

INFLUENȚA FERTILIZĂRII CU ÎNGRĂȘĂMINTE ORGANICE ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI A NUMĂRULUI DE NODOZITĂȚI LA SOIA, CULTIVATĂ PE CERNOZIOMUL DE LA S.C.D.A. TURDA

THE INFLUENCE OF ORGANIC FERTILIZATION ON SOYBEAN YIELD
AND NUMBER OF NODULES ON CHERNOZEM SOIL OF ARDS TURDA

VALERIA DEAC¹, IOAN ROTAR²

Abstract

Soybean has an important phytotechnology trait through symbiosis with nitrogen-fixing bacteria, due to bacteria from *Rhizobium* genus, contributing to increase of soil fertility. Under biological agriculture, significant reduction of nitrogen fertilizers to avoid pollution with nitrates of groundwater is possible.

Our studies were directed to identify solutions for fertilization, in order to ensure the necessary nutrients for soybean without affecting the installation of symbiosis with nitrogen-fixing bacteria.

The results obtained reveals that the number of nodules at the beginning and the ending of flowering increased simultaneously with the increase of the dose of gulle. The highest value for number of nodules was obtained from the variety Felix, in G₄ variant of fertilization, with 15 tonnes gulle/ha.

Cuvinte cheie: soia, gulee, nodozități.

Key words: soybean, gulle, nodules.

INTRODUCERE

Importanța soiei se traduce și prin creșterea suprafețelor cultivate în ultimii ani. Astfel, conform FAOSTAT, în anul 2015 suprafața cultivată cu soia a crescut la nivel mondial de la 9 mil. Ha, cât reprezenta în anul 2007, la 11,54 mil. ha în anul 2013. Fiind o plantă leguminoasă care intră în relație de simbioză cu bacteriile fixatoare de azot, soia este o bună plantă premergătoare pentru cerealele de toamnă, dacă sunt cultivate soiuri timpurii, lăsând în sol cantități de azot cuprinse între 80 și 120 kg N/ha (M u n t e a n și colab, 2011; M O F A și C S I R , 2005; D e a c și colab., 2014).

Speciile de leguminoase, printre care și soia, au o importanță fitotehnică prin simbioza cu bacteriile fixatoare de azot din genul *Rhizobium*, contribuind la creșterea fertilității solului astfel încât în agricultură este posibilă reducerea însemnată a îngrășămintelor cu azot, prin care se poate evita poluarea cu nitrați a pânzei de apă freatică, dar, în același timp, și realizarea unor economii de energie convențională, fiind cunoscut faptul că

¹ Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda. E-mail: valideac2004@yahoo.com

² Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj - Napoca

îngrășămintele cu azot sunt energofage (Muntean și colab, 2011; Rusu și colab., 2005).

Creșterea conținutului de ioni de nitrați NO_3^- sau amoniu NH_4^+ în sol are ca efect scăderea dramatică a activității procesului de formare a nodozităților la toate speciile de leguminoase. În literatură se găsesc opinii științifice fundamentate în legătură cu efectul pe care îl are aplicarea azotului mineral asupra fixării biologice a azotului de către plante, constatându-se că o creștere a conținutului de nitrați sau amoniac în sol este corelată cu o descreștere a capacității de formare a nodozităților la speciile de leguminoase (Carroll și Gresshoff, 1983; Eaglesham, 1989).

Cercetările noastre au fost îndreptate în direcția identificării unei soluții de fertilizare prin care să se asigure necesarul de elemente nutritive la soia, fără să fie afectat procesul de instalare a simbiozei cu bacteriile fixatoare de azot și formarea nodozităților.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Ca îngrășământ organic a fost utilizat gulle-ul, provenit de la o fermă de bovine din apropierea câmpului experimental, pentru a fi prevenite efectele de toxicitate ale ionilor de nitrați NO_3^- sau amoniu NH_4^+ .

Din buletinul de analize chimice obținut la probele trimise la Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Mureș rezultă următoarea compoziție a gulle-ului: 1461 ppm N-NO, 0,730 ppm N (azot), 112 ppm P (fosfor) și 3438 ppm K (potasiu).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA (2010) a evidențiat că aplicarea gulle-ului nu afectează procesul de formare a nodozităților atâta timp cât nu se depășește doza de 20 kg N s.a./ha, astfel că rezultatele noastre sunt în concordanță cu cele obținute de alți specialiști în domeniu, întrucât conform analizei gulle-ului conținutul în azot nu depășește valoarea maximă recomandată.

Factorii experimentali:

A. Soiul : cu 2 graduări: Felix; Onix.

B. Doze de gulle: cu 4 graduări: 0 t/ha; 5 t/ha; 10 t/ha; 15 t/ha.

Experiențele s-au desfășurat în anii 2013 și 2014 și au fost amplasate după metoda parcelelor subdivizate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analizând rezultatele privind numărul de nodozități de la începutul înfloritului, moment care din punct de vedere calendaristic coincide cu începutul lunii iulie, s-a constatat o creștere a numărului de nodozități în funcție de nivelul de fertilizare cu îngrășământ organic (gulle).

Totodată, a fost observată o diferență între cele două soiuri de soia folosite în experiență din punctul de vedere al capacității de nodulație, aceasta fiind mai mare la soiul Felix decât la Onix (tabelul 1).

Tabelul 1

Influența fertilizării cu gulle asupra numărului de nodozități la începutul înfloritului, în anul 2013

(The influence of fertilization with gulle on the number of nodules at the beginning of flowering in 2013)

Varianta experimentală	Gülle (t/ha)	Soiul	Număr de nodozități	%	Diferența	Semnificația
G1	0	Felix	78,11	100,0	0,00	Mt.
G2	5		88,22	112,9	10,11	***
G3	10		94,67	121,2	16,56	***
G4	15		101,00	129,3	22,89	***
G1	0	Onix	67,11	100,0	0,00	Mt.
G2	5		79,78	118,9	12,67	***
G3	10		87,00	129,6	19,89	***
G4	15		89,00	132,6	21,89	***
DL (p 5%)				5,30		
DL (p 1%)				7,25		
DL (p 0,1%)				9,81		

Genotipurile de soia studiate au răspuns favorabil la fertilizarea cu gulle, cuantificat prin diferențe semnificative față de varianta martor, nefertilizată (tabelul 2) și în fenofaza de dezvoltare a soiei „sfârșitul înfloritului”. Cea mai mare valoare (157,66 nodozități) a fost obținută la soiul Felix, la varianta G₄, fertilizată cu 15 t gulle/ha, agrofond pe care am obținut cu 44,66 nodozități mai mult față de numărul de nodozități obținut la varianta martor, nefertilizată (113,00 nodozități). O reacție similară este obținută și în cazul soiului Onix, la care fertilizarea organică cu gulle a determinat, de asemenea, creșteri ale numărului de nodozități, cea mai mare diferență față de varianta martor, nefertilizată (23,00 nodozități) fiind obținută la aplicarea dozei maxime de gulle.

Tabelul 2

Influența fertilizării cu gulle asupra numărului de nodozități la sfârșitul înfloritului în anul 2013

(The influence of fertilization with gulle on the number of nodules at the end of flowering in 2013)

Varianta experimentală	Gülle (t/ha)	Soiul	Număr de nodozități	%	Diferența	Semnificația
G1	0	Felix	113,00	100,0	0,00	Mt.
G2	5		123,66	109,40	10,66	***
G3	10		154,33	136,60	41,33	***
G4	15		157,66	139,50	44,66	***
G1	0	Onix	77,33	100,0	0,00	Mt.
G2	5		91,66	118,53	14,33	***
G3	10		98,33	127,15	21,00	***
G4	15		100,33	129,74	23,00	***
DL (p 5%)				0,98		
DL (p 1%)				1,34		
DL (p 0,1%)				1,81		

Anul 2014 a fost mai favorabil pentru cultura soiei și din punctul de vedere al numărului de nodozități, s-a observat că aplicarea gulle-ului a determinat creșteri foarte semnificative ale numărului acestora la variantele fertilizate în comparație cu varianta martor, nefertilizată, diferențele înregistrate fiind tot mai mari pe măsura intensificării dozelor de fertilizant, la ambele soiuri luate în studiu (tabelul 3). Cel mai mare număr de nodozități la începutul înfloritului (122,97) a fost obținut la soiul Onix, la varianta G₄, fertilizată cu 15 t gulle/ha, varianta la care a-au obținut cu 25,68 nodozități mai mult față de valoarea obținută la varianta martor, nefertilizată (88,78).

Tabelul 3

Influența fertilizării cu gulle asupra numărului de nodozități la începutul înfloritului, în anul 2014

(The influence of fertilization with gulle on the number of nodules at the beginning of flowering in 2014)

Varianta experimentală	Gulle (t/ha)	Soiul	Număr de nodozități	%	Diferența	Semnificația
G1	0	Felix	87,56	100,0	0,00	Mt.
G2	5		106,13	121,2	18,58	***
G3	10		110,72	126,5	23,17	***
G4	15		113,23	129,3	25,68	***
G1	0	Onix	88,78	100,0	0,00	Mt.
G2	5		105,87	119,2	17,09	***
G3	10		116,61	131,4	27,83	***
G4	15		122,97	138,5	34,19	***
DL (p 5%)			5,04			
DL (p 1%)			6,89			
DL (p 0,1%)			9,32			

Tabelul 4

Influența fertilizării cu gulle asupra numărului de nodozități la sfârșitul înfloritului, în anul 2014

(The influence of fertilization with gulle on the number of nodules at the end of flowering in 2014)

Varianta experimentală	Gulle (t/ha)	Soiul	Număr de nodozități	%	Diferența	Semnificația
G1	0	Felix	99,0	100,0	0,00	Mt.
G2	5		122,33	123,6	23,33	***
G3	10		129,89	131,2	30,89	***
G4	15		137,56	138,9	38,56	***
G1	0	Onix	91,89	100,0	0,00	Mt.
G2	5		112,44	122,4	20,56	***
G3	10		120,67	131,3	28,78	***
G4	15		129,56	141,0	37,67	***
DL (p 5%)			4,18			
DL (p 1%)			5,70			
DL (p 0,1%)			7,70			

Influența fertilizării organice diferențiate cu gulle asupra numărului de nodozități la soia, la sfârșitul înfloritului, în anul 2014, este benefică contribuind la sporirea numărului de nodozități pe măsura intensificării regimului de fertilizare, la ambele genotipuri studiate (tabelul 4). Cel mai mare număr de nodozități s-a obținut la soiul Felix (137,56), față de soiul Onix unde s-a obținut un număr de (129,56) nodozități când s-a fertilizat cu doza de 15 t/ha gulle.

Rezultatele de producție obținute evidențiază o influență foarte semnificativă a fertilizării organice diferențiate la ambele genotipuri studiate. În cazul soiului Felix, cea mai mare producție de boabe, de 1974 kg/ha, s-a obținut la aplicarea a 15 t gulle/ha. Pe același agrofond soiul Onix s-a realizat o producție de boabe de 2006 kg/ha (tabelul 5).

Tabelul 5

Influența fertilizării cu gulle asupra producției de boabe la soia, în anul 2013
(The influence of fertilization with gulle on soybean yield in 2013)

Varianta experimentală	Gülle (t/ha)	Soiul	Producția de boabe (kg/ha)	%	Diferența	Semnificația
G1	0	Felix	1631	100,0	0	Mt.
G2	5		1812	111,1	181	***
G3	10		1972	120,9	341	***
G4	15		1974	121,1	343	***
G1	0	Onix	1546	100,0	0	Mt.
G2	5		1744	112,8	197	***
G3	10		1981	128,1	435	***
G4	15		2006	129,7	460	***
DL (p 5%)			5,78			
DL (p 1%)			35,35			
DL (p 0,1%)			8,12			

Analiza datelor evidențiază că producția de boabe variază sub influența tuturor factorilor experimentali. Luând în considerare factorul genetic (soi), se observă că cele mai mari diferențe de producție au fost înregistrate la soiul Onix. În ceea ce privește influența tipului de fertilizare, rezultatele obținute indică faptul că în anul 2014 fertilizarea organică cu gulle a exercitat o influență foarte semnificativă asupra producției de boabe, cea mai mare producție s-a obținut la variantele fertilizate cu doza de 15 t gulle/ha la soiul Felix, de 3035 kg/ha, iar la soiul Onix, producția a fost de 3169 kg/ha (tabelul 6).

Între producția de boabe și numărul de nodozități există o corelație pozitivă la cele două soiuri de soia luate în studiu respectiv, oglindită în figura 1, relație care este mai puternică în ambii ani experimentali la soiul Onix ($r=0,833$ în anul 2013 și $0,955$ în anul 2014).

Tabelul 6

Influența fertilizării cu gulle asupra producției de boabe la soia, în anul 2014
(The influence of fertilization with gulle on beans yield, in 2014)

Varianta experimentală	Gülle (t/ha)	Soiul	Producția de boabe (kg/ha)	%	Diferența	Semnificația
G1	0	Felix	2510	100,0	0	Mt.
G2	5		2632	104,9	122	*
G3	10		2906	115,8	396	***
G4	15		3035	120,9	525	***
G1	0	Onix	2933	100,0	0	Mt.
G2	5		2991	102,0	58	-
G3	10		3063	104,4	129	*
G4	15		3169	108,1	236	***

DL (p 5%)

103,00

DL (p 1%)

141,81

DL (p 0,1%)

193,01

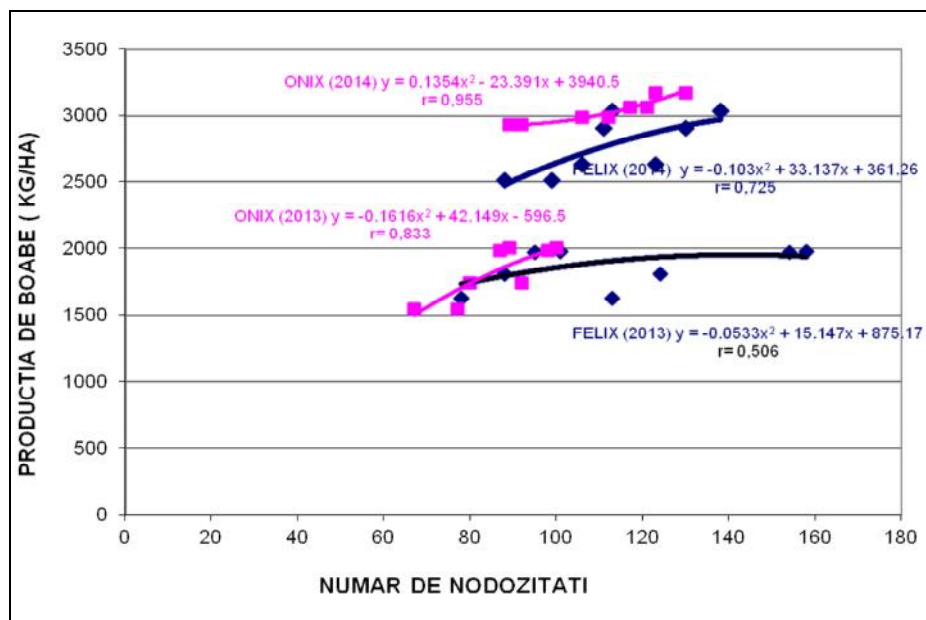


Figura 1 – Corelații între producția de boabe și numărul de nodozități la soiurile de soia Felix și Onix (2013 și 2014)

(Correlations between beans yield and number of nodules at Felix and Onix varieties, in 2013 and 2014)

CONCLUZII

Rezultatele studiilor efectuate în câmpul experimental de la S.C.D.A. Turda ne îndreptățesc să afirmăm că atât condițiile pedologice, cât și cele climatice specifice cadrului experimental sunt favorabile pentru înființarea unor culturi eficiente de soia.

Rezultatele obținute demonstrează că numărul de nodozități este influențat pozitiv de aplicarea îngrășămintelor organice, cum este în cazul de față gulle-ul.

Rezultatele obținute evidențiază faptul că numărul de nodozități, la începutul și sfârșitul înfloritului, în medie pe cei doi ani experimentali, a crescut concomitent cu creșterea dozei de gulle.

Deși între cele două soiuri există diferențe din punctul de vedere al numărului de nodozități, la soiul Felix fiind mai mare decât la Onix, cele mai mari producții au fost obținute la Onix.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- CARROLL, B.J. & GRESSHOFF, P.M., 1983 – *Nitrate inhibition of nodulation and nitrogen fixation in white clover*. Zeitschrift für Pflanzenphysiologie: 110: 77-88,
- DEAC VALERIA, ROTAR, I., VIDICAN, ROXANA, PĂCURAR, F., MĂLINAȘ, ANAMARIA, 2014 – *The influence of organic and mineral fertilization on soybean culture*. Romanian Journal of Grassland and Forage Crops, 9: 39-48.
- EAGLESHAM, A.R.J., 1989 – *Nitrate inhibition of root-nodule symbiosis in doubly rooted soybean plants*. Crop Science, 29:115-119.
- MUNTEAN, L.S., CERNEA, S., MORAR, G., DUDA, M., VÂRBAN, D., MUNTEAN, S., 2011 – *Fitotehnie*. Edit. Risoprint, Cluj-Napoca.
- RUSU, M., MĂRGHITAȘ, MARILENA, MIHĂIESCU, TANIA, OROIAN, I., DUMITRAȘ, A., 2005 – *Agrochemistry dissertation*. Editura Ceres, București, pag. 88.
- *** EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 2010 – *Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2009 e 2010*. Londrina: Embrapa Soja/ Embrapa Cerrado/ Embrapa Agropecuária Oeste, pag. 261.
- *** MOFA and CSIR, 2005 – *Soybean Production Guide*. Food crops development project. Ghana's Ministry of Food and Agriculture, pag. 38.