

REZULTATE DE PRODUCȚIE OBȚINUTE LA SOIA ÎN SISTEMUL DE LUCRĂRI MINIME ALE SOLULUI ÎN PERIOADA 2007-2012, LA S.C.D.A. TURDA

PRODUCTION RESULTS OBTAINED FROM SOYBEAN, DURING 2007-2012 UNDER THE MINIMUM TILLAGE SYSTEM, AT ARDS TURDA

FELICIA CHEȚAN¹, TEODOR RUSU², CORNEL
CHEȚAN¹, ALINA ȘIMON¹, MIRCEA IGNEA¹, VALERIA DEAC¹

Abstract

The system of conservative agriculture must halt the process of degradation and by the soil protection with carpets plant debris and minimal intervention on the ground shall be avoided the process of compaction erosion by increasing fertility. Excessive processing of agricultural land with mechanical equipment and primarily the work of basic-till that mobilizes soil in depth damage to a greater extent pests and diseases in the soil but it also has negative effect by losses mineralization leading to weaker plant debris, breaking continuity capillarity and if an angry crowd on side slopes should be done after the line of the greatest slope will promote erosion. A primary tillage performed incorrectly reduce production, greatly increases power consumption and lead to soil compaction and by default in the degradation. Also by removing vegetation, the land is exposed to direct action stand precipitation and wind which make the particle to fall off and start the phenomenon of erosion.

From the data collected in the framework of the investigating Laboratory Technologies under the conditions ARDS Turda in normal years, climatically, to soybeans cultivated in the agriculture conservative system, the yields may be superior in terms of quantitative and qualitative and by soil improvement nitrogen contribute to significant increases in production from wheat in the next year. Fazioal Fertilization in the case of minimum tillage system brings an increased yield with 309-343 kg/ha, but year, as experimental factor, brings the most significant increases with 2572 kg/ha in 2010 and 2397 kg/ha in 2011.

Key words: soybean, preceding culture, agricultural conservative system, clime condition, production.

Cuvinte cheie: soia, cultura premergătoare, sistem de agricultură conservativă, condiții climatice, producție.

INTRODUCERE

Agricultura durabilă, conservativă, urmărește satisfacerea nevoilor prezentului fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi și pentru aceasta trebuie găsite soluții de exploatare rațională a resurselor naturale și de reducere a degradării mediului înconjurător (G u ș și colab., 2008; R u s u și colab., 2009).

În cadrul agriculturii conservative, sistemul conservativ, neconventional, de lucrare a solului reprezintă unul din cele mai importante elemente de tehnologie. Sistemul

¹ Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Agricolă Turda, e-mail: felice_fely@yahoo.com

² Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, e-mail: rusuteodor23@yahoo.com

neconvențional înseamnă renunțarea, total sau periodic, la arătura cu plugul cu cormană, raționalizarea numărului de lucrări și păstrarea la suprafața solului a cel puțin 15-30% din totalul de resturi vegetale (Rusu, 2005; Marin și colab., 2012). Pentru definirea sistemelor neconvenționale de lucrare a solului, la nivel internațional, s-au conturat următoarele trei direcții (Rusu și colab., 2009): no-tillage, minimum tillage și lucrarea în rotație, fiecare cu mai multe variante. Sistemele neconvenționale de lucrare a solului trebuie concepute și aplicate corespunzător (Fabrizzi și colab., 2005; Moraru și colab., 2010; Bucur și colab., 2011; Rusu și colab., 2014), scopul lor fiind reducerea consumului de energie, conservarea solului și a apei, organizarea unui asolament adecvat, protecția plantelor cu substanțe nepoluante pentru mediu, reducerea eroziunii și compactării solului.

Cauzele degradării solurilor sunt multiple (Bogdan., 2007; Cociu, 2011; Ibanez și colab., 2008; Moraru și Rusu, 2010; Pop și colab., 2013), însă cele mai importante sunt: prelucrarea excesivă a terenurilor agricole cu utilaje mecanice, în primul rând lucrarea de bază, arătura, care mobilizează solul în profunzime; folosirea excesivă a îngrășămintelor – mai ales a îngrășămintelor cu azot în exces, duce la acidifierea solului; sărăturarea solurilor – se întâmplă în terenurile irigate; utilizarea improprie a terenurilor – în general se utilizează terenuri cu panta prea mare, iar lucrările mecanice se efectuează pe linia de cea mai mare pantă și care duce implicit la creșterea eroziunii solului.

Importanța soiei ca plantă agricolă derivă din multiplele ei întrebunțări (Gus și colab., 2004), atât în alimentația oamenilor (ulei, boabele mature și păstăile verzi sunt utilizate în diferite rețete culinare), în furajarea animalelor, în industrie (uleiuri pentru pictură, fabricarea maselor plastice, la prepararea margarinei), cât și ca plantă amelioratoare a însușirilor fizice ale solului datorită simbiozei care se instalează între sistemul radicular și bacteriile fixatoare de azot (*Bradyrhizobium japonicum*). Această simbioză are ca rezultat dezvoltarea unor formațiuni speciale (nodozități) destinate funcției de fixare a azotului atmosferic în beneficiul plantei. Îmbunătățind solul în azot, soia este o bună premergătoare pentru plantele care nu aparțin familiei Fabaceae, lăsând în sol cantități mari de azot, între 60 și 180 kg/ha.

Soia este una din culturile cele mai studiate sub aspectul cultivării în sistem cu lucrări minime sau no-tillage (Moraru și Rusu, 2013; Pop și colab., 2013; Rusu și colab., 2013). Cu toate că metodele de cultură influențează deseori performanțele de producție ale soiurilor de soia, datele din literatura de specialitate par să indice comportări asemănătoare ale soiurilor în sistem convențional de cultură și în sistemul cu lucrări minime (Delbert, 1989). Printre cerințele necesare unor soiuri de soia pentru sistemul de agricultură cu lucrări minime sunt specificate următoarele (De Felice și colab., 2006): rezistența la boli, capacitate de răsărire rapidă în condiții de temperaturi mai reduse, vigoare sporită la tinerele plante. Cerințele speciale sunt legate de toleranța (rezistența) la putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) și la septorioză (*Septoria glycines*).

Soia este principala materie primă pentru obținerea bio-dieselului în SUA și Brazilia; va rămâne o marfă scumpă pe piețele internaționale și în anii următori (Hucă și colab., 2008). În România, în 2013, suprafața cultivată a fost de 73,3 mii ha, asigurând o

producție medie de 2052 kg/ha (Anuarul Statistic al României, 2013), înregistrând o tendință de creștere în ultimii ani. Scopul acestei lucrări este prezentarea rezultatelor de cercetare obținute la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda (S.C.D.A. Turda), în cadrul Laboratorului de Tehnologii, privind cultivarea soiei în cele două sisteme de lucrări – clasic și neconvențional – în rotația soia-grâu-porumb (Ch e ț a n , 2013).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au desfășurat în perioada 2007-2012, la S.C.D.A. Turda, situată din punct de vedere fizico-geografic în Câmpia Transilvaniei, pe un sol de tip argilo-iluvial vertic, cu o textură luto-argiloasă, cu pH neutru, aprovizionare bună și foarte bună cu fosfor mobil și potasiu, conținutul solului în humus fiind mediu. Caracteristic acestui tip de sol este tasarea rapidă la trecerea repetată a agregatelor grele pe suprafață sau în cazul în care lucrările agricole se efectuează în condiții de umiditate ridicată.

Experiența realizată a fost polifactorială de tipul $A \times B \times C \times D - R: 2 \times 6 \times 2 \times 4 - 3$. Suprafața unei parcele experimentale a fost de 48 m². Determinarea producției pe parcela experimentală s-a realizat prin recoltarea și cântărirea parcelei recoltabile, după eliminarea marginilor. Prelucrarea statistică a datelor de producție s-a realizat prin analiza varianței (ANOVA, 2013).

Factorii experimentali sunt următorii:

A. Sistemul de lucrare a solului, cu 2 graduări: a_1 - sistemul de lucrare convențională (arat în toamnă - pregătirea patului germinativ în primăvară - semănat + fertilizat - întreținerea culturii – recoltare; a_2 -sistemul cu lucrări minime al solului (afânare cu cizelul, în toamnă – semănat + fertilizat - întreținerea culturii – recoltat).

B. Anii experimentali, cu 6 graduări: b_1 – 2007; b_2 – 2008, b_3 – 2009, b_4 – 2010, b_5 – 2011, b_6 – 2012.

C. Fertilizarea, cu 2 graduări: c_1 – fertilizare cu $N_{40}P_{40}$ concomitent cu semănatul; c_2 – fertilizare cu $N_{40}P_{40}$ concomitent cu semănatul și fertilizare cu $N_{40}P_{40}$ în fenofaza de 3-4 frunze.

D. Tratamente pe vegetație, 4 graduări după o schemă complexă de aplicare în trei fenofaze distincte (tabelul 1): la 3-4 frunze; începutul înfloritului; la formarea păstăilor.

Soiul de soia utilizat în experiență: Onix (creat la S.C.D.A. Turda).

Producția realizată la cultura de soia este influențată de sistemul de lucrare a solului, în special prin influențele induse de acesta în protecția culturii, dar cu influență semnificativă și a anului, respectiv a condițiilor climatice.

Pe terenurile arabile ale S.C.D.A. Turda sunt prezente un număr mare de buruieni, unele cu o largă răspândire, iar altele într-o continuă expansiune ecologică. Cele mai răspândite buruieni sunt: *Agropyron repens*, *Xanthium strumarium*, *Cirsium arvense*, *Anagallis arvensis*, *Agrostemma githago*, *Amaranthus retroflexus*, *Capsella bursa pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Fagopyron convolvulus*, *Matricaria inodora*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum*, *Viola arvensis*, *Galinsoga parviflora* (S.C.D.A. Turda - 50 ani, 1957-2007).

Tabelul 1

Schema tratamentelor complexe aplicate pe vegetație
(Complex treatments scheme applied on vegetation)

Schema de tratament	Fenofaza de 3-4 frunze	Fenofaza începutul înfloritului	Fenofaza începutul formării păstăilor
d ₁	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha) + FG (fungicid Amistar 0.5 l/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha) + FG (fungicid Amistar 0.5 l/ha) + IS (insecticid Calypso 0.1 l/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha) + FG (fungicid Amistar 0.5 l/ha) + IS (insecticid Omite 0.8 l/ha)
d ₂	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha) + IS (insecticid Calypso 0.1 l/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha) + FG (fungicid Amistar 0.5 l/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha)
d ₃	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5kg/ha) + FG (fungicid Amistar 0.5 l/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha) + FG (fungicid Amistar 0.5 l/ha) + IS (insecticid Omite 0.8 l/ha)
d ₄	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha)	FF (fertilizare foliară cu Polifeed 5 kg/ha) + FG (fungicid Amistar 0.5 l/ha)

Condițiile orografice și ecologice care caracterizează Câmpia Transilvaniei determină un microclimat favorabil manifestării păgubitoare a bolilor la soia (ex. arsura bacteriană produsă de bacteria *Pseudomonas glycinae*, care se transmite prin semințele infectate și prin resturile vegetale, rămase după recoltare, neîncorporate sub arătură).

În ultimii ani, în Câmpia Transilvaniei s-a semnalat atacul păianjenului roșu (*Tetranychus urticae*), de aceea este recomandabil respectarea rotației de 3-5 ani și cultivarea unor soiuri de soia rezistente, urmărirea culturii începând cu decada a II-a a lunii iulie precum și aplicarea tratamentelor cu insecticide (ex. produsul Omite).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

O sursă importantă în creșterea producției agricole care nu necesită consum suplimentar de energie o reprezintă folosirea cu maximă eficiență a resurselor climatice. Aceasta se realizează prin zonarea judicioasă a soiurilor și hibridilor și adaptarea tuturor celorlalte elemente tehnologice specifice arealului lor de cultivare.

Analiza periodică a evoluției factorilor climatici este pe deplin justificată, mai ales în contextul actual, când numeroase informații din literatura de specialitate atrag atenția la modificări ce se constată, atât pe plan global, cât și local. Analiza evoluției regimului termic și pluviometric la S.C.D.A. Turda pentru perioada de experimentare 2007-2012 este prezentată în tabelele 2 și 3.

Tabelul 2

Regimul termic și pluviometric în perioada de vegetație a soiei
(Thermal regime and rainfall during soybean vegetation)
Turda, 2007-2012

Ani/ Luni	Temperaturi							Precipitații						
	April.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	April.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.
2007	10,8	17,0	20,3	22,0	20,1	13,7	9,3	10,1	103,8	77,1	54,4	118,1	84,7	93,0
2008	10,5	15,0	19,4	19,5	21,0	14,0	10,7	58,4	89,0	136,8	125,2	9,0	41,0	45,4
2009	13,2	16,2	18,7	21,0	20,7	17,4	10,0	8,4	31,4	113,4	52,5	38,1	3,4	77,8
2010	10,5	15,4	18,9	20,7	21,0	14,2	7,4	52,0	87,6	172,6	121,0	49,2	67,2	31,6
2011	10,7	15,6	19,2	20,1	20,8	18,2	8,8	22,6	41,4	116,8	130,4	12,8	22,8	8,8
2012	11,8	16,2	21,0	24,0	22,3	19,1	11,4	78,4	89,2	67,4	52,4	28,0	30,2	42,0
Media 55 ani	9,8	14,8	17,8	19,5	19,4	14,9	9,6	46,1	67,4	80,6	74,7	57,0	40,0	30,1

Tabelul 3

Numărul de zile de arșiță în perioada de vegetație a soiei
(Number of day during the growing heat in soya)
Turda, 2007-2012

Perioada iunie – august (în paranteze: zilele consecutive de arșiță)					
2007	2008	2009	2010	2011	2012
16 (9)	5 (4)	1	9 (8)	8 (4)	25 (21)

Analiza varianței realizată pentru producțiile obținute la cultura de soia, în perioada 2007-2012, asigură punerea în evidență a diferențelor reale dintre variantele cercetate, prin compararea varianței variantelor cu varianța erorii prin proba F (tabelul 4). Când valoarea F exprimată este mai mare decât cea stabilită convențional, testul este semnificativ, diferențele trec peste limita erorilor, factorul cercetat contribuind în măsură mai mare la varianța rezultatelor decât factorii accidentali.

Sistemul de lucrare a solului, respectiv sistemul cu lucrări minime, are un aport semnificativ asupra producției, de 326 kg/ha (tabelul 5), față de varianta martor. Aceasta se datorează unei mai bune conservări a apei în sol în varianta cu lucrări minime.

Anii experimentali au o influență deosebit de puternică asupra producției de soia, asupra creșterii și dezvoltării ei. Cele mai bune producții s-au obținut în anul 2010, un an cu condiții deosebite pentru cultura soiei, când producția a fost mai mare cu 2485 kg/ha iar producțiile obținute în anii 2011 și 2012, cu 625 kg/ha, respectiv cu 1593 kg/ha, ani secetoși, totuși ani în care puținele ploi au căzut în perioadele optime pentru soia.

Tabelul 4

Tabelul analizei varianței la prelucrarea produțiilor de soia
(Processing analysis of variance table from soybean)
Turda, 2007-2012

Sursa varianței	Suma patratelor (SP)	Grade de libertate (GL)	Pătratul mediu (varianța)	Proba F
A (sistem de lucrare a solului)	7662307,500	1	7662307,5	97,850 (18,51)*
B (anii experimentali)	229802640,000	5	45960528	337,500 (4,1)***
AB	11083988,000	5	2216797,500	16,282 (4,1)***
C (sistemul de fertilizare)	79069,39063	1	79069,39063	0,500 (4,26)
AC	20570,67849	1	20570,67849	0,170 (1,61)
BC	2156917,546	5	431383,50932	2,73 (2,62)*
D (sistemul de tratamente pe vegetatie)	210570,606245	3	240521,57988	0,472 (2,67)
BD	2287403,750	15	152493,57813	2,762 (2,18)
ABCD	770334,05000	15	51355,61719	0,930 (19,43)
Eroare A	156613,18750	2	78306,59375	
Eroare B	2722945,31250	20	136147,26563	
Eroare C	3792382,5000	24	158015,93750	
Eroare D	7951386,93750	144	5521,96484	
Total:	271583648	241		

Tabelul 5

Influența sistemului de lucrare a solului asupra producției de soia
(The influence of tillage systems on soybean yield capacity)
Turda, 2007-2012

Factorul	Producția (kg/ha)	Producția relativă (%)	Diferența (kg/ha)	Semnificația
A : Sistemul de lucrare a solului				
a ₁ : conventional cu arătură	2256	100,0	0,0	Mt.
a ₂ : conservativ afanat cu cizelul	2583	114,5	+ 326	*
DL 5%			142	
DL 1%			327	
DL 0,1 %			1042	

Tabelul 6

Influența anilor de experimentare asupra producției de soia
(The influence of the experimental years on soybean capacity)
Turda, 2007-2012

Factorul	Producția (kg/ha)	Producția relativă (%)	Diferențe (kg/ha)	Semnificație
b ₁ : 2007	1562	100,0	0	Mt.
b ₂ : 2008	1800	115,2	238	**
b ₃ : 2009	1767	113,1	204	*
b ₄ : 2010	4047	259,0	2485	***
b ₅ : 2011	2187	140,0	625	***
b ₆ : 2012	3155	202,0	1593	***
DL 5%			157	
DL 1%			214	
DL 0,1 %			290	

În ce privește sistemul de fertilizare, se observă că fertilizarea fazială nu influențează semnificativ producția. Din punctul de vedere strict al fertilizării, deși soia este o plantă mare consumatoare de nutrienți cel puțin în primele faze de dezvoltare, ea nu este necesară, putându-se renunța la această lucrare (tabelul 7).

Tabelul 7

Influența fertilizării asupra producției de soia
(The influence of fertilization on soybean yield capacity)
Turda, 2007-2012

Factorul	Producția (kg/ha)	Producția relativă (%)	Diferența (kg/ha)	Semnificație
C1: N ₄₀ P ₄₀ concomitent cu semănatul	2403	100,0	0,0	Mt.
C2: N ₄₀ P ₄₀ concomitent cu semănatul + N ₄₀ P ₄₀ în fenofaza de 3-4 frunze	2436	101,4	33	-
DL 5%			97	
DL 1%			131	
DL 0,1 %			176	

Analizată în complex cu sistemul de lucrare a solului, fertilizarea fazială aplicată în fenofaza de 3-5 frunze este necesară, ea dând un spor de producție de 343 kg/ha, distinct semnificativ, adică un spor de producție de 15% față de varianta martor: sistemul convențional de lucrări (tabelul 8).

Tabelul 8

Influența interacțiunii sistem de lucrare a solului x fertilizare asupra producției de soia
(The influence of interaction between tillage systems and fertilization on soybean yield capacity)
Turda, 2007-2012

Sistem de lucrare	Fertilizare	Producția (kg/ha)	Producția relativă (%)	Diferența (kg/ha)	Semnificație
Convențional	c ₁ (o fertilizare concomitent cu semănatul)	2248	100,0	0	Mt.
Conservativ		2558	113,8	309	**
Convențional	c ₂ (două fertilizări, una concomitent cu semănatul, a doua, în fenofaza de 3-4 frunze)	2265	100,0	0	Mt.
Conservativ		2607	115,2	343	**
DL 5%				161	
DL 1%				296	
DL 0,1%				744	

Studiind în complex sistemul de lucrare a solului cu sistemul de tratamente pe vegetație, se observă că creșterile de producție devin semnificative și chiar distinct semnificative cu valori între 203-394 kg/ha, față de varianta martor de lucrare convențională a solului (tabelul 9). Faptul că în sistemul convențional atacul de boli și dăunători este mai mare, mai ales al acelor care ierneză în sol, face ca tratamentele complexe să fie absolut necesare.

Tabelul 9

Influența interacțiunii sistem de lucrare a solului x tratamente asupra producției de soia
(The influence of interaction between tillage systems and treatments on soybean yield capacity)
Turda, 2007-2012

Sistem de lucrare a solului	Tratamente	Producția (kg/ha)	Producția relativă (%)	Diferențe (kg/ha)	Semnificație
Conventional	d ₁	2286	100,0	0	Mt.
Conservativ	d ₁	2489	108,9	203	*
Conventional	d ₂	2251	100,0	0	Mt.
Conservativ	d ₂	2571	114,2	320	**
Conventional	d ₃	2265	100,0	0	Mt.
Conservativ	d ₃	2653	127,1	388	**
Conventional	d ₄	2224	100,0	0	Mt.
Conservativ	d ₄	2618	117,7	394	**
DL 5%				125	
DL 1%				201	
DL 0,1%				418	

Analiza datelor de producție din această perioadă (2007-2012) arată că sistemul de lucrare minimă a solului a fost influențat distinct semnificativ și chiar foarte semnificativ de anii în care au căzut precipitații bogate în perioadele critice pentru soia sau chiar dacă au fost ani secetoși precipitațiile căzute au vizat aceleași perioade (tabelul 10). Cât despre regimul termic, în general soia a fost afectată mult de perioadele de arșița din vară.

Tabelul 10

**Influența interacțiunii sistem de lucrare a solului x an asupra producției de soia
în cele două sisteme de lucrare a solului**
(The influence of interaction between tillage systems and years on soybean yields capacity
in the two tillage systems)
Turda, 2007-2012

Sistem de lucrare a solului	An	Producție (kg/ha)	Producția relativă (%)	Diferențe (kg/ha)	Semnificație
Conventional	2007	1452	100	0	Mt.
Conservativ	2007	1672	115.2	220	-
Conventional	2008	1732	100.0	0	Mt.
Conservativ	2008	1868	107.8	136	-
Conventional	2009	1880	100.0	0	Mt.
Conservativ	2009	1653	88.0	226	-
Conventional	2010	3552	100.0	0	Mt.
Conservativ	2010	4541	127.8	989	***
Conventional	2011	1858	100.0	0	Mt.
Conservativ	2011	2516	135.4	658	**
Conventional	2012	3065	100.0	0	Mt.
Conservativ	2012	3245	105.9	180	-
DL 5%				238	
DL 1%				367	
DL 0,1%				689	

Valorile cele mai mari de producție se obțin în anii mai bogați în precipitații care asigură solubilizarea îngrășămintelor aplicate în primele stadii de vegetație, așa cum se poate vedea, anii 2010, 2011 și 2012 au dat cele mai semnificative producții, creșteri față de martor de 2357 kg/ha în sistemul convențional și până la 2547 kg/ha în sistemul conservativ (tabelul 11). Se observă că din punct de vedere al anilor luați în considerare, în sistemul conservativ de lucrări fertilizarea are efecte semnificative asupra producției în fiecare an.

Tabelul 11

Influența interacțiunii an x fertilizare asupra producției de soia
(The influence of interaction year x fertilization on soybean yield)
Turda, 2007-2012

An	Fertilizare	Producția (kg/ha)	Producția relativă (%)	Diferențe (kg/ha)	Semnificație
2007	c ₁ (o fertilizare concomitent cu semănatul)	1635	100,0	0	Mt.
2008		1796	109,9	161	-
2009		1755	107,4	120	-
2010		4032	246,6	2397	***
2011		2150	131,6	516	***
2012		3051	186,6	1416	***
2007	c ₂ (două fertilizări, una concomitent cu semănatul și a doua în fenofaza de 3-4 frunze)	1490	100,0	0	Mt.
2008		1805	121,1	315	**
2009		1778	119,3	288	*
2010		4062	272,6	2572	***
2011		2224	149,3	734	***
2012		3256	218,8	1769	***
DL 5%				230	
DL 1%				314	
DL 0,1%				429	

CONCLUZII

- Producția de soia obținută în sistemul cu lucrări minime ale solului este mai mare cu 326 kg/ha față de producția obținută în sistemul convențional, considerat ca martor, datorită unei mai bune păstrări a apei în sol în sistemul cu lucrări minime.

- Influența anilor experimentali, foarte puternică pentru producția de soia, a dus la obținerea unor producții cu 2484 kg/ha în anul 2010 față de martorul 2007, diferență foarte semnificativă într-un an cu condiții deosebite pentru cultura soiei și cu doar 204 kg/ha în anul secetos 2011, dar cu o singură zi de arșiță.

- Fertilizarea fazială în fenofaza de 3-4 frunze nu are asigurare statistică, nu contribuie semnificativ la realizarea producției, atât în sistemul convențional, cât și în cel conservativ. Această concluzie este valabilă și pentru tratamentele pe vegetație.

- În schimb, când este vorba de studiul interacțiunii dintre sistemul de lucrare a solului și fertilizare creșterea de producție datorată fertilizării faziale, de 309-343 kg/ha, este distinct semnificativă în sistemul cu lucrări minime, de aceea noi considerăm fertilizarea fazială obligatorie în acest sistem de lucrare a solului.

• Același lucru se poate spune și despre tratamentele pe vegetație, interacțiunea cu sistemul de lucrare a solului arată că față de sistemul convențional considerat drept martor creșterea de producție datorată tratamentelor pe vegetație este semnificativă și chiar distinct semnificativă în sistemul de lucrare conservativ, creșterea de producție fiind de 203-394 kg/ha, în funcție de varianta de tratament, cele mai bune variante dovedindu-se d₂ și d₄.

• Interacțiunea dintre anii experimentali și fertilizare, mai ales în sistemul cu lucrări minime ale solului, face ca anul agricol să aibă o influență semnificativă, distinct semnificativă și chiar foarte semnificativă, cu creșteri de producție de 2572 kg/ha în anul 2010 și cu 2397 kg/ha chiar și în anul 2011.

Acknowledgement: Cercetările au fost finanțate prin proiectul POSDRU 132765 USAMV Cluj-Napoca.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BOGDAN, I., GUS, P., RUSU, T., 2007 – *Research concerning weed control in maize*. Revista Cercetari agronomice în Moldova, 1 (129): 15-21.
- BUCUR, D., JITAREANU, G. AILINCAI, C., 2011 – *Effects of long-term soil and crop management on the yield and on the fertility of eroded soil*. Journal of Food, Agriculture & Environment, 9 (2): 207-209.
- CHEȚAN F., DEAC V., ȘIMON A., CHEȚAN C., 2013 – *The influence of Tillage System on Production and Quality of Soybean Yield at Agricultural Research-Development Station Turda*. Journal of Documentation, Research and professional Training, 6, 14: 362-366. Edit. Bioflux, Cluj-Napoca.
- CHEȚAN F., CHEȚAN C., DEAC V., ȘIMON A., IGNEA M., 2013 – *The cultivation of soybean in agricultural conservative system and its role in protection of the environment*. The 12th International Symposium, Prospects for the 3rd Millenium Agriculture, vol.1: 312. Ed. AcademicPres, Cluj-Napoca.
- COCIU, I.A., 2011 – *Agrotehnica culturilor. Contribuții la fundamentarea, realizarea și dezvoltarea de tehnologii durabile și economic viabile bazate pe agricultura conservativă*. Analele INCDA Fundulea, LXXIX, I: 122.
- DELBERT, E. J., 1989 – *Soybean cultivar response to reduced tillage systems in northern USA dryland areas*. Agronomy Journal, 81.
- DE FELICE, M., CARTER, P., MITCHELL, S., 2006 – *Influence of Tillage on Soybean Yield in the USA and Canada*. Crop Insights, 16, 11, Pioneer Hi Breed, Johnston, IA.
- FABRIZZI, K.P., GARCIA, F.O., COSTA, J.L., PICONE, L.I., 2005 – *Soil water dynamics, physical properties and corn and wheat responses to minimum and no-tillage systems in the southern Pampas of Argentina*. Soil & Tillage Research, 81: 57-69.
- GUȘ, P., BOGDAN, I., RUSU, T., 2003 – *Sisteme convenționale și neconvenționale de lucrare a solului*. Edit. Risoprint, Cluj-Napoca.
- GUȘ, P., CERNEA, S., RUSU, T., BOGDAN, I., 2004 – *Sisteme de semănat, fertilizat și întreținere a culturilor*. Edit. Risoprint, Cluj-Napoca, p. 220.
- GUS, P., RUSU, T., BOGDAN, I., 2008 – *Factors which impose completing preserving effects of minimum soil tillage systems on arable fields situated on slopes*. 5th International Symposium - Soil Minimum Tillage System: 155-161, Edit. Risoprint Cluj-Napoca.
- IBANEZ, J. J., EFFLAND, W. R., KRASILNIKOV, P. V., CACOVEAN, H., RUSU, T., 2008 – *Pedodiversity analysis and soil conservation*. 5th International Symposium Soil Minimum Tillage System: 134-154. Ed. Risoprint Cluj-Napoca.
- MARIN, D. I., RUSU, T., MIHALACHE, M., ILIE, L., BOLOHAN, C., 2012 – *Research on the influence of soil tillage system upon pea crop and some properties of reddish preluvosoil in the Moara Domneasca area*. Annals of the University of Craiova – Agriculture, Montanology, Cadastre Series, 42, 2: 487-490.

- MORARU, P. I., RUSU, T., SOPTERAN, M. L., 2010 – *Soil Tillage Conservaton and its Effect on Erosion Control, Water Management and Carbon Sequestration*. In: ProEnvironment / ProMediu, 3: 359-366.
- MORARU, P. I., RUSU, T., 2010 – *Soil tillage conservation and its effect on soil organic matter, water management and carbon sequestration*. Journal of Food, Agriculture & Environment, 8 (3-4): 309-312.
- MORARU, P. I., RUSU, T., 2013 – *Effect of Different Tillage Systems on Soil Properties and Production on Wheat, Maize and Soybean Crop*. World Academy of Science, Engineering and Technology, Paris, France, Issue 83: 162-165.
- POP, A. I., GUS, P., RUSU, T., BOGDAN, I., MORARU, P. I., 2013 – *The Economic Efficiency of the Soybean Culture Depending on the Soil Tilling System and the Pre-emerging Plant*. ProEnvironment, 6, 14: 171-174.
- RUSU, T., 2005 – *Agrotehnica*. Edit. Risoprint, Cluj-Napoca.
- RUSU, T., GUS, P., BOGDAN, I., MORARU, P. I., POP, A. I., CLAPA, D., MARIN, D. I., OROIAN, I., POP, L.I., 2009 – *Implications of Minimum Tillage Systems on Sustainability of Agricultural Production and Soil Conservation*. Journal of Food, Agriculture & Environment, 7 (2): 335-338.
- RUSU, T., BOGDAN, I., MORARU, P. I., POP, A. I., OROIAN, I., MARIN, D. I., RANTA, O., STANILA, S., GHERES, M., DUDA, M., C. MOGOSAN, C., 2013 – *Influence of minimum tillage systems on the control of Convolvulus arvensis L. on wheat, maize and soybean*. Journal of Food, Agriculture & Environment, 11, 2: 563-566.
- RUSU, T., MORARU, P. I., COSTE, C. L., CACOVEAN, H., CHEȚAN, F., CHEȚAN, C., 2014 – *Impact of climate change on climatic indicators in Transylvanian Plain*. Romania. Journal of Food, Agriculture & Environment, 12 (1): 469-473.
- *** S.C.D.A. Turda - 50 ani, 1957-2007. Edit. Ela Design, 2007, Turda.

Prezentată Comitetului de redacție la 9 mai 2014