

MODALITĂȚI DE COMBATERE A BURUIENILOR DIN CULTURA DE SOIA

METHODS OF WEED CONTROL IN SOYBEAN CROP

CORNEL CHEȚAN¹, TEODOR RUSU², FELICIA CHEȚAN¹

Abstract

The use, in abuse, of herbicides without a thorough knowledge, can be dangerous for the environment through the introduction of toxic waste in agricultural ecosystems. Research conducted at ARDS Turda during 2013-2014 have followed the effect of 12 variants of herbicides used to control weeds in soybean crop, sown in under two tillage systems (classical tillage and minimum tillage systems), on the soybean yield and quality indicators. Tillage system significantly influenced both qualitative indices and soybean crop yield (being 2635 kg/ha under classical tillage system and 2131 kg/ha under minimum one). The influence of tillage systems on fat content (20.34% under minimum tillage system; 19.94% under classical one) and on protein (39.89% under minimum tillage system; 40.56% under classical one) is significant.

Cuvinte cheie: sisteme de lucrare, tratamente, producție, calitate, condiții climatice.

Key words: soil tillage systems, treatments, yield, quality, climatic conditions.

INTRODUCERE

Până în anul 1965, în țara noastră, combaterea buruienilor s-a făcut prin metode preventive și agrotehnice, însă, odată cu introducerea erbicidelor după acest an, combaterea buruienilor s-a axat doar pe baze chimice, completate de unele metode preventive. Utilizarea erbicidelor, folosite abuziv, fără o cunoaștere aprofundată, poate deveni periculoasă pentru mediu prin introducerea unor reziduri toxice în ecosistemele agricole. Este necesar reducerea dozelor folosite, utilizarea unor tehnologii conservative, dar și găsirea unor soluții alternative, eficiente de combatere a buruienilor.

În cazul sistemelor conservative apar unele dificultăți în aplicarea și alegerea sortimentului de erbicide, în sensul că unele pot fi folosite doar cu precauție, în timp ce altele foarte utile, trebuie eliminate, de exemplu, cele care trebuie încorporate în sol. Soia prezintă sensibilitate deosebită la îmburuienare în primele faze de creștere, până la acoperirea terenului, dar și către maturitate, după ce încep să cadă frunzele (Șarpe și colab., 1976; Guș și colab., 2004; Rusu și colab., 2014; Chețan și colab., 2013; Chețan și colab., 2014; Slonovschi și colab., 2001). Odată invadată de buruieni, mai ales în prima fază de vegetație, cultura nu se mai redresează, chiar dacă ulterior

¹ Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda, județul Cluj. E-mail: cornel_chetan@yahoo.com

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

buruienile sunt combătute. Soia, fiind o plantă cu talie mică-mijlocie, face parte din grupa plantelor agricole concuroasă ușor de buruieni, care produc mari pierderi de producție (30-80%), uneori chiar compromiterea culturii (B e r c a , 2004). Lucrarea vizează găsirea unor noi variante tehnologice de reducere a cantităților de erbicide care se folosesc pentru combaterea buruienilor, bazat pe cunoașterea relației dintre lucrarea solului, efectul rotației culturii, aplicarea în diferite fenofaze de dezvoltare a culturii de soia și a buruienilor.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au realizat în anii 2013 și 2014, la S.C.D.A. Turda. Câmpul experimental este situat, din punct de vedere fizico-geografic, în Câmpia Transilvaniei, pe un sol de tip faeoziom vertic, cu o textură luto-argiloasă, cu pH neutru pe 0-20 cm și slab acid pe 20-40 cm adâncime, aprovizionare bună cu fosfor mobil pe 0-20 cm, slabă pe 20-40 cm; și aprovizionare bună cu potasiu pe 0-20 cm și foarte bună pe adâncimea 20-40 cm, conținutul solului în humus fiind mijlociu.

Experiența este de tip trifactorial de tipul $A \times B \times C: 2 \times 2 \times 12$ (24 variante experimentale), organizată în patru repetiții, în anii 2013 și 2014.

Factorii experimentali:

Factorul **A** – an, cu 2 graduări: a_1 - 2013, a_2 - 2014;

Factorul **B** – sistem de lucrare a solului, cu două graduări:

b_1 - sistem convențional cu arătură (SC): arat cu plugul la 30 cm adâncime + grapa rotativă + semănat + fertilizat;

b_2 - sistem minimum tillage (MT): prelucrat solul cu cizelul la 30 cm adâncime + grapa rotativă + semănat concomitent cu fertilizarea;

Factorul **C** - variante de erbicidare, cu 12 graduări: c_1 - martor netratat; c_2 - c_{12} - doze, combinații și diferite momente de aplicare. Prelucrarea solului prin arătură și cizel s-a realizat la adâncimea de 30 cm.

Ca material biologic s-a utilizat soiul de soia Felix (grupa de maturitate 00, perioada de vegetație de 122 zile), creat la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda (Mureșanu și colab., 2010). Este un soi cu talie înaltă, pretabil la recoltarea mecanizată, având înălțimea de inserție a păștilor bazale 16 cm și cu rezistență foarte bună la boli și dăunători.

Semănatul s-a realizat cu semănătoarea Gaspardo Directa 400 în agregat cu tractorul John Deere, la 18 cm distanță între rânduri, 5 cm adâncimea de încorporare a seminței, iar norma de sămânță a fost de 118 kg/ha, fiind asigurat un număr de 65 boabe germinabile/m². Doza de îngrășământ mineral complex a fost de 100 kg/ha (NPK 20:20:0). Mărimea parcelelor experimentale este de 48 m². Planta premergătoare culturii de soia a fost porumbul.

Recoltarea soiei s-a realizat cu ajutorul combinei pentru parcele experimentale Wintersteiger care are lățimea de lucru 1,4 m. Determinarea compoziției boabelor de soia (grasimi, proteină) s-a realizat cu ajutorul analizatorului de laborator în infraroșu inframatic PERTEN IM 9500.

Condițiile meteorologice din anii de experimentare (Stația meteorologică Turda, longitudinea: 23° 47'; latitudinea 46°35'; altitudinea 427 m) sunt prezentate în figurile 1 și 2.

Temperaturile înregistrate în perioada înfloritului și fructificării soiei (faza reproductivă) au fost cuprinse între 19 și 22°C, situându-se în intervalul optim al cerințelor soiei față de temperatură (20-22°C). Cerințele soiei pentru umiditate sunt ridicate, perioada critică înregistrându-se în decada a doua a lunii iunie și mijlocul lunii august, în fazele de înflorit și umplere a semințelor. În perioadele menționate cantitatea de precipitații a fost mai redusă față de media pe ultimii 50 ani, ceea ce a avut urmări asupra creșterii și dezvoltării plantelor, mărimii și greutateii semințelor, cu efect negativ asupra producției. Specific celor doi ani luați în studiu a fost distribuția inegală a precipitațiilor. S-au înregistrat perioade de timp secetoase, cu secete pedologice prelungite, urmate de ploi torențiale.

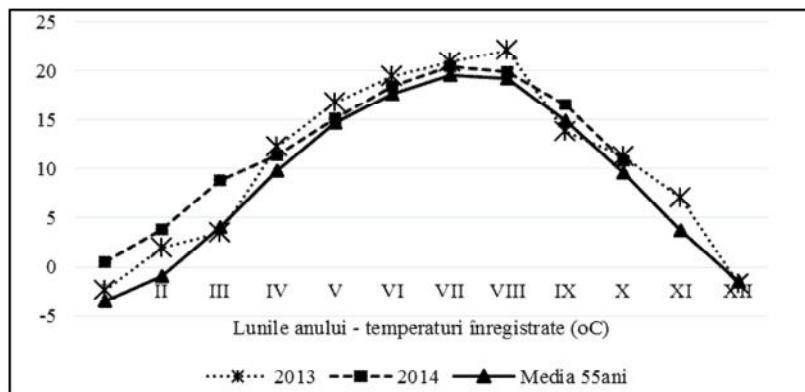


Figura 1 – Regimul termic pentru anii 2013 și 2014, la S.C.D.A. Turda
(The thermal regime for years 2013 and 2014, at ARDS Turda)

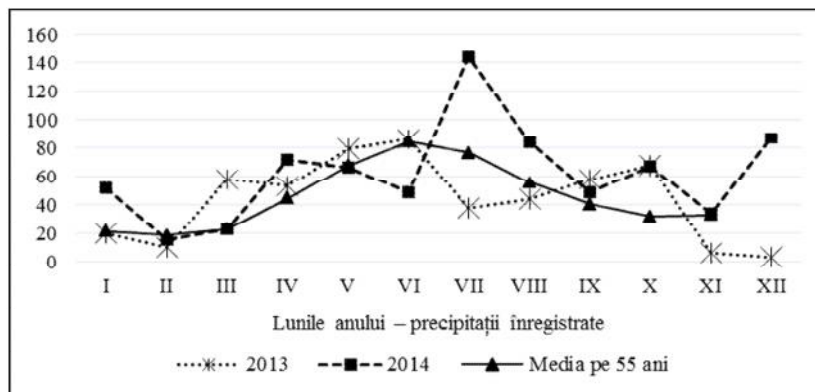


Figura 2 – Regimul pluviometric pentru anii 2013 și 2014 la S.C.D.A. Turda
(The rainfall regime for years 2013 and 2014, at ARDS Turda)

Schema de tratamente și dozele aplicate sunt prezentate în tabelul 1.

Erbicidele preemergente cu încorporare în sol la variantele 2-6 s-au aplicat înaintea semănatului iar în variantele 7-12 s-au folosit erbicide aplicate imediat după semănat. Erbicidarea postemergentă s-a realizat pe vegetație când cultura de soia are 4-6 frunze, buruienile dicotiledonate sunt în faza de rozetă iar buruienile monocotiledonate perene au 15-20 cm înălțime. Ultimul tratament postemergent s-a efectuat în variantele 8-9-11, când soia și buruienile sunt într-o fază mai avansată de creștere.

Tabelul 1

Schema de aplicare a erbicidelor
(The scheme of treatments)

Varianta	Erbicidele utilizate	Doza l, g/ha	Perioada de aplicare
c ₁	Martor Netratat	-	-
c ₂	Dual Gold 960 EC Pulsar 40 + Agil 100 EC	1,5 l/ha 0,8 l/ha + 1,5 l/ha	ppi post I
c ₃	Frontier Forte Basagran Forte + Fusilade Forte	1,2 l/ha 2,5 l/ha + 1,5 l/ha	ppi post I
c ₄	Proponit 720 EC Pulsar 40 + Leopard 5 EC	3,0 l/ha 1,0 l/ha + 2,0 l/ha	ppi post I
c ₅	Stomp 330 EC Pulsar 40 + Select Super	5,0 l/ha 1,0 l/ha + 2,0 l/ha	ppi post I
c ₆	Sencor 70 WG Basagran Forte + Agil	0,4 kg/ha 2,5 l/ha + 1,0 l/ha	ppi post I
c ₇	Guardian + Sencor 70 WG Pulsar 40 + Fusilade Forte	2,2 l/ha + 0,4 kg/ha 1,2 l/ha + 1,5 l/ha	preem post I
c ₈	Dual Gold 960 + Sencor WG Basagran Forte + Leopard 5 EC Basagran Forte	1,2 l/ha + 0,5 l/ha 2,5 l/ha + 1,5 l/ha 2,0 l/ha	preem post I post II
c ₉	Frontier Forte + Sencor 70 WG Pulsar 40 + Agil Pulsar 40	1,4 l/ha + 0,4 l/ha 1,2 l/ha + 1,0 l/ha 1,0 l/ha	preem post I post II
c ₁₀	Proponit 720 EC + Sencor 70 WG Basagran Forte + Select Super	2,5 l/ha + 0,4 l/ha 3,0 l/ha + 1,5 l/ha	preem post I
c ₁₁	Stomp 330 EC + Sencor 70 WG Harmony 50 SG + Agil Harmony 50 SG	4,0 l/ha + 0,4 l/ha 12 g/ha + 1,5 l/ha 12 g/ha	preem post I post II
c ₁₂	Sencor 70 WG Harmony 50 SG + Select Super	0,5 l/ha 18 g/ha + 2,0 l/ha	preem post I

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Determinarea speciilor de buruieni prezente în experiență s-a realizat: vizual, numeric (cu ajutorul ramei metrice) și gravimetric (metodade uscare la etuvă). Buruienile identificate au fost: monocotiledonate – *Agropyron repens*, *Setaria* spp., *Echinochloa*

crus-galli; dicotiledonate – *Xanthium strumarium*, *Convolvulus arvensis*, *Hibiscus trionum*, *Lathyrus tuberosus*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Veronica persica*, *Anagallis arvensis*, *Polygonum lapathifolium*, *Myosotis arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Cirsium arvense*, *Polygonum convolvulus*, *Rubus caesius*, *Delphinium consolida*, *Viola arvensis*, *Capsella bursa pastoris*, *Galinsoga parviflora*, *Galeopsis tetrahit*, *Solanum nigrum* etc. Per total, în sistemul clasic în varianta martor (V₁ - neerbicidat) s-au identificat 24 de specii de buruieni iar în sistemul de lucrări minime (V₁ - martor neerbicidat) 21 specii, ponderea cea mai mare având-o *Xanthium strumarium*.

La soia cultivată în sistem clasic (tabelul 2) s-a constatat formarea unei mase totale de buruieni cuprinsă între 1,77 t/ha (c₇ cu aplicare preemergentă a erbicidului Guardian (Acetogan) și Sencor de 42,5 t/ha), au dominat cantitativ dicotiledonatele anuale (DA) cu 36,7 t/ha reprezentând 86,35% din total, urmate apoi de monocotiledonatele anuale (MA) cu 4,9 t/ha în proporție de 11,53%. Infestarea cu dicotiledonate perene (DP) a fost de 1,81% din total, cu o masă de 0,77 t/ha și monocotiledonate perene 0,31% cu masa de 0,13 t/ha.

La cultivarea soiei în sistem minimum tillage masa totală de buruieni a fost de 81,02 t/ha din care 71,7 t/ha buruieni DA (88,50%); 1,5 t/ha DP (1,5%); 7,8 t/ha MA (7,8%); 0,02 t/ha MP (0,02%). În ambele sisteme de lucrare a solului au dominat cantitativ buruienile DA și MA. Cele mai bune rezultate în combaterea buruienilor se obțin în varianta c₆ (Sencor 70 WG în doză 0,4 kg/ha aplicat ppi; Basagran Forte + Agil în doză 2,5 l/ha + 1,0 l/ha cu aplicare postemergentă I) și varianta c₇ (Guardian/Acetogan + Sencor 2,2 l/ha + 0,4 kg/ha preem cu încorporare în sol; Pulsar + Fusilade 1,2 l/ha + 1,5 l/ha aplicate post I).

Tabelul 2

Influența sistemului de lucrare a solului și a variantei de erbicidare asupra masei totale a buruienilor
(The influence of both soil tillage and herbicide, on total weight of weed)

Varianta	Masa buruienilor (t/ha), din care:									
	Total		dicotiledonate				monocotiledonate			
			anuale		perene		anuale		perene	
SC	MT	SC	MT	SC	MT	SC	MT	SC	MT	
c ₁ netratat	4,62	19	4,0	15,1	0,1	-	0,5	3,9	0,02	-
c ₂ (2 tratamente)	2,4	8	1,8	7,8	-	-	0,6	0,2	-	-
c ₃ (2 tratamente)	7,27	8,98	6,4	8,9	0,1	-	0,7	0,08	0,07	-
c ₄ (2 tratamente)	3,1	9,3	2,3	7,4	-	1,3	0,8	0,6	-	-
c ₅ (2 tratamente)	1,8	2,5	1,6	2,4	0,2	-	-	0,1	-	-
c ₆ (2 tratamente)	3,7	2	3,0	1,8	-	0,2	0,7	-	-	-
c ₇ (2 tratamente)	1,77	4,5	1,7	3,3	0,07	-	-	1,2	-	-
c ₈ (3 tratamente)	4,8	4,6	4,8	3,1	-	-	-	1,5	-	-
c ₉ (3 tratamente)	1,14	8,2	0,8	6,8	-	-	0,3	0,2	0,04	-
c ₁₀ (2 tratamente)	4,4	4,6	3,5	4,6	0,3	-	0,6	-	-	-
c ₁₁ (3 tratamente)	3,4	6,02	3,0	6,0	-	-	0,4	-	-	0,02
c ₁₂ (2 tratamente)	4,1	4,5	3,8	4,5	-	-	0,3	-	-	-
Masa buruieni	42,5	81,02	36,7	71,7	0,77	1,5	4,9	7,8	0,13	0,02
Participare, %	100	100	86,35	88,50	1,81	1,86	11,53	9,62	0,31	0,02

Producția de soia depinde atât de sistemul de lucrare a solului cât și de combaterea buruienilor, prin metode chimice și culturale. Influența tratamentelor asupra producției se poate observa din tabelul 3. S-a luat ca martor varianta c_1 netratată și s-a realizat interpretarea statistică a datelor dar s-a analizat și cu martor varianta c_2 (2 tratamente: Dual Gold aplicat ppi + postemergent Pulsar + Agil, produse utilizate în zonă în ultima perioadă).

Analiza statistică a datelor experimentale având ca martor varianta c_1 (netratat) rezultă că toate variantele de tratament (c_2 - c_{12}) au avut influență foarte semnificativ pozitivă asupra producției realizate, diferențele de producție fiind cuprinse între 1307-2440 kg/ha (tabelul 3).

Interpretarea statistică a datelor de producție având ca martor de comparație varianta c_2 (cu două tratamente) scot în evidență influența foarte semnificativ pozitivă a trei variante de tratament: c_6 (2853 kg/ha), c_7 (2990 kg/ha) și c_8 (3071 kg/ha) cu o diferență de producție față de varianta martor c_2 (2420 kg/ha) în acest caz, de 433; 570, respectiv 651 kg/ha.

Influența distinct semnificativ pozitivă este dată de varianta de tratament c_9 (trei tratamente) prin valoarea de producție de 2666 kg/ha cu o diferență față de martor de 246 kg/ha. Varianta c_{10} (două tratamente) cu 2640 kg/ha influențează semnificativ pozitiv producția diferența față de c_2 este de 220 kg/ha.

Tabelul 3

Influența tratamentelor cu erbicide asupra producției la soia în perioada 2013 -2014
(Influence of herbicide treatments on soybean yield, during 2013-2014)

Factorul	Martor varianta c_1 - netratat			Martor varianta c_2 - tratată		
	Producții (kg/ha)	%	Diferența	Producții (kg/ha)	%	Diferența
c_1 netratat	630 ^{Mt}	100.0	0.00	630 ⁰⁰⁰	26	- 1789
c_2 (2 tratamente)	2420 ^{***}	384	1789	2420 ^{Mt}	100,0	0,00
c_3 (2 tratamente)	1937 ^{***}	307	1307	1937 ⁰⁰⁰	80	- 483
c_4 (2 tratamente)	2449 ^{***}	389	1818	2449 [°]	101	29
c_5 (2 tratamente)	2426 ^{***}	385	1795	2426 [°]	100	6
c_6 (2 tratamente)	2853 ^{***}	453	2222	2853 ^{***}	118	433
c_7 (2 tratamente)	2990 ^{***}	474	2360	2990 ^{***}	124	570
c_8 (3 tratamente)	3071 ^{***}	487	2440	3071 ^{***}	127	651
c_9 (3 tratamente)	2666 ^{***}	423	2035	2666 ^{**}	110	246
c_{10} (2 tratamente)	2640 ^{***}	419	2010	2640 [*]	109	220
c_{11} (3 tratamente)	2549 ^{***}	404	1918	2549 [°]	105	129
c_{12} (2 tratamente)	1964 ^{***}	312	1334	1964 ⁰⁰⁰	81	- 456
DI (p 5%)	173			173		
DL (p 1%)	230			230		
DL (p 0,1%)	299			298		

Influențele foarte semnificativ negative sunt date de variantele de tratament c_1 (630 kg), c_3 (1937 kg), c_{12} (1964 kg) cu diferențe mari față de martor varianta c_2 , diferențe de -

1789; -483 și -456 kg/ha. Variantele c_4 (2449), c_5 (2426) și c_{11} (2549) au determinat producții apropiate de varianta c_2 (2420) diferențele fiind mici 26; 6 și 129 kg/ha fără asigurare statistică.

Valori mai mari de producție (de 2635 kg/ha) s-au obținut la cultivarea soiei în sistem clasic comparativ cu sistemul cu lucrări minime, unde producțiile medii realizate au fost de 2131 kg/ha; cu o diferență foarte semnificativ negativă, de 504 kg/ha. Seceta din primăvara anului 2013 a avut efect negativ asupra răsării soiei dar și asupra efectului tratamentelor aplicate la sol înainte de semănat, acest fapt a avut ca rezultat producții mai scăzute (figura 3).

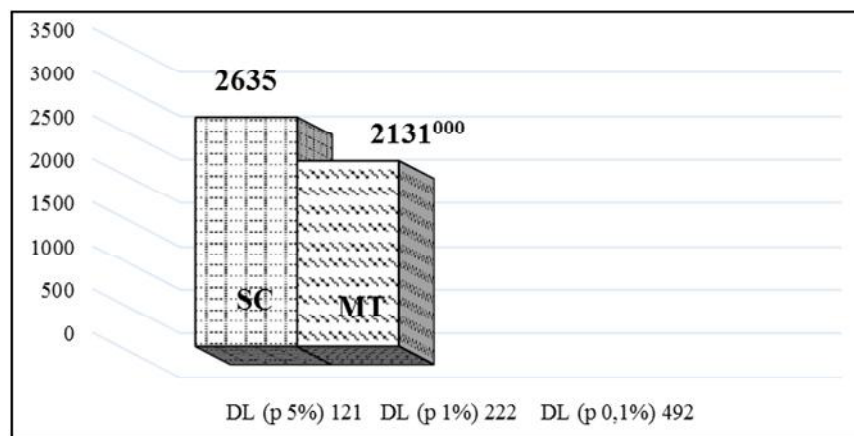


Figura 3 – Producțiile obținute la soia în funcție de varianta de lucrare a solului, în 2013 și 2014 (Yield obtained depending on tillage system, during 2013-2014)

Principalele caractere cantitative ale soiei după productivitate (număr de boabe pe plantă, MMB, MH) sunt: conținutul în grăsimi, proteine și fibre. Cu ajutorul analizatorului de laborator s-a realizat determinarea compoziției boabelor de soia pentru a stabili relațiile care există între sistemul de lucrare a solului, tratamente de combatere a buruienilor și MMB, conținut de proteine și grăsimi (tabelul 4).

Anul luat ca factor (condițiile climatice) nu are influență asupra conținutului în grăsimi și proteină dar influențează foarte semnificativ greutatea boabelor (MMB). Datorită secetei instalate în anul 2013, greutatea boabelor de soia (MMB) a avut valoare de 163 grame, comparativ cu anul 2014, bogat în precipitații care au favorizat dezvoltarea culturii pe toată perioada de vegetație, rezultatul fiind producția ridicată obținută, MMB cu valoare 185 grame, depășind cu 22 grame MMB boabelor obținute în anul 2013.

Un prim criteriu de apreciere a calității boabelor de soia este conținutul de proteină. Rezultatele obținute arată că este posibilă o scădere, între anumite limite, a conținutului de proteină prin aplicarea tratamentelor de combatere a buruienilor.

Aplicarea erbicidelor a avut ca efect nu numai modificarea conținutului de proteină (foarte semnificativ negativ), dar și a conținutului de grăsimi, comparativ cu varianta martor (neerbicidat). Erbicidele aplicate în variantele c_7 - c_{11} au influențat foarte

semnificativ pozitiv procentul în grăsimi a boabelor de soia, celelalte variante de erbicidare influențează semnificativ și distinct semnificativ pozitiv, excepție în variantele c₄ și c₆ cu valori de 18,86% și 20,00%, apropiate de varianta utilizată ca martor.

Sistemul de lucrare a solului influențează semnificativ conținutul boabelor de soia în grăsimi, valorile procentuale de 20,34% în sistem minimum tillage, fiind mai mari comparativ cu sistemul clasic, unde valoarea este de 19,94%.

Sistemul de lucrare a solului contribuie la modificarea conținutului boabelor în proteină, astfel că în sistem minim procentul de proteină este mai scăzut (39,89) comparativ cu sistemul clasic unde valoarea este de 40,56%.

Sistemul minimum tillage influențează foarte semnificativ negativ MMB, greutatea lor fiind mai mică decât greutatea boabelor obținute la cultivarea soiei în sistem clasic cu arătură (tabelul 4).

Tabelul 4

Influența sistemului de lucrare a solului și a tratamentelor asupra indicilor calitativi la soia, în perioada 2013-2014

(The influence of tillage system and treatments on soybean quality indices during 2013-2014)

Factorul		Indici cantitativi (valori)					
		Grăsimi (%)	Diferența	Proteina (%)	Diferența	MMB (g)	Diferența
A - An	a ₁ - 2013	20,10 ^{Mt.}	0,00	40,13 ^{Mt.}	0,00	163 ^{Mt.}	0,00
	a ₂ - 2014	20,18 [˘]	0,08	40,32 [˘]	0,19	185 ^{***}	22
DL (p 5%)		0,58		0,56		3	
DL (p 1%)		2,92		2,79		3	
DL (p 0,1%)		29,18		27,85		4	
B - Sistem de lucrări	b ₁ -Clasic arat	19,94 ^{Mt}	0,00	40,56 ^{Mt}	0,00	178 ^{Mt}	0,00
	b ₂ -Minimum tillage	20,34 [*]	0,40	39,89 ⁰⁰⁰	-0,67	171 ⁰⁰	- 7
DL (p 5%)		0,18		0,05		3	
DL (p 1%)		0,42		0,11		5	
DL (p 0,1%)		1,32		0,35		11	
C-Tratamente	c ₁ (netratat)	19,88 ^{Mt}	0,00	41,00 ^{Mt}	0,00	179 ^{Mt}	0,00
	c ₂ (2 tratamente)	20,13 [*]	0,25	40,19 ⁰⁰⁰	- 0,81	174 [˘]	-5
	c ₃ (2 tratamente)	20,13 [*]	0,25	39,85 ⁰⁰⁰	- 1,15	172 ⁰	-7
	c ₄ (2 tratamente)	19,86 [˘]	- 0,01	40,43 ⁰⁰⁰	- 0,57	170 ⁰⁰	-9
	c ₅ (2 tratamente)	20,18 ^{**}	0,30	40,30 ⁰⁰⁰	- 0,70	172 ⁰	-7
	c ₆ (2 tratamente)	20,00 [˘]	0,13	40,30 ⁰⁰⁰	- 0,70	179 [˘]	0,2
	c ₇ (2 tratamente)	20,31 ^{***}	0,44	39,75 ⁰⁰⁰	- 1,25	172 ⁰	-7
	c ₈ (3 tratamente)	20,11 [*]	0,24	40,28 ⁰⁰⁰	- 0,73	179 [˘]	-0,3
	c ₉ (3 tratamente)	20,26 ^{***}	0,39	40,19 ⁰⁰⁰	- 0,81	169 ⁰⁰	-11
	c ₁₀ (2 tratamente)	20,45 ^{***}	0,58	39,85 ⁰⁰⁰	- 1,15	175 [˘]	-4
	c ₁₁ (3 tratamente)	20,29 ^{***}	0,41	40,24 ⁰⁰⁰	- 0,76	174 [˘]	-5
	c ₁₂ (2 tratamente)	20,09 [*]	0,21	40,35 ⁰⁰⁰	- 0,65	177 [˘]	-2
DL (p 5%)		0,19		0,17		6	
DL (p 1%)		0,26		0,22		8	
DL (p 0,1%)		0,34		0,29		11	

Consumul de combustibil necesar pentru înființarea unui hectar de soia se reduce cu 23,5% în sistemul cu lucrări minime (variantea cizel) față de sistemul clasic (cu arătură) realizând o economie de 146,4 lei.

Eficiența economică a sistemelor minime rezultă, în cazul de față, doar din reducerea cheltuielilor la combustibil utilizat pentru lucrările mecanice, deoarece costul materialelor este mai ridicat (pentru ambele sisteme s-au folosit aceleași materiale). Per total tehnologie (combustibil + materiale) se realizează o economie de 8,7% la aplicarea sistemelor minime comparativ cu sistemul clasic (tabelul 5).

Tabelul 5

Eficiența tehnologiilor de cultură pentru înființarea 1 hectar soia
(The efficiency of crop technologies/one hectare)

Sistem clasic					Sistem minim				
Consum motorină (l/ha)	Preț (lei)	Materiale (kg/l/ha)	Preț (lei)	Total (lei/ha)	Consum motorină (l/ha)	Preț (lei)	Materiale (kg/l/ha)	Preț (lei)	Total lei/ha
103,8	622,8	228,9	1192,1	1814,9	79,4	476,4	228,9	1192,1	1668,5

CONCLUZII

Cele mai eficiente produse în combaterea buruienilor s-au obținut în varianta c₆ (Sencor 70 WG în doză 0,4 kg/ha aplicat ppi; Basagran Forte 2,5 l/ha + Agil, în doză 1,0 l/ha cu aplicare postemergentă I) și varianta c₅ (Stomp 5,0 l/ha ppi + post I: Pulsar 1,0 l/ha + Select super 2,0 l/ha), în sistemul minim tillage. În sistemul clasic cele mai eficiente produse în combaterea buruienilor din cultura de soia s-au dovedit a fi cele din variantele de tratament c₉ și c₇.

Cele mai bune rezultate în ceea ce privește producția de soia în ambele sisteme de cultură a soiei sunt date de combinațiile c₇ Guardian (Acetoclor 820 g/l) + Sencor 70 WG (Metribuzin 700 g/kg); Pulsar 40 (Imazamox 40 g/l) + Fusilade Forte (Fluazifop-P-butil 150 g/l) și c₈ Dual Gold 960 EC (S-metolaclor 960 g/l) + Sencor WG (Metribuzin 700 g/kg) preem; Basagran Forte (Bentazon 480 g/l) + Leopard 5 EC (Quizalofop-P-etil 50 g/l) post I; Basagran Forte (Bentazon 480 g/l) post II;

Comparativ cu sistemul clasic în sistemul de lucrări minime la aceste variante de erbicidare producțiile la soia realizate au fost de 1833 kg/ha în c₇ și 2296 kg/ha în c₈ în anul 2013. În anul 2014 în acest sistem s-au realizat producții de 3202 kg/ha în c₇ și 3654 kg/ha în c₈.

Sistemul de lucrare a solului influențează semnificativ conținutul boabelor de soia în grăsimi, valorile procentuale de 20,34% în sistemul minimum tillage fiind mai mari comparativ cu sistemul clasic unde valoarea este de 19,94%.

Sistemul de lucrare a solului contribuie la modificarea conținutului boabelor în proteină astfel că în sistemul minim procentul de proteină este mai scăzut (39,89) comparativ cu sistemul clasic unde valoarea este de 40,56%;

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BERCA, M., 2004 – *Managementul integrat al buruienilor*. Editura Ceres, București.
- CHEȚAN, C., RUSU, T., BOGDAN, ILEANA, CHEȚAN, FELICIA, SIMON, ALINA, 2014 – *Combaterea buruienilor la soia cultivată în sistemul minimum-tillage și producțiile obținute la S.C.D.A. Turda*. Simpozionul USAMV Cluj-Napoca. Prospects for the 3rd Millennium Agriculture, 25-27 sept. 2014.
- CHEȚAN, FELICIA, IGNEA, M., DEAC, VALERIA, ȘIMON, ALINA, CHEȚAN, C., 2013 – *The influence of tillage system on production of soybean yield at ARDS Turda*. The 7th International Symposium „Soil Minimum Tillage Systems” Cluj-Napoca, 2-3 May 2013.
- GUȘ, P., RUSU, T., BOGDAN, ILEANA, DROCAȘ, I., 2004 – *Combaterea buruienilor și folosirea corectă a erbicidelor*. Edit. Risoprint, Cluj-Napoca.
- MUREȘANU, E., MĂRGINEAN, RALUCA, NEGRU, SILVIA, 2010 – *Soiul timpuriu de soia Felix*, An.INCDA Fundulea, Genetica și ameliorarea plantelor, LXXVIII, 2: 55-62,
- RUSU, T., CHEȚAN, C., BOGDAN, ILEANA, CHEȚAN, FELICIA, MORARU, PAULA IOANA, POP, A.I., DUDA, B., COSTE, CAMELIA, 2014 – *Strategia de control a buruienilor din cultura de soia*. “Lucrări științifice”, volumul 41, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea de Agronomie, Chișinău.
- SLONOVSKI, V., NIȚĂ, MIHAELA, NECHITA, ANTOANELA, 2001 – *Prezent și viitor în combaterea buruienilor*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
- ȘARPE, N., CIORLĂUȘ, AT., GHINEA, L., VLĂDUȚU, I., 1976 – *Erbicidele. Principiile și practica combaterii buruienilor*. Ediția a II-a, Editura Ceres, București.

Prezentată Comitetului de redacție la 12 mai 2016