

NOI REZULTATE PRIVIND SISTEMUL DE CULTURĂ NO-TILLAGE APLICAT LA SOIA MODIFICATĂ GENETIC, CULTIVATĂ ÎN CONDIȚIILE DIN LUNCA DUNĂRII

N. ȘARPE¹, Șt. POIENARU²
M. MASCHIO³

¹ Academia de Științe Agricole și Silvice București,
bd. Mărăști, 61 - București

² Colegiul Universitar Agricol, Călărași, România

³ Universitatea de Științe Agricole și Medicină
Veterinară, Timișoara, România

In the interval 2004 – 2008 a series of experiments were made with the no-tillage system applied to modified soybean crops cultivated on the pedoclimatic conditions from the Danube River meadow. The soil is aluvionary and it contains 2,5 – 4,0% humus and 28 – 34% clay. In all these years the soybean was cultivated after maize crops. The maize was harvested by Class combine equipped with a chopper for the maize plant stalks.

The no – tillage was compared with the conventional system. In the conventional system, in the autumn, after the maize was harvested, the land was ploughed 28 – 30 cm deep. In spring, two tilling operations were performed, namely disking + harrowing. The soybean was sowed by the Romanian made STC-8 sowing machine. After the soybean plant had sprouted, 3 mechanical hoeing runs were performed during the rows, followed by 3 manual hoeing runs along the rows.

In the no – tillage system there was no ploughing, the soybean was sowed directly in the post maize crop stubble field by means of a Massey – Fergusson sowing machine. After the soybean had sprouted, the annual and perennial weed control was performed by applying the Roundup Ready, which contains 360 g/litre glyphosate.

In all these years, the soybean yield was practically equal in both technological systems, conventional and no – tillage. Nevertheless, there were great difference in terms of fuel consumption. In the conventional system, a fuel 79 – 103 litres per hectare was recorded, whereas in the no – tillage system the consumption recorded was much smaller, namely 12 – 23 litres per hectare.

Based on the results obtained in the 4 years when the tests were run, the general conclusion was drawn that the no – tillage system is more economic and profitable than the conventional system.

Key words: genetically modified soybean, conventional system, no – tillage system, economic efficiency

MATERIAL ȘI METODĂ

În experiențele din Lunca Dunării solul este aluvionar care conține 2,5 – 4,0 % humus și 28 – 34% argilă. S-a folosit soia modificată genetic soiul S2254 de la firma Monsanto din SUA. Semănatul s-a realizat la distanța de 70 cm între rânduri. La sistemul clasic s-a folosit semănătoarea SBC-8 de fabricație românească, iar la sistemul no – tillage s-a folosit semănătoarea Massey – Ferguson.

La sistemul clasic după recoltarea porumbului cu combina Claas solul s-a arat la adâncimea de 28 – 30 cm. Primăvara s-au făcut două lucrări cu discul, iar după răsăritul plantelor de soia s-au executat 3 prașile mecanice între rânduri și 2 prașile manuale pe rând.

La sistemul no – tillage solul nu s-a arat. Semănatul soiei s-a realizat direct în porumbiște cu semănătoarea Massey – Ferguson. Combaterea buruienilor anuale și perene s-a realizat folosind erbicidul Roundup Ready care conține 360 g /litru de glyphosate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele experiențelor cu soia modificată genetic la SC Agro – Chirnogi

O adevărată REVOLUȚIE tehnico – științifică în agricultură a făcut-o Compania Monsanto prin crearea de soiuri de soia rezistente la erbicidul Roundup pe bază de glyphosate. Baldwin, A.L (1999) în referatul prezentat la Conferința de la Brighton afirma: crearea organismelor modificate genetic O.M.G. constituie o adevărată revoluție în combaterea buruienilor” deoarece erbicidul Roundup pe bază de glyphosate combate absolut toate buruienile anuale și perene. Primele experiențe cu soiuri de soia rezistente la glyphosate au fost făcute la Universitatea din Arkansas în anul 1993, iar în anul 1996 fermierii americani au cultivat soia pe suprafețe mari, rezistentă la Roundup Ready.

În anul 2003 soia a fost cultivată pe plan mondial pe 71 milioane de hectare din care 55 % cu soiuri modificate genetic. Cele mai mare procent peste 70% este în SUA.

De ce cultivă fermierii americani soiuri modificate genetic?

Din două considerente pur economice:

- la soiurile de soia modificate genetic, producția de boabe la hectar este și mai mare decât la soiurile convenționale;

- pot practica cu mai mult succes tehnologia fără arătură, adică no – tillage în plus la soia modificată genetic se folosește un singur erbicid Roundup Ready, pe când la soiurile convenționale se folosesc 2 – 3 erbicide, în funcție de specificul îmburuienării. Prețul erbicidului Roundup Ready este mai mic decât al erbicidelor care se aplică la soiurile de soia neconvenționale.

În România, soia tolerantă la glyphosate, substanța activă a erbicidului Roundup Ready este singura specie modificată genetic cultivată în scop comercial având aprobare oficială în conformitate cu prevederile Legii nr. 214/2002. În Catalogul Oficial al soiurilor (hibrizilor de plante de cultură din România – ediția 2004 sunt înscrise 14 soiuri de soia modificată genetic, rezistente la glyphosate. România fiind singura țară din Europa care cultivă soia modificată genetic.

În anul 2001 s-a cultivat în România soiuri de soia modificate genetic pe 17 mii de hectare, iar în anul 2004 peste 50 mii hectare.

Primele experiențe cu soia modificată genetic au fost executate de Negrilă și Floarea Bodescu, la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Agricolă Teleorman, la care s-au obținut în anul 1999 producții de 3950 kg până la 4600 kg /ha în funcție de dozele de Roundup Ready. Trebuie de precizat că la Stațiunea Teleorman soia modificată genetic (soiul S2254) s-a cultivat după tehnologia clasică. De aceea la soia modificată genetic, sunt primele experiențe în România în sistemul no – tillage executate de autor.

Experiențele cu soia modificată genetic executate de dr. Nicolae Șarpe la SC Agro- Chirnogi. Cultura de soia modificată genetic, soiul S2254, a avut ca plantă premergătoare porumbul care s-a recoltat cu combina Claas. Semănatul soiei s-a făcut în ziua de 11 mai 2004 cu semănătoarea marca Massey Ferguson, care a făcut un semănat de foarte bună calitate, când resturile vegetale (tulpini, frunze, ciocălăi de porumb) cântăreau 38.500 kg la hectar.

După răsăritul soiei, în perioada de vegetație s-au făcut 3 irigații cu norme de udare de câte 500 – 600 m³ la hectar. De asemenea s-a făcut un tratament cu Roundup Ready, când plantele de soia aveau 15 cm înălțime, iar buruienile monocotile și dicotile aveau 5 – 15 cm înălțime, iar *Sorghum halepense* aveau 10 – 20 cm înălțime. Al doilea tratament cu Roundup Ready s-a executat la reinfestarea cu buruieni când plantele de soia aveau 25 – 30 cm înălțime. Dozele de la Roundup Ready sunt indicate în tabelul 100.

De la răsăritul soiei și până la recoltare s-a făcut observații privind selectivitatea și eficacitatea erbicidului Roundup Ready.

În tabelul 100 de sinteză, se prezintă rezultatele obținute la SC Agro – Chirnogi privind selectivitatea, eficacitatea și producția de soia la sistemul clasic și no – tillage.

Din analiza tabelului 100 se poate concluziona că toate dozele de Roundup Ready au fost foarte bine tolerate de soia modificată genetic, fiindcă pe tot parcursul vegetației nu s-a observat nici un simptom de fitotoxicitate.

Combaterea buruienilor a fost diferențiată în funcție de tratamentele cu erbicidul Roundup Ready. În varianta tratată numai cu 2 litri de Roundup Ready combaterea buruienilor a fost de numai 80%. La această variantă *Sorghum halepense* a regenerat în proporție de 50% (adică din tufele de costrei uscate au apărut noi lăstari care până la recoltare au format paxicole cu semințe, iar în sol s-au format noi rizomi. De asemenea la varianta cu un singur tratament cu Roundup Ready în doză de 2 litri a avut loc fenomenul de reinfestare cu *Xanthium strumarium*, deoarece se știe că în fruct (carnaci) sunt 2 semințe din care răsare o plantulă și a doua plantulă răsare numai dacă prima este distrusă de erbicide sau prin prașile. Tot la această variantă au regenerat și alte specii de buruieni perene.

La varianta cu două tratamente de Roundup Ready în doză de 3 + 3 litri /ha s-a realizat cea mai bună combatere de 100% a tuturor speciilor de buruieni anuale și perene inclusiv costreiu (*Sorghum halepense*).

Tabelul 1

**Selectivitatea, eficacitatea și producția de soia LA SC AGRO – CHIRNOGI
2004 – 2005**

Specii de buruieni dominante					
1. <i>Chenopodium album</i>				7. <i>Capsella bursa pastoris</i>	
2. <i>Sonchus arvense</i>				8. <i>Senecio vernalis</i>	
3. <i>Sonchus arvense</i>				9. <i>Xanthium strumarium</i>	
4. <i>Sorghum halepense</i>				10. <i>Solanum nigrum</i>	
5. <i>Cirsium arvense</i>				11. <i>Abutilon Theophraste</i>	
6. <i>Polygonum aviculare</i>				12. <i>Phragmites spp</i>	
Erbicide aplicate Herbicides	Doze Rate l, g /ha	Selecti v Note EWRS	Combat. buruienilor Weed control	Producția Yield	
			%	Kg /ha	%
SISTEMUL CLASIC					
1. Netratat (untreated)	-	1,0	0	950	100
2. Roundup Ready	3 + 3	1,0	100	4600	484
SISTEMUL NO - TILLAGE					
3. Netratat	-	1,0	0	700	100
4. Roudup Ready	2	1,0	80	3500	500
5. Roundup Ready	2+2	1,0	92	4010	572
6. Roundup Ready	3+3	1,0	100	4590	655

Tot în *tabelul 1* sunt prezentate datele privind producția de soia. Datorită gradului de îmburuienare foarte ridicat din Lunca Dunării la variantele netratate cu erbicidul Roundup Ready s-a obținut o producție de soia foarte mică: 700 kg /ha la sistemul no – tillage și 950 la sistemul clasic.

La sistemul no – tillage cea mai mică producție de soia de numai 3500 kg /ha a fost la varianta tratată o singură dată cu Roundup Ready în doză de 2 litri /ha. La această variantă producția de soia s-a redus din cauza reinfestării cu specii de buruieni perene, dar mai ales din cauza regenerării costreului.

Cea mai mare producție de soia de 4.590 kg /ha s-a realizat în varianta cu două tratamente cu Roundup Ready în doză de 3 + 3 litri /ha, deoarece la această variantă au fost combătute 100% toate speciile de buruieni anuale și perene. De asemenea o producție de 4600 kg /ha s-a realizat și la sistemul clasic la care s-au făcut 2 tratamente cu erbicidul Roundp Ready în doză de 3 + 3 litri /ha.

Eficiența economică a celor 2 sisteme clasic și no – tillage la soia modificată genetic la SC Agro – Chirnogi. Așa cum am scris mai sus, fermierii americani practică la cultura soiei modificată genetic sistemul no – tillage pe suprafețe mari din considerente economice deoarece tona de soia se produce cu cheltuieli mult mai puține în comparație cu sistemul clasic. Am făcut aceste calcule economice în condițiile specifice din Lunca îndiguită a Dunării de la SC Agro – Chirnogi pe care le prezentăm în *tabelul 2*.

Tabelul 2

Consumul de combustibil pentru lucrările mecanice la soia -SC AGRO – CHIRNOGI

SISTEMUL CLASIC		SISTEMUL NO – TILLAGE	
Lucrări mecanice efectuate	Consum	Lucrări mecanice efectuate	Consum
1. Arat + grăpat	29,0	1. _____	—
2. Discuit + grăpat	12,0	2. _____	—
3. Discuit + grăpat	12,0	3. _____	—
4. 4 Lucrat cu combinator	5,0	4. _____	—
5. Semănat cu SPC 8	4,5	5. Semănat cu Massey Ferguson	5,5
6. Tratat cu îngrășămintă foliare	1,2	6. Tratat cu îngrășămintă foliare	1,2
7. Aplicat erbicide	15,0	7. Aplicat erbicide	15,0
8. Recoltat cu Claas		8. Recoltat cu Claas	
TOTAL CONSUM	79,9	TOTAL CONSUM	12,9

Analizând datele din *tabelul 2* se constată că practicând sistemul no – tillage s-a făcut economie de combustibil de 67 litri /ha față de sistemul clasic, calculat în lei revine aproximativ 1.340 roni la hectar.

Rezultatele experiențelor cu soia modificată genetic la Agrofam - Holding, Fetești. Soia modificată genetic din soiul S-2254 s-a cultivat după porumb . Semănatul s-a făcut în decada a III-a a lunii aprilie. În timpul vegetației, în lunile aprilie – septembrie au fost precipitații foarte abundente, totalizând 700 l /m² – ceva neobișnuit pentru zona Bărganului, unde precipitațiile multe anuale în perioada de vegetație sunt de 250 – 300 l /m². Din aceste considerente nu s-a mai recurs la irigare.

În *tabelul 3* sunt prezentate selectivitatea, eficacitatea și producția de soia.

Tabelul 3

Selectivitatea, eficacitatea și producția de soia la SC AGROFAM – HOLDING FETEȘTI, ANUL 2005 - 2007

Specii de buruieni dominante					
1. <i>Sorghum halepense</i>	4. <i>Soncus arvensis</i>	7. <i>Solanum nigrum</i>			
2. <i>Senecio vernalis</i>	5. <i>Chenopodium album</i>	8. <i>Polygonum convolvulus</i>			
3. <i>Sonchus arvensis</i>	6. <i>Amaranthus retroflexus</i>	9. <i>Polygonum persicaria</i>			
Erbicide aplicate Herbicides	Doze Rate l, g /ha	Selectiv v Note EWRS	Combat. buruienilor Weed control	Producția Yield	
			%	Kg /ha	%
SISTEMUL CLASIC					
1. Netratat (untreated)	—	1,0	0	480	100
2. Roundup Ready	—	1,0	97	3850	802
SISTEMUL NO – TILLAGE					
3. Netratat	-	1,0	0	490	100
4. Roundup Ready	2	1,0	48	1982	404
5. Roundup Ready	3,0	1,0	71	2120	576
6. Roundup Ready	3+3	1,0	100	3970	810

Din datele prezentate în *tabelul 3*, rezultă că soiul S – 2254 a tolerat foarte bine erbicidul Roundup Ready, aplicat chiar la doze maxime (3+3 litri /ha).

Combaterea buruienilor monocotile și dicotile a fost în funcție de dozele de Roundup Ready. Astfel, în variante tratate o singură dată cu Roundup Ready în doze de 2 sau 3 litri /ha, speciile de buruieni perene, inclusiv Sorghum Halepense au regenerat până toamna la recoltarea soiei, formând panicole cu semințe ajunse la maturitatea fiziologică și ce este și mai grav, s-au format noi rizomi viabili.

O combatere de 100% a tuturor speciilor de buruieni anuale și perene s-a realizat în varianta tratată de 2 ori cu Roundup Ready în doze de 3 + 3 litri /ha.

Eficiența economică la cele două sisteme clasic și no – tillage la soia modificată genetic la Agrofam Fetești. În *tabelul 4* prezentăm consumul de motorină la sistemul clasic și no – tillage.

Tabelul 4

**Consumul de motorină la sistemul clasic și no – tillage la cultura de soia SC
AGROFAM HOLDING, FETEȘTI, 2005 – 2007**

Sstemul clasic		Sistemul No – tillage	
Lucrări mecanice efectuate	Consu m	Lucrări mecanice efectuate	Consum
1. Arat + grăpat	30	1. _____	—
2. Discuit + grăpat	14	2. _____	—
3. Discuit + grăpat	14	3. _____	—
4. Lucrat cu combinator	6	4. _____	—
5. Semănat cu SPC 8	5	5. Semănat cu Massey	7
6. Prășit mecanic de trei ori	18	Ferguson	—
7. Recoltat cu Claas	16	6. _____	16
		7.Recoltat cu Claas	—
TOTAL CONSUM	103	TOTAL CONSUM	23

Din *tabelul 4* rezultă că pentru efectuarea lucrărilor mecanice de la arat și până la recoltarea soiei la sistemul clasic s-au consumat 103 litri motorină /ha, în timp ce la sistemul no – tillage, consumul a fost foarte mic – numai 23 litri /ha.

Strategia recomandată pentru combaterea chimică a buruienilor anuale și perene din cultura soiei modifi cată genetic. La soia modificată genetic strategia de combaterea buruienilor este mult mai simplă în comparație cu soiurile clasice la care trebuie aplicate mai multe tratamente cu diverse erbicide. De asemenea nu s-a sintetizat pe plan mondial un erbicid care să combată speciile de buruieni dicotile perene cum sunt *Cirsium arvense*, *Sonchus arvense*, *Lepidium droha*, *Convolvulus arvensis etc.*, care pentru agricultura României în ultimii 15 ani au devenit o adevărată calamitate.

Nu degeaba fermierii din SUA, care cultivă anual peste 25.000.000 ha de soia modificată genetic. Și în România în anul 2005 ponderea cea mai mare a suprafețelor au fost la soia modificată genetic. Aceasta este uneori puternic concurată de buruieni fiind uneori peste 1000 sau 2000 de buruieni pe m².

STRATEGIA NR.1 Este recomandată pentru combaterea tuturor speciilor de buruieni anuale și perene		
Erbicide/ Herbicides	Doze. Rate l, g /ha	Epoca de aplicare Time of application
1. Roundup Ready	2+2	Postemergent I + II
2. Roundup Ready	3+3	Postemergent I + II

Primul tratament cu erbicidul Roundup Ready se execută când buruienile anuale și perene au răsarit în masă și au înălțimi diferite de la 10 cm și până la 20 cm, iar în cazul când este prezent și constreiu faza optimă este de 15 – 20 cm înălțime.

Al doilea tratament se execută cu Roundup Ready la reinfestarea culturii de soia.

NOTĂ: Toate erbicidele prevăzute la **Strategia nr. 1** se vor aplica cu echipamente moderne terestre fabricate de **SERVOPLANT SRL** București prevăzute cu doze **MICRON** bazat pe tehnologia **CDA** (Control Droplet Application = Aplicarea cu picătura controlată), care pot distribui 30 – 60 litri soluție la hectar sau echipamente clasice care distribuie 300 – 400 litri /ha.

CONCLUZII

1. La sistemul no – tillage buruienile anuale și perene (inclusiv *Sorhum halepense*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvense* etc.) au fost combătute în proporție de 97 – 100 % folosind erbicidul Roundup Ready aplicat la 2 epoci în doze de 2 sau 3 litri /ha. La sistemul clasic buruienile anuale și perene au fost combătute prin prașile mecanice și manuale în proporție de 90 – 97%.

2. Producțiile de soia în medie pe 2 – 4 ani au fost practic egale la cele două sisteme tehnologice. La sistemul clasic 45600 kg /ha la Chirnogi și 3850 kg /ha la Agrofam Fetești. La sistemul no – tillage 4700 kg /ha la Chirnogi și 3970 kg /ha la Agrofam Fetești.

3. Diferențe foarte mari au fost însă în privința consumului de motorină. La sistemul clasic s-au consumat 79 – 100 litri de motorină la hectar, iar la sistemul no – tillage numai 12 – 23 litri la hectar.

4. Pe baza experiențelor s-a ajuns la concluzia generală că sistemul no – tillage este mai economic, mai performant în comparație cu sistemul clasic.

BIBLIOGRAFIE

1. Baldwin, A.L., 1999 – *Value and exploitation of herbicides tolerant crops in the SUA*. Brighton Crop Protection Conference – Weeds, vol. 3, p. 653 – 662.
2. Brown, W.J., 1968 - *Herbicide tillage system in England*. 1 th British Weed Control Conference. Brighton, vol 3, p. 1297 – 1301.
3. Phillips, S.N. Young, H.M, 1973 – *No – tillage Farming*. Publish Remain Associated Inc. Milwaukee, Wisconsin p. 1 – 224.