

CERCETĂRI PRIVIND VALIDAREA SISTEMULUI MIXT DE CULTIVARE AL UNOR SPECII DE PLANTE ÎN CONDIȚIILE ECOLOGICE DIN CÂMPIA MOLDOVEI

**M. AXINTE¹, T. ROBU¹, M. ZAHARIA¹,
Aglaia MOGÂRZAN¹, Cristina DANALACHE¹**

¹ U.S.A.M.V. Iași

e-mail: maxinte@univagro-iasi.ro

Generally, the leguminous species are decreasing their production and because of this the mixed cultures that use the field better are those with two alternances of two rows. The economical importance of the mixed cultures is risen by the protein and oil production at the surface unit wich is more imporved at sun-flower and maize than at the plant cultivated separat (pure culture). The average of the 2 years (2006 - 2007) the maxim yield at maize was in mixed culture with soyabean (4366 kg/ha), at sun-flower also in mixed culture with soybean (1806 kg/ha), at soybean the yield was of 1818 kg/ha in mixed culture with maize and at bean culture the yield was of 1142 kg/ha in mixed culture with maize. In mixed cultures maize x soybean x bean and sun-flower x soybean x bean, the maize and the sun-flower are using the N content of the two leguminous palnt, obtaining big yield spore. The best surface ratio was for the mixed culture maize and soybean of 65% and 35% soy bean, with an spore of 8.7% tahn the pure culture, tan the mixed culture of 50% maize and 50% soybean with 6.2% bigger than the yield in pure culture. In the mixed culture sun-flower and soybean, the ratio of 50% sun-flower and 50% soybean was the best, with a spore of 16.3%. Through cultivation of mixed cultures the equivalent installment of the field is getting double (LER is growing), the field being better use by the maize and sun-flower especially mixed with soybean.

Key words: mixed cultures, protein, oil, soyabean, maize, sun-flower

Ecosistemele agricole sunt ecosisteme de tip particular, care au unele trăsături apropiate de cele ale ecosistemelor naturale, dar și multe particularități în raport cu acestea.

Principala lor particularitate este proveniența lor, și anume faptul că sunt organizate de omul-agricultor, vizând realizarea unei producții de biomasă agricolă, în întregime preluată ca recoltă de către om, pentru hrană și alte utilități.

În ecosistemele naturale, pe măsură ce trece timpul, productivitatea crește mai lent dar se diversifică sub aspectul calității și crește stabilitatea.

În agroecosisteme, productivitatea înaltă se menține deși ele au un pronunțat caracter extractiv (de resurse) și disipativ (resursele inițiale devin produse agricole împrăștiate în alte spații), numai prin intensificarea managementului. Aceasta

presupune alocarea de resurse suplimentare, artificiale, de către om, pentru a susține atât productivitatea cât și stabilitatea (Anderson, J.M., 1995).

În culturile intensive de cmp se înregistrează cea mai scăzută biodiversitate, se aplică cea mai intensă fertilizare, combătându-se chimic buruienile, bolile și dăunătorii. Cu cât activitatea este mai complexă, cu atât crește biodiversitatea. În cazul practicării sistemului de culturi mixte, biodiversitatea crește față de culturile intensive (Swift, M.J., Anderson, J.M, 1995).

Mixturile cu plante din familia Fabaceae capătă, în acest context, o importanță deosebită, atât datorită simbiozei cu speciile genului *Rhizobium*, prin fixarea N atmosferic și introducerea lui în fluxul substanței din ecosistem și în bugetul acestuia, dar și din cauza asocierii cu o serie de fungi de micoriză (genul *Frankia*) care favorizează absorbția apei, transferul chimicalelor în corpul leguminoasei, dar și solubilizarea și absorbția fosforului (Read, D.J., 1995).

În sistemele mixte în care plantele au diferite fenologii, îmbătrânirea frunzelor, căderea lor, a tulpinilor și rădăcinilor se produce secvențial, transferul prin hifele fungilor al nutrienților cu diferite raporturi C/P din litieră, accelerează descompunerea materiei organice moarte în comunitățile mixte agricole. În același timp, mulți nutrienți labili (N, P) sunt reținuți pentru scurt timp în biomasa microbiană, echilibrând raportul între mobilizare/imobilizare și evitând pierderea lor în afara circuitelor din ecosistem (Berg și Sonderstrom, 1979; Lodge, 1987; Wells, 1990; Ewel ș.a., 1990; Duxburz, 1989, etc.).

Având în vedere aceste aspecte, în anii 2006-2007 s-a organizat o experiență cu mixturi în condițiile ecologice de la Ezăreni-Iași.

MATERIAL ȘI METODĂ

În experiențele organizate în cei doi ani (2006-2007) la Ezăreni-Iași, s-a urmărit compatibilitatea în mixturi a două specii de plante prășitoare cu talie înaltă (porumb și floarea soarelui) și două leguminoase de talie mijlocie (fasolea și soia) și efectul diferitelor tehnici de semănat asupra producției de biomasă totală și principală asupra gradului de îmburuienare și asupra solului.

S-au folosit următoarele cultivare: porumb HS – Oana; floarea soarelui HS-Favorit; soia – Triumf; fasole – Ami.

În anul 2005-2006 temperaturile au depășit media multianuală cu 1° C iar precipitațiile cu 254,7 mm, condițiile climatice fiind favorabile.

În anul 2006-2007 temperaturile au depășit media multianuală cu 2,9° C, iar precipitațiile au fost cu 90,2 mm mai mici, anul fiind considerat secetos.

Solul pe care s-a experimentat a fost un cernoziom (cernozom cambic) cu 3,60 % humus, 0,17 % azot total, 12,6 ppm fosfor, 20,2 ppm potasiu mobil, pH 6,3 pe adâncimea 0-20 cm.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În lucrarea de față prezentăm rezultatele obținute în medie pe cei doi ani (2006-2007).

Tabelul 1

Producția de biomasă principală. Media 2006-2007

Tipul de cultură și mixtură	<i>Zea mays</i> L. - porumb				<i>Helianthus annuus</i> – floarea-soarelui			
	Producția kg/ha	Dif. față de cultura pură (kg/ha)	% față de cultura pură	Semnificația	Producția kg/ha	Dif. față de cultura pură (kg/ha)	% față de cultura pură	Semnificația
cultură pură	4084	Mt.	100,0		1556	Mt.	100,0	
cu soia	4366	282	106,9	***	1806	250	116,0	
cu fasole	4216	132	103,2		1755	199,7	112,7	

DL 5 % - 104,2 kg/ha

DL 1 % - 194,0 kg/ha

DL 0,1% - 274,0 kg/ha

În cazul mixturilor de porumb și floarea-soarelui cu soia, sporurile de producție au fost mai mari, cu 282 kg/ha în cazul porumbului și 250 kg/ha în cazul floarea-soarelui cu soia.

În cazul mixturii de floarea-soarelui cu fasole sporul de producție a fost mai mare (12,7 %) în timp ce la porumbul în mixturi cu fasolea a fost de numai 3,2 % (tab. 1).

Tabelul 2

Producția leguminoaselor pentru boabe în mixturi cu porumb și floarea-soarelui

Tipul de cultură	<i>Glycine hispida</i> L. - soia				<i>Phaseolus vulgaris</i> L. - fasole			
	Producția kg/ha	Dif. față de cultura pură (kg/ha)	% față de cultura pură	Semnificația	Producția kg/ha	Dif. față de cultura pură (kg/ha)	% față de cultura pură	Semnificația
cultură pură	1810	Mt.	100,0		1281	Mt.	100,0	
mixturi cu porumb	1818	8	100,4		1142	-139	89,1	0
mixturi cu fl. soarelui	1701	-109	93,9		1110	-171	86,6	0

Din datele tabelului 2 rezultă că soia în mixtură cu porumbul realizează o producție practic egală cu aceea din cultură pură, în timp ce în mixtura cu floarea-soarelui, producția se reduce cu 109 kg, diferența fiind însă neasigurată statistic.

În cazul fasolei, se reduce producția atât în mixtura cu porumb cât și în mixtura cu floarea-soarelui, cu diferențe în minus semnificative, de 139 kg/ha în mixtura cu porumb și 171 kg/ha în mixtura cu floarea-soarelui, ele micșorându-și însă producția de semințe.

Cea mai bună proporție din suprafață s-a dovedit pentru mixtura de porumb și soia cea de 65 % porumb și 35 % soia, cu un spor de 8,7 % față de cultura pură, apoi mixtura de 50 % porumb și 50 % soia, cu 6,2 % mai mare decât producția din cultura pură (tab. 3).

În mixtura porumb x fasole, proporția de 60 % porumb x 40 % fasole a fost cea mai bună cu un spor 4,3 %.

Tabelul 3

Influența ponderii culturilor din suprafața totală asupra producției porumbului și floare-soarelui (media variantelor cu alternanțe diferite ale rândurilor). Media 2006-2007

Cult. pure și mixturi	Producția (kg/ha)	50 % - I 50 % - II		60 % - I 40 % - II		65 % - I 35 % - II		70 % - I 30 % - II	
		kg/ha	% din cult. pură	kg/ha	% din cult. pură	kg/ha	% din cult. pură	kg/ha	% din cult. pură
Porumb I	4084		100,0						
Fl.soarelui I	1556		100,0						
P I x Soia II	4357	4337	106,2	4330	106,0	4443	108,7	4325	105,9
P I x Fasole II	4217	-	-	4261	104,3	4228	103,5		
Fl.s. I x Soia II	1811	1810	116,3	1793	115,2	1728	111,0		
Fl.s. I x Fasole II	1694			1719	110,4	1590	102,1	1740	111,8

DL 5 % P x S sau P x F = 5,1 % ; DL 1 % = 7,6 % ; DL 0,1 % = 12,9 %
DL 5 % Fs x S sau Fs x F = 7,3 % ; DL 1 % = 11,5 % ; DL 0,1 % = 14,8 %

În mixturile de floarea-soarelui și soia cea mai bună pondere a fost de 50 % floarea-soarelui și 50 % soia, cu un spor de 16,3 %, urmată de proporția 60 % floarea-soarelui și soia 40 % cu 15,2 %.

La mixtura floarea-soarelui x fasole, cea mai bună s-a dovedit proporția de 70 % floarea-soarelui x 30 % fasole, cu un spor de 11,8 % față de cultura pură, urmată de mixtura 60 % floarea-soarelui și 40 % fasole, cu un spor de 10,4 %.

Influența alternanței rândurilor ca număr asupra producției culturilor mixte s-a materializat în *tabelul 4*.

Tabelul 4

Influența alternanței rândurilor asupra producției de mixturi. Media 2006-2007

Specia	Producția la alternanța de:						3 P; FS x 2 S;F		2 P; F.S x 3 S;F	
	1 rând		2 rânduri		3 rânduri					
	kg/ha	% față de c. p.	kg/ha	% față de c. p.	kg/ha	% față de c. p.	kg/ha	% față de c.p.	kg/ha	% față de c.p.
Mixtură porumb x soia										
Porumb	4260	104,3	4381	107,3	44,50	108,9	4321	105,8	4333	106,0
Soia	1836	101,4	1922	106,2	1979	109,3	1926	106,4	2150	118,7
Mixtură porumb x fasole										
Porumb	4177	192,3	4261	104,3	4221	103,3	-	-	-	-
Fasole	995	77,6	1201	93,7	1229	95,9	-	-	-	-
Mixtură floarea-soarelui x soia										
Floarea soarelui	1803	115,8	1999	128,4	1878	120,6	-	-	1957	125,7
Soia	174,6	96,4	1921	106,1	1865	103,0	-	-	1865	103,0
Mixtură floarea-soarelui x fasole										
Floarea soarelui	1902	122,2	1895	121,7	1737	111,6	1893	121,6	-	-
Fasole	1102	86,0	1081	84,3	1202	93,8	1053	82,2	-	-

DL 5 % PS x F = 5,2 % ; DL 1 % * 8,3 % ; DL 0,1 % = 11,6 %

DL 5 % FS x S sau F = 6,3 % ; DL 1 % = 9,1 % ; DL 0,1 % = 12,6 %

Porumb cultură pură = 4084 kg/ha; Floarea-soarelui cultură pură = 1556 kg/ha;

Soia cultură pură = 1810 kg/ha; Fasole cultură pură = 1281 kg/ha.

După cum se observă din *tabelul 4*, modul de alternare a rândurilor de plante diferențiază producțiile în cadrul mixturilor, la ambele specii.

La porumbul în cultură mixtă cu soia, producția porumbului a crescut cu numărul de rânduri din parcelă, astfel că cea mai mare producție, de 4450 kg/ha s-a înregistrat când am alternat 3 rânduri de porumb cu trei rânduri de soia, diferența față de cultura pură fiind de 8,9 %, distinct semnificativă.

În mixtura de porumb cu fasole, alternarea a două rânduri de porumb cu două rânduri de fasole a determinat cel mai ridicat spor de producție la porumb, de 4,3 %.

La mixtura de floarea-soarelui cu soia, alternarea a două rânduri de floarea-soarelui cu două rânduri de soia a determinat un spor foarte semnificativ de 28,4 %, iar în mixtura de floarea-soarelui cu fasole, la alternarea unui rând de floarea-soarelui cu un rând de fasole, s-a obținut cel mai mare spor de producție, de 22,2%, foarte semnificativ.

În cazul mixturii de porumb cu soia, s-a înregistrat și o creștere a producției de soia cu 9,3 % când au alternat trei rânduri de porumb cu trei rânduri de soia, în timp ce la fasole cu porumb la toate alternanțele de rânduri, producția de fasole a scăzut.

La mixtura de floarea-soarelui cu soia, producția de soia a crescut la alternarea a doua și trei rânduri de floarea-soarelui cu două și trei rânduri de soia, în timp ce la mixtura de floarea-soarelui cu fasole în toate cazurile producția de fasole a scăzut.

CONCLUZII

1. Reacția celor două specii (porumb și floarea-soarelui) la mixturile cu leguminoasele pentru boabe (soia și fasole) este diferită, floarea-soarelui reacționând mai bine decât porumbul, iar acesta din urmă preferând mixtura cu soia.

2. Ponderea suprafeței ocupată de cele două specii în mixturi are o importanță mai redusă decât numărul de rânduri alternante, deși cei doi factori sunt interconectați, ponderea fiind determinată de numărul de rânduri din benzi și distanța dintre ele.

3. În general, leguminoasele își diminuează producția, de aceea mixturile care valorifică terenul mai bine sunt cele cu 2 alternanțe de 2 sau mai ales trei rânduri de plante (benzi egale cu numărul de rânduri, în general).

4. Importanța economică este sporită de producția de proteine și uleiuri la unitatea de suprafață, mult îmbunătățită la porumb și floarea-soarelui, comparativ cu plantele cultivate separat (culturi pure).

5. În mixturi gradul de îmburuienare a fost mai redus, nu s-au aplicat erbicide și numărul de prașile s-a redus la una singură. Solul nu se poluează cu erbicide, competiția este echilibrată de numărul mai mare de specii de buruieni.

6. Numărul redus de prașile, dezvoltarea etajată și eșalonată a rândurilor, varietatea burienilor și a sistemului lor radicular au determinat ameliorarea

proprietăților fizice ale stratului superficial de sol (0-10 cm) și într-o oarecare măsură și a celui de la 10-20 cm.

7. Prin practicarea culturilor mixte, rata echivalentului terenului se dublează (LER total crește), terenul fiind superior valorificat de către porumb și floarea-soarelui când sunt mixate cu leguminoase, în special cu soia (LER individual este mai mare decât 1).

8. Pentru producția de biomasă destinată însilozării, mixturile au o valoare superioară față de culturile pentru semințe.

9. Se remarcă pentru siloz mixtura porumb x soia, în proporție de 60 x 40 % și alternanța de 2 rânduri, ca și cea de 50 x 50 % și alternanța de 2 rânduri porumb x 3 rânduri soia, aceleași combinații fiind optime și pentru floarea-soarelui x soia.

BIBLIOGRAFIE

1. Altieri, M.A., Siebman, M., 1986 - *Insect, weed and plant disease management in multiple cropping systems*. In Multiple Cropping Systems, CA Francis, Mc Millan, NY, SUA.
2. Amador, M.T., Cliessman, S.R., 1995 - *In Ecological Approach to Reducing External Inputs Through the Use of Intercropping*. In Biodiv. and Ecosystem Function, Ed. Springer.
3. Bauman, D.T. and all, 2002 - *Intercropping Combining Mechanistic and Descriptive Models*. Agr. Journal, vol. 94, 734-742, USA.
4. De S., Y, Tian, E.P, Wen, M., 1994 - *A comprehensive appraisal of the benefits of multiple cropping systems in rainfed conditions in the hilly of S Ningxia*. Journal of Agr. and Forestry, vol. 3, p. 1-8, China.
5. Kho, R.M., 2000 - *On crop production and the balance of available resources*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 80, 71-85. Elsevier.
6. Kandel, H.J. and all, 1997 - *Intercropping legumes into sunflower at different growth stage*. Crops Science 37 (5), 1532-1537, USA.
7. Kanton, R. Al., Denvett, M.D., 2004 - *Water uptake and use by morphologically contrasting maize/pea cultivars in sole and intercrops in temperate conditions*. Experimental Agriculture, 40 (2), 201, 214, UK.
8. Pilbeam, C.J., Okalebo, J.R., 1994 - *Analysis of maize – common bean intercrops in semiarid Kenya*. Journal of Agricultural Science, 123, 2, 191-198, Kenya.
9. Putnam, D.H., Allan, D.L., 1992 - *Mechanisms for over yielding in a sunflower/mustard intercrop*. Agronomy Journal, 84 (2), 188-195, USA.
10. Ranells, N.N., Wager, M.G., 1996, *N-release from Grass and Legume cover crop Monocultures and Bicultures*. Agronomy Journal, vol. 85, nr. 5, p. 777-783, USA.
11. Vandermeer, J.H., Schult, B., 1990, *Variability, Stability and Risk in Intercropping: some teoretical considerations*. In Gliessman Ecological Studies, 78, Ed. Springer, B-H, NY, USA.