	176,5	128,3
SzD _{5%} O-n és E-n belül				14,0		7,0	5,1
O és E között				28,0		26,2	19,0
II. kaszálás							
O	U	155,6	158,3	145,6	154,4	153,5	100,0
	M	152,2	144,4	146,7	150,6	148,5	96,7
E	U	182,2	192,2	184,4	178,9	184,4	120,1
	M	186,1	188,3	172,8	190,0	184,3	120,1
SzD _{5%} O-n és E-n belül				13,1		6,6	4,3
O és E között				17,8		14,0	9,1
I + II. kaszálás							
O	U	290,6	296,1	281,7	296,1	291,1	100,0
	M	288,3	282,2	283,9	296,7	287,8	98,9
E	U	352,2	351,6	348,8	343,9	349,1	119,9
	M	363,9	370,5	346,7	362,2	360,8	123,9
SzD _{5%} O-n és E-n belül				17,6		8,8	3,0
O és E között				41,3		39,4	13,5

Négy helyen (Balatonlelle, Debrecen-Pallag, Miskolc és Putnok) lefolytatott kispárcellás kísérletek adataiból azt a következtetést lehet levonni, hogy a fermentléhez 0,01%-ban, a tőzegporhoz 1%-os mennyiségben Mo, B, Mn és 0,5% mennyiségű Co, Th és U mikroelemsókkal a rhizobium-törzsek termésfokozó hatása nő (XI. táblázat). A táblázatból megállapítható, hogy a kontrollhoz viszonyítva az oltóanyagok szignifikánsan emelték a termést. A normál oltóanyaghoz viszonyítva a mikroelem tartalmú oltóanyagok termésfokozó hatása megmutatkozik, de nem szignifikánsan. Ilyen irányú vizsgálatok folytatása ezért indokoltnak látszik.

Az előzőekben bemutattuk azokat a kísérleti eredményeket, amelyek az oltás hatását voltak hivatva fokozni. Most röviden szeretnénk össze-

XI. táblázat

Szabadföldi kispercellás mikroelemes lucerna rhizobium-oltási kísérlet
(Eredménytáblázat)

Kezelés	Lucerna átlagtermése zölden q/kh				Átlag	
	Balatonlelle	Debrecen- Pallag	Miskolc	Putnok	q/kh	%
U tartalmú oltóanyag	120,3	281,1	186,4	93,7	170,4	115,6
Co tartalmú oltóanyag	132,3	264,9	183,7	94,3	168,8	114,5
Mo tartalmú oltóanyag	110,4	282,8	180,9	98,4	168,1	114,0
Mn tartalmú oltóanyag	113,0	280,5	181,0	98,0	168,1	114,0
Th tartalmú oltóanyag	119,1	268,6	186,2	92,1	166,5	113,0
B tartalmú oltóanyag	117,4	258,3	194,1	90,7	165,1	112,0
Normál oltó- anyag	107,8	266,3	178,6	96,3	162,3	110,1
Oltatlan	103,4	230,9	170,0	85,3	147,4	100,0
SzD _{5%}	21,3	25,8	14,2	9,6	12,5	8,5
Átlag	115,4	266,8	182,6	93,6	164,6	

foglalni az utóbbi kb. 10 év varianciaanalízissel kiértékelt kísérleteit, amelyek általában a mindenkor forgalomba kerülő rhizobium-oltóanyagok hatásosságát vizsgálták szántóföldi körülmények között. KERPELY (1964) különböző pillangósvirágúakkal végzett 40 kispercellás szántóföldi kísérlet eredményét tette közzé, amelyek közül 33 pozitív hatást eredményezett. Ezek közül néhányat megemlítünk, így pl. Martonvásáron 1957-ben a lucerna termése 29,0% többletet eredményezett az oltatlannal szemben, míg Vácott 1959-ben 22,0%-os, Budatétényben 42,0%-os terméstöbbletet adott a rhizobiumos oltás.

Kiegészítik ezeket az eredményeket az 1965., 1966. és 1967. évi Rhizonit oltóanyaggal végzett szabadföldi kísérletek, amelyek Mágocson két éven keresztül 8,9% és Rákoskeresztúron 19,9% szignifikáns többtermést adtak.

A Földművelésügyi Minisztérium (1960) által 1958—1960 között az ország 34 különböző helyén lucernával beállított nagyüzemi kísérletek célja az oltás termésfokozó hatásának megállapítása volt.

Az egyes helyeken átlagosan 10—14 kh nagyságú területeken folyt kísérlet. Az oltáshoz felhasznált rhizobium-oltóanyag hatásossági vizsgálatát az OMMI végezte. E nagyüzemi kísérletekből kitűnt, hogy a rhizobium-oltásnak nemcsak a termés mennyiségére volt pozitív hatása, hanem emelkedett a pillangósvirágú takarmánynövények nitrogéntartalma, tehát a minőség is. A gazdaságossági számítások szerint a rhizobiumos oltás költsége kh-ként 7—8 Ft volt, ezzel szemben az előbbieken említett kísérletek kh-ként 301 Ft többletjövédelmet eredményeztek.

Összefoglalás

Beszámoltunk a hazai rhizobium kutatás néhány gyakorlati eredményéről, amelyeket egyfelől az oltóanyaggyártás, másfelől a mezőgazdaság gyakorlata hasznosít.

1. Mivel ma világviszonylatban előtérbe kerültek a poralakú oltóanyagok, ezért különböző vivőanyagok használhatóságára vonatkozóan történtek vizsgálatok. A legalkalmasabbnak a tözegpor mutatkozott, ennél fogva az oltóanyaggyártásnál hazánkban jelenleg ezt alkalmazzák.

2. A mezőgazdaságban egyre nagyobb mértékben használnak fel kémiai vegyületeket, melyek előbb-utóbb a talajba kerülnek. Ezért vizsgáltuk a Simazin és Atrazin hatását a rhizobiumokra különböző dózisokban. Az eredményekből megállapítható, hogy az alkalmazott dózisok (4 kg/ha — 8 kg/ha) a vöröshere rhizobiumait nem károsították.

3. A rhizobium-oltás hatását tanulmányoztuk lucerna jelzőnövénynél különböző dóziséis N műtrágya, továbbá PK + mikroelem-trágyák kombinációjával. Megállapíthattuk, hogy az oltás jelentősen pozitív hatású, de a PK + mikroelem trágyázással a hatás nagyobb, mint anélkül. Az oltás hatását növelték a N-adagok.

4. A rhizobium-oltás hatásának fokozását célozták azok a kísérletek, amelyekben a Mo, B, Mn és Co mikroelemeken kívül U és Th mikroelemeket az oltóanyag táptalajához adtak. A normál oltóanyaghoz viszonyítva a mikroelem tartalmú oltóanyagok termésfokozó hatása megmutatkozik.

5. Szabadföldi és tenyészedénykísérletek eredményei alapján megállapítható, hogy elsősorban a csernozjom és a homokos jellegű barna erdőtalajok jöhetnek figyelembe a rhizobium-oltás eredményes alkalmazása szempontjából.

6. A Földművelésügyi Minisztérium által az 1958—1960. év között az ország 34 különböző helyén lucernával végzett nagyüzemi kísérletek szerint a rhizobium-oltásnak az esetek többségében nemcsak a termés mennyiségére volt pozitív hatása, hanem emelkedett a pillangósvirágú növények N tartalma, tehát a minősége is.

IRODALOM

- BAKONDINÉ ZÁMORY É. (1967): Kutatás a rhizobium oltóanyagok eredményes gyakorlati alkalmazására (1958—1967) Zárójelentés.
- BALASSA R.—ÖRDÖG F. (1950): Pillangósvirágú takarmánynövényeink Rhizobium-oltásáról. Agrártudomány. 2, 9—12.
- F. M. MEZŐGAZDASÁGI Szervezési Intézet (1960): Lucerna rhizobium oltási nagyüzemi kísérletek. F. M. Kiadványa.
- KEMENESY E.—MANNINGER G. A. (1966): A lucerna termesztése és védelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- KERPELY A. (1964): A pillangósvirágú növények rhizobium oltásáról. Magyar Mezőgazdaság 19, 14. 10—11.

- KERPELY A. (1964): Pillangósvirágú növények rhizobium oltása és egyéb talajbaktérium-készítmények. (diGleria J.: Mezőgazdák talajismereti és trágyázási útmutatója c. könyvében) 233—246. Mezőgazdasági Kiadó.
- KERPELY A.—ZÁMORY É. (1958): Pillangósok termésének fokozása rhizobium-oltással. Magyar Mezőgazdaság 13, 23. 8—9.
- KERPELY A.—BAKONDINÉ ZÁMORY É. (1961): Rhizobium oltóanyagok eredményes gyakorlati alkalmazásának időszzerű kérdései. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évkönyve. 5, 45—57.
- KERPELY A.—BAKONDINÉ ZÁMORY É. (1962): Kutatás a rhizobium oltóanyagok eredményes gyakorlati alkalmazására. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet. Évi jelentés.
- KURNIK E. (1962): A szója. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MANNINGER E. (1966): A pillangósvirágú növények gyökérgumóiban élő baktériumok szerepe a növény nitrogéntáplálásában. I. A. rhizobium-oltás elterjedése hazánkban. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei 25, 233—246.
- NUTMAN, P.—VINCENT, J. M. (1966): Experiments on nitrogen fixation by nodulated legumes. IBP/PP Termelési Eljárások Albizottsága által kidolgozott tematika IBP/69/a—66. Prága.
- Soós T. (1960): A Rhizonit oltóanyag előállítás és terménynövelő hatásának vizsgálata. Egyetemi Doktori Értekezés. Gödöllő.

(Érkezett: 1968. november 16-án.)

НЕКОТОРЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ В ВЕНГРИИ

Э. МАННИНГЕР, Е. БАКОНДИ и Т. ШООШ

Институт Почвоведения и Агрохимии ВАН, Будапешт, Институт ОММИ
Будапешт и Институт Филяксия, Будапешт

РЕЗЮМЕ

В сообщении даётся отчёт о некоторых практических результатах исследований по клубеньковым бактериям в Венгрии. Эти результаты используются частично в практике сельского хозяйства и частично в производстве препаратов клубеньковых бактерий.

Поскольку по всему миру предпочитают порошкообразные препараты нами были изучены различные вещества в качестве субстратов. Наиболее пригодным оказался порошок торфа поэтому в производстве препаратов в Венгрии в настоящее время используют только этот материал.

В сельском хозяйстве все больше расширяется применение химических препаратов, которые так или иначе попадают в почву. Нами было изучено действие на клубеньки различных доз Симазина и Атразина. Результаты наблюдений указывают на то, что уменьшённые дозы (4 кг/га — 8 кг/га) для клубеньки клевера красного не вредны.

Изучили действие препаратов клубеньковых бактерий на люцерне совместно с применением различных доз азотного удобрения и комбинации фосфора и калия с микроэлементами. Установили, что применение препарата имеет положительное влияние, но действие его совместно с РК + микроэлементы больше, чем без последних. Дозы азотного удобрения повысили действие препарата.

С применением микроэлементов Mo, B, Mn, Co кроме того и U и Th путём добавления их к питательной среде культуры была поставлена цель повысить действие препаратов клубеньковых бактерий. Препараты, содержащие микроэлементы повысят урожай по сравнению с контрольным препаратом.

В результате наблюдений в поле и вегетационных посудах можно установить, что для успешного применения препаратов клубеньковых бактерий в первую очередь пригодны чернозём и бурые лесные почвы песчаного характера.

По данным производственных опытов, проведенных в Венгрии под управлением Министерства Сельского хозяйства за 1958—1960 годы в 34 пунктах на люцерне применение препарата клубеньковых бактерий в большинстве случаев повысило не только урожай, но и содержание азота, то есть качество бобовых растений.

EINIGE PRAKTISCHEN ERGEBNISSE UND PROBLEME
DER RHIZOBIUMFORSCHUNGEN IN UNGARN

E. MANNINGER, É. BAKONDI und T. SOÓS

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrochemie der Ungarischen Akademie der
Wissenschaften, Budapest.
Landesinstitut für landwirtschaftliche Qualitätsprüfung, Budapest
und
„Phylaxia“ Staatliches Institut für Impfstoffproduktion, Budapest

ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben über einige praktischen Ergebnisse der ungarischen Rhizobiumforschung berichtet, welche einerseits von der Impfstoffproduktion, andererseits von der landwirtschaftlichen Praxis verwendet wurden.

Da heutzutage in der ganzen Welt die pulverförmigen Impfstoffe bevorzugt werden, prüften wir die Brauchbarkeit der verschiedenen Trägermateriale. Das Torfmehl war das geeignetste, deshalb wird es in Ungarn bei der Impfstoffproduktion verwendet.

Die Landwirtschaft braucht immer mehr Chemikalien, die über kurz oder lang in den Boden kommen. Darum wurde die Wirkung verschiedener Dosen von Simazin und Atrazin auf Rhizobien geprüft. Auf Grund der Ergebnisse wurde festgestellt, dass die verwendenden Dosen (4–8 Kg/Ha) keine schädliche Wirkung auf die Rhizobien des Rotkless ausgeübt haben.

Die Wirkung einer Rhizobiumimpfung wurde bei Luzerne in Kombinationen mit N-Düngung verschiedener Dosen und mit PK Mikroelementendünger untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass die Impfung eine bedeutend positive Wirkung hatte, aber eine Düngung mit PK + Mikroelementen erhöht diese Wirkung. Die N-Düngung steigerte ebenfalls die Wirksamkeit der Impfung.

Um die Wirkung der Rhizobienimpfung zu erhöhen, wurden Mikroelementen Mo, B, Mn, Co, U und Th zum Nährboden für Rhizobien zugefügt. Die Impfstoffe mit Mikroelementen hatten eine grössere ertragssteigernde Wirkung als die normalen.

Auf Grund der Freiland- und Gefässversuche kann man feststellen, dass eine erfolgreiche Impfung mit Rhizobien in erster Linie auf Tschernozem Böden und sandigen braunen Waldböden vorzunehmen ist.

Nach den Grossbetriebsversuchen, die vom Landwirtschaftlichen Ministerium in den Jahren 1958–1960 an 34 verschiedenen Stellen in Ungarn mit Luzerne angestellt wurden, hat die Rhizobienimpfung nicht nur eine positive Wirkung auf den Ertrag geübt, sondern hat auch den Stickstoffgehalt der Papilionazeen, also ihre Qualität, erhöht.