

Impactul agronomic al folosirii unor plante modificate genetic in agricultura Romaniei: soia toleranta la glifosat

Autori:

Prof. Dr. Ing. Dumitru Ilie SANDOIU

Dr. Vasile Gabriel GHITA

Ing. Nicoleta DUMITRESCU

Biol. Mihaela OBRISCA



Componentele majore ale unui sistem de agricultură

1. **Structura culturilor;**
2. **Asolamentele;**
3. **Lucrările solului;**
4. **Aplicarea îngrășămintelor;**
5. **Combaterea buruienilor, bolilor și a dăunătorilor.**

Aplicarea și dezvoltarea istorică a acestor componente a determinat progrese apreciabile prin indicatorii:

- **1. Conservarea și folosirea resurselor în scopul realizării reproductibilității acestora;**
- **2. Asigurarea dezvoltării sistemelor mixte, complexe de exploatare;**
- **3. Crearea de condiții pentru dezvoltarea rurală;**
- **4. Crearea de condiții pentru obținerea unor alimente sanogenetice.**

ANALIZA GENERALĂ A SISTEMELOR DE AGRICULTURĂ CU ȚELINĂ, CU OGOR ȘI CU PÂRLOAGĂ

Sistemul de agricultură	de	Criteriile de evaluare			
		Conservarea resurselor	Asigurarea dezvoltării sistemelor mixte, complexe	Crearea de condiții pentru dezvoltarea rurală	Crearea de condiții pentru obținerea unor alimente sanogenetice
Sistemul de agricultură cu țelină	de	Scăzută	Sisteme extensive	-	-
Sistemul de agricultură cu pârlăoagă	de	Scăzută	Sisteme extensive	-	-
Sistemul de agricultură cu ogor	de	Scăzută	Sisteme extensive	-	-

ANALIZA GENERALĂ A SISTEMELOR DE AGRICULTURĂ ALTERN, CONVENȚIONAL, INTENSIV, BIODINAMIC, ORGANIC, ECOLOGIC ȘI DURABILĂ

Sistemul de agricultură	Criteriile de evaluare			
	Conservarea resurselor	Asigurarea dezvoltării sistemelor mixte, complexe	Crearea de condiții pentru dezvoltarea rurală	Crearea de condiții pentru obținerea unor alimente sanogenetice
Sistemul de agricultură altern	Ameliorată	Posibilă la scară mică	Incipientă	Incipiente
Sistemul de agricultură convențional cu plante prășitoare	Scăzută	Posibilă la scară mică	Incipientă	Incipiente
Sistemul de agricultură intensiv	Echilibrată	Realizată	Realizabilă	Realizabile
Sistemele de agricultură biodinamică, cu agricultură biologică, și/sau agricultură ecologică	Echilibrată la nivel ridicat	Obligatorie	Realizabilă	De cea mai bună calitate
Sistemul de agricultură durabilă	Echilibrată la nivel redus	Realizată	La nivel ridicat	La nivel ridicat

Dezvoltarea ultimilor 20 de ani a marcat o serie de elemente de progres tehnic

- - creșterea numărului de culturi în asolament ceea ce a condus la creșterea stabilității sistemului;
- - dezvoltarea bazei mecanice la un număr redus de unități punându-se bazele creșterii productivității sistemului;
- - diversificarea sortimentului de îngrășăminte chimice, pesticide prin introducerea unor formule chimice cu impact scăzut în mediu;
- - introducerea în cultură a plantelor transgenice cu rezistență la erbicide de tip glifosat și glufosinat de amoniu;
- - folosirea de erbicide în doze scăzute

Contextul actual

- Un element pozitiv în pofida dificultăților majore de finanțare din ultimii ani a fost determinat de dezvoltarea creației de soiuri și hibrizi autohtoni. Paralel s-au dezvoltat și au pătruns în agricultură soiuri și hibrizi din străinătate în rândul cărora s-au remarcat soiurile de soia. Din 41 de soiuri existente în Lista soiurilor omologate la nivelul anului 2005, numărul soiurilor modificate genetic a fost de 14 reprezentând 34,14 %.
- În anul 2006 din suprafața raportată la Ministerul Agriculturii, pădurilor și Dezvoltării Rurale de 144.000 ha suprafața cultivată cu soia modificată genetic a fost de 31.000 ha reprezentând 21,52%.

LISTA SOIURILOR DE SOIA ROUNDUP READY OMOLOGATE ÎN ROMÂNIA

Denumirea soiului	Mentținătorul	Anul înregistrării	Anul reînscrierii / radierii	Grupa de maturitate
AG0801RR	Monsanto SAS	2002		0
AG1602RR	Asgrow Seed Company	2003		I
DKB08-01	Dekalb Plant Genetics Corporation	2004		0
DKB14-01	Dekalb Plant Genetics Corporation	2004		I
DKB20-01	Dekalb Plant Genetics Corporation	2004		I
DKB24-01	Dekalb Plant Genetics Corporation	2004		II
KPG23930	Asgrow Seed Company	2003		II
PR92B05	Pioneer Hi-Bred Seeds Agro SRL	2002		I
PR92B21	Pioneer Hi-Bred Seeds Agro SRL	2002		II
PR92B71	Pioneer Hi-Bred Seeds Agro SRL	2002		II
S0994RR	Stine Seeds Company	2001		0
S1484RR	Stine Seeds Company	2000		0
S2254RR	Stine Seeds Company	1998		II
SP9191RR	Dekalb Plant Genetics Corporation	2003		II

0-soiuri semitimpurii; I-soiuri semitârzii; II- Soiuri târzii

Soia transgenica - Avantaje

Impactul receptat ca pozitiv din partea cultivatorilor de soia pentru cultura de soia transgenică a avut la bază următoarele avantaje:

1. Producțiile mai ridicate care se pot obține comparativ cu soia convențională;
2. Calitatea superioară a producției;
3. Flexibilitatea tehnologiei;
4. Compatibilitatea soiei transgenice cu preparate bacteriene românești și străine pentru tratarea semințelor de soia;
5. Selectivitatea perfectă a soiurilor de soia la produsul Roundup Ready;
6. Eficacitatea tratamentelor cu Roundup Ready în combaterea buruienilor;

Soia transgenica – Avantaje (cont.)

7. Posibilitatea eliminării prașilelor mecanice în cadrul sistemului de cultură la 25 cm între rânduri;
8. Păstrarea biodiversității populațiilor de buruieni la sfârșitul perioadei de vegetație;
9. Limitarea dependenței de condițiile de mediu prin limitarea efectelor concurenței cu buruienile;
10. Aprovizionarea cu azot biologic – sursă de economie pentru culturile postmergătoare;
11. Economia de energie realizată la realizarea culturii prin flexibilitatea tehnologiei și la procesarea recoltei;
12. Eficiență economică superioară la cultura soiei;
13. Eficiență economică în cadrul asolamentului.

INFLUENȚA SOIULUI ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA PE SOLUL BRUN-ROȘCAT (MOARA DOMNEACĂ, 1999)

Varianta	Producția q/ha	Diferența q/ha	Semnificația
V ₁ - 2601 R	37,8	1,2	
V ₂ - Fx 9625	37,7	1,1	
V ₃ - 2801R	34,2	2,4	
V ₄ - 2701 R	40,8	4,2	**
V ₅ - STINE 0994	41,1	4,5	**
V ₆ - STINE 1094	43,3	6,7	***
V ₇ - STINE 1901	42,3	5,7	***
V ₈ - STINE 1494	42,3	5,7	***
V ₉ - STINE 2506	37,4	0,8	
V ₁₀ STINE 1594	36,4	-0,2	
V ₁₁ -Fx 9701	36,4	-0,2	
V ₁₂ - AG 2101	42,0	5,4	***
V ₁₃ - AG 1301	38,1	1,5	
V ₁₄ - AG 2001	35,4	1,2	
V ₁₅ - AG 1601	37,6	1,0	
V ₁₆ - AG 19801	37,3	0,7	
V ₁₇ - AG 2401	34,1	-2,5	
V ₁₈ - AG 0801	29,7	-6,9	000
V ₁₉ - AG 08803	20,4	-16,2	000
V ₂₀ - AG 0868	37,5	0,9	
V ₂₁ - AG 1901	27,3	-9,3	000
MEDIA	36,6	Mt	

DI_{5%} = 3,05 q/ha; DI_{1%} = 4,08 q/ha; DI_{5%} = 5,37 q/ha;

Calitatea superioară a producției de soia se regăsește în calitățile masei de semințe recoltate:

- lipsa semințelor de buruieni și resturi vegetale în masa recoltei;
- lipsa spărturilor în recoltă;
- posibilitățile mai bune de păstrare semințelor în absența umidității de împrumut de la resturile vegetale comparativ cu soia convențională;
- renunțarea la operațiunile de condiționare suplimentare;
- producerea relativ ușoară a semințelor din categoriile biologice superioare prebază și bază cu asigurarea mentenabilității calităților biologice superioare.

Flexibilitatea tehnologiei

Posibilitatea practicării unor elemente de tehnologii alternative cu:

- distanțe între rânduri diferite la semănat la 0,70 cm, 0,70/45-45-45, la 50 cm și la 25 cm între rânduri;
- posibilitatea folosirii atât a semănătorilor pentru prășitoare cât și a semănătorilor pentru cereale păioase cu distribuitori rotativi canelați;
- posibilitatea folosirii sistemului de semănat direct la care o problemă deosebită este combaterea buruienilor;
- posibilitatea practicării sistemului de semănat în culise cu porumb Roundup ready în zonele secetoase și la irigat;
- posibilitatea practicării de 1 sau 2 tratamente cu Roundup ready în funcție de nivelul îmburuienării și momentul apariției acestora în perioada de la răsărit la înflorit;

COMPATIBILITATEA SOIEI TRANSGENICE CU PRODUSELE BACTERIENE INDIGENE ȘI STRĂINE

Soiul de soia	Tratamen- tul	Distanța între rânduri 25 cm	Nr. mediu de nodozități			Volumul nodozităților cm ³	Nr. mediu etaje cu flori
			Total	Pe rădăcina principală	Pe rădăcinile secundare		
AG0801RR	Nebacte- rizat	25	49.67	15	34.67	1.5	13.67
	Poliriz		93.34	18.67	74.67	1.5	14
	Hi-Stick		65	15.33	49.67	1.33	15.33
	Nitragin		62	23	39	1	14.33
	Nebacte- rizat	50	51	23.67	27.33	1.17	13
	Poliriz		78	25	53	1.5	15
	Hi-Stick		54.33	18	36.33	1	13
	Nitragin		50.67	19	31.67	1.3	12

SELECTIVITATEA SOIURILOR TRANSGENICE LA PRODUSUL ROUNDUP READY

Soiul de soia	Selectivitatea (Note EWRS)
AG0801RR	0
SP9191RR	0
KPG 23930RR	0
S2254 RR	0

EFICACITATEA TRATAMENTELOR CU ROUNDUP READY ÎN COMBATEREA BURUIENILOR IN ANUL I DE TRATAMENT (MOARA DOMNEASCA, 2002)

Varianta	Total buruieni Nr/g/mp	Din care		Participarea pe specii (nr/mp din total buruieni)						
		Monocotile Nr/g/mp	Dicotile Nr/g/mp	Setaria glauca	Echinochloa crus- Galli	Amaran- thus clorosta- chys	Xanthium italicum	Chenopodium album	Cirsium arvense	Convolvulus arvensis
V1- Martor (neprășit, neerbicidat)	195/5608	170/378	25/5320	90/190	70/188	3/480	14/3809	3/289	3/516	2/136
V2 – prășit manual de 3 ori	11/203	7/105	4/98	7/105	-	-	-	-	3/75	1/23
V ₃ – ROUNDUP READY 3 + 3 post*	5/52	1/5	4/47	1/5			3/42			1/5
V ₄ - GUARDIAN 860 EC 2.5 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*	14/200	9/50	5/150	6/40	3/10	-	3/80	-	1/43	1/27
V ₅ -FRONTIER 900 EC 2l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*	13/190	9/60	4/130	5/45	4/15	-	2/89	-	1/21	1/20
V ₆ - TREFLAN 48% EC 2 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*	7/235	4/70	3/165	3/40	1/30	1/30	1/99	-	1/36	-

PĂSTRAREA BIODIVERSITĂȚII POPULAȚIILOR DE BURUIENI LA SFÂRȘITUL PERIOADEI DE VEGETAȚIE DUPĂ 4 ANI CONSECUTIVI DE APLICARE A ACELORAȘI TRATAMENTE (DATELE ANULUI 2005)

Varianta	Total Buruieni Nr/g/mp	Din care:		Participarea pe specii (nr/g/mp din total buruieni)									
		Monocotile Nr/g/mp	Dicotile Nr/g/mp	Setaria glauca	Echino- chloa crus- galli	Sina- pis arven se	Amara n-thus cloro- stachys	Anth- e-mis arven- sis	Xanthi- um arven- sis	Cheno- podium album	Sola- num nigru m	Cirsi- um arven se	Con- volu- lus arvensi s
V ₁ - Martor (neprășit, neerbicidat)	217/5042	184/851	33/4191	148/583	36/268	2/96	1/289	1/137	22/2893	1/181	1/165	3/349	2/91
V ₂ – prășit manual de 3 ori	15/187	7/32	8/155	5/19	2/13	1/15	1/25		3/49	-	1/22	1/23	1/21
V ₃ – ROUNDUP READY 3 + 3 post + 3 post	12/178	5/31	7/147	4/20	1/11	1/13	1/26	1/5	1/44	-	1/13	1/32	1/14
V ₄ - GUARDIAN 860 EC 2.5 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*	12/340	5/35	7/305	3/21	2/14	1/5	-	1/11	2/65	-	1/14	1/161	1/49
V ₅ -FRONTIER 900 EC 2l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*	14/415	5/31	9/384	4/17	1/14	1/16	1/61	-	3/83	1/21	-	2/146	1/57
V ₆ - TREFLAN 48% EC 2 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*	16/485	7/33	9/452	5/19	2/14	-	1/43	-	2/141	2/39	1/39	2/135	1/55

Limitarea dependenței de condițiile de mediu prin limitarea efectelor concurenței cu buruienile

INFLUENȚA CLIMEI ȘI A TRATAMENTELOR ASUPRA NUMĂRULUI MEDIU DE BURUIENI LA RECOLTARE

Varianta	Numărul mediu de buruieni în diferite condiții climatice		
	Ani secetoși 2006	Ani normali 2004	Ani umezi (2004)
V ₁ - Martor (neprășit, neerbicidat)		195/5608	217/5042
V ₂ – prășit manual de 3 ori		11/203	15/187
V ₃ – ROUNDUP READY 3 + 3 post + 3 post		5/52	12/178
V ₄ - GUARDIAN 860 EC 2.5 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*		14/200	12/340
V ₅ -FRONTIER 900 EC 2l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*		13/190	14/415
V ₆ - TREFLAN 48% EC 2 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*		7/235	16/485

INFLUENȚA CLIMEI ȘI A TRATAMENTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA

Varianta	Numărul mediu de buruieni în diferite condiții climatice		
	Ani secetoși 2006	Ani normali (medii) 2002	Ani umezi 2004
V ₁ - Martor (neprășit, neerbicidat)		7.54	215
V ₂ – prășit manual de 3 ori		42.4	4.442
V ₃ – ROUNDUP READY 3 + 3 post + 3 post		42.43	4.415
V ₄ - GUARDIAN 860 EC 2.5 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*		24.9	3.026
V ₅ -FRONTIER 900 EC 2l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*		22.97	2.086
V ₆ - TREFLAN 48% EC 2 l/ha ppi + BASAGRAN 48 LC 3 + FUIORE 100 EC 1 l/ha*		2.681	24.59

DL _{5%} =	138 Kg/ha	= 124,3 Kg/ha
DL _{1%} =	193 Kg/ha	172,1 Kg/ha
DL _{0,1%} =	273 Kg/ha	237,5 Kg/ha

CONSUMURILE DE MOTORINĂ LA DIFERITE SISTEME DE LUCRĂRI ALE SOLULUI ȘI DE COMBATERE A BURUIENILOR LA CULTURA SOIEI

Sistemul de lucrări ale solului	Combaterea buruienilor 2 tratamente	Prășit mecanic de 3 ori	Celelalte lucrări mecanice	Consum cu usca-rea pt. 4 % umiditate+ condiționarea	Total consum	Economie de combustibil
Sistemul clasic cu distanța între rânduri* 45-45-45/70	2	9	57,5	10	78,5	Mt
Sistemul clasic cu distanța între rânduri* la 25 cm	2	0	57,5	-	59,5	19,0
Sistemul de semănat pe biloane	2	9	30	10	51	17,5
Semănat direct**	2	12	30	10	44	24,5

* S-a luat în considerare sistema de mașini și tractoare de fabricație românească cu tractoare U-650M

**Semănătoare pe 4 rânduri tip Massey-Ferguson cu brăzdar tip disc rîflat

Pentru motorina tip EURO 5 se majorează consumurile de combustibil cu 10%

APORTUL ÎN AZOT (Kg/ha) AL SIMBIONȚILOR BACTERIENI LA PRINCIPALELE PLANTE LEGUMINOASE (după diferiți autori)¹

Specia	Aportul probabil în azot (Kg/ha)	Limitele de variație Kg/ha
Mazăre	65	52-77
Fasole	202	68-342
Soia	94	Până la 170
Bob	210	45-550
Năut	103	-
Lucernă	176	-
Trifoiroșu	115	Până la 140
Trifoi alb	125	-
Lupin	176	130-208

Gh. Eliade, L. Ghinea, Gh. Ștefanic-Bazele biologice ale fertilității solurilor p. 114

Eficiență economică superioară la cultura soiei

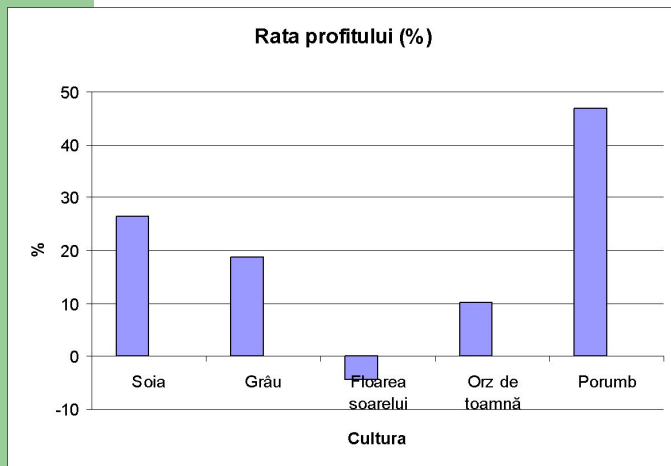
Lucrarea	Valoarea (RON)
Fertilizare cu N ₃₀ P ₇₀	260
Arat + grăpat	200
Pregătirea patului germinativ	100
Semanatul + erbicidul	663
Erbicidat	80
Recoltat	120
Total	1423

Eficiența economică în cadrul asolamentului

Rotația:

- 1. Soia**
- 2. Grâu**
- 3. Floarea soarelui**
- 4. Orz**
- 5. Porumb**

ELEMENTELE DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ LA CULTURILE DIN ASOLAMENT



Indicatorul de eficiență economică	Cultura				
	Soia	Grâu	Floarea soarelui	Orz de toamnă	Porumb
Producția realizată Kg/ha	3000	4000	2000	4000	6000
Prețul de livrare RON/t	600	380	550	3000	350
Cheltuielile RON/ha	1423	1280	1150	1090	1430
Valoarea producției RON/ha	1800	1520	1100	1200	2100
Costul unitar RON/t	474	320	575	272,5	238,3
Profitul RON/ha	377	240	-50	110	670
Rata profitului/pierderii (%)	26,49	18,75	-4,34	10,09	46,85

Rata medie a profitului/pierderii pe asolament: 19,56