

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZATION ON THE SWEET PEPPER CROP IN POLYTUNNELS, IN NE OF ROMANIA, DURING CONVERSION PERIOD

ORGANIC FERTILIZING EFFECT ON THE SWEET PEPPER CROP IN POLYTUNNELS, IN NE OF ROMANIA, DURING CONVERSION PERIOD

STAN NISTOR, MUNTEANU NECULAI, STOLERU VASILE, STAN TEODOR, STOLERU CARMEN, PĂDURARU EMILIAN

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași

Abstract. *In the last years, ecological agriculture has seen worldwide exquisite advancement. Ecological sweet pepper crop produced in polytunnels will be successful only if there is an adequate fertilization program and biological crop protection management. Therefore, the ecological vegetables crops will have the guaranteed succes as long as they will be efficient too. To obtain a certified Bio production it's necessary to pass through a conversion period which, in pepper crop's case, it was of two years. For organic farmers ,the conversion period represents the hardest step because this stage is the moment when the farmer can say if the farm will be or will not be economical profitable. It's the time when most of the farmers give up at this system and choose again the conventional one.*

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost realizate în cadrul Fundației Organic Agriculture Training Farm Suceava, Localitatea Spătărești. Ferma O. A. T. Farm a intrat în proces de conversie din anul 2003, fiind inspectată de către Biokontrol din Ungaria (2003) și Ecoinspect (2004).

Scopul cercetărilor a fost acela de a studia efectul interacțiunii cultivar x tip de îngrășământ x doză, asupra producției totale de ardei gras în perioada de conversie.

Experiența organizată a fost de tip polifactorial, cu 3 repetiții. Factorul A reprezentat de cultivar (a_1 -Export, a_2 -Ceres, a_3 -Bianca F1), factorul B reprezintă tipul de îngrășământ (b_1 -gunoi de grajd din ferme extensive, b_2 -compost matur, b_3 -gunoi semifermentat de bovine) iar factorul C reprezintă graduarea dozei de îngrășământ organic (c_1 -30 t/ha, respectiv c_2 -40 t/ha).

Calendaristic, plantatul s-a efectuat în 2003 pe 24 aprilie, în 2004 pe 17 aprilie, folosind răsad produs în ghivece din plastic (340 cm³), cu vârsta de 53 - 57 zile. Răsadurile au fost tratate numai cu produse admise de legislația în vigoare. Distanța medie dintre rânduri a fost de 90 cm iar între plante pe rând a fost de 35 cm, rezultând o densitate de 31.746 plante/ha.

Producția totală a fost înregistrată în fiecare an în dinamică, pe luni calendaristice, din 15 -17 iunie până la sfârșitul lunii septembrie.

Metoda de calcul a rezultatelor de producție totală s-a bazat pe efectuarea diferențelor dintre variantele experimentale, determinând astfel diferența de producție (t/ha), dintre variantele luate în studiu (fiecare repetiție cu fiecare și fiecare variantă cu fiecare) (Jităreanu, 1994).

Pe baza diferențelor de producție timpurie și totală de la fiecare variantă, s-au întocmit tabelele pentru analiza varianței, determinându-se astfel efectul combinat al interacțiunii factorilor experimentali (Săulescu și Săulescu, 1967).

Tabelul 1

Efectul interacțiunii cultivar x tip de îngrășământ x doză asupra producției totale la cultura de ardei gras în solar,
în perioada de conversie pentru aceeași graduară a cultivarului

Factorii studiați*	Cultivarul																	
	Export						Ceres						Bianca F ₁					
	2003			2004			2003			2004			2003			2004		
	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Sem nif.	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Se m nif	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Se mni f.	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Se m nif	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Se m nif	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Se m nif
b ₁ c ₂ –b ₁ c ₁	38,6-37,6	1,0	xxx	40,9-38,8	2,1	xxx	39,2-38,5	0,7	xx	40,5-39,7	0,8		39,1-38,2	0,9	xxx	41,6-39,9	1,7	xxx
b ₂ c ₁ –b ₁ c ₁	38,4-37,6	0,8	xx	39,0-38,8	0,2		38,8-38,5	0,3		40,0-39,7	0,3		38,9-38,2	0,7	xx	40,7-39,9	0,8	xx
b ₂ c ₂ –b ₁ c ₁	39,1-37,6	1,5	xxx	41,0-38,8	2,2	xxx	39,8-38,5	1,3	xxx	41,5-39,7	1,8	xxx	40,0-38,2	1,8	xxx	42,0-39,9	2,1	xxx
b ₃ c ₁ –b ₁ c ₁	36,9-37,6	-0,7	oo	38,6-38,8	-0,2		38,0-38,5	-0,5	o	40,9-39,7	1,2	xx	38,6-38,2	0,4	x	40,8-39,9	0,9	xx
b ₃ c ₂ –b ₁ c ₁	37,6-37,6	0,0		39,4-38,8	0,6		38,6-38,5	0,1		41,7-39,7	2,0	xx	39,1-38,2	0,9	xxx	41,8-39,9	1,9	xxx
b ₂ c ₁ –b ₁ c ₂	38,4-38,6	-0,2		39,0-40,9	-1,9	ooo	38,8-39,2	-0,4	o	40,0-40,5	-0,5		38,9-39,1	-0,2		40,7-41,6	-0,9	oo
b ₂ c ₂ –b ₁ c ₂	39,1-38,6	0,5	x	41,0-40,9	0,1		39,8-39,2	0,6	xx	41,5-40,5	1,0	x	40,0-39,1	0,9	xxx	42,0-41,6	0,4	
b ₃ c ₁ –b ₁ c ₂	36,9-38,6	-1,7	ooo	38,6-40,9	-2,3	ooo	38,0-39,2	-1,2	ooo	40,9-40,5	0,4		38,6-39,1	-0,5	o	40,8-41,6	-0,8	oo
b ₃ c ₂ –b ₁ c ₂	37,6-38,6	-1,0	ooo	39,4-40,9	-1,5	ooo	38,6-39,2	-0,6	oo	41,7-40,5	1,2	xx	39,1-39,1	0,0		41,8-41,6	0,2	
b ₂ c ₂ –b ₂ c ₁	39,1-38,4	0,7	xx	41,0-39,0	2,0	xxx	39,8-38,8	1,0	xxx	41,5-40,0	1,5	xxx	40,0-38,9	1,1	xxx	42,0-40,7	1,3	xxx
b ₃ c ₁ –b ₂ c ₁	36,9-38,4	-1,5	ooo	38,6-39,0	-0,4		38,0-38,8	-0,8	ooo	40,9-40,0	0,9	x	38,6-38,9	-0,3		40,8-40,7	0,1	
b ₃ c ₂ –b ₂ c ₁	37,6-38,4	-0,8	oo	39,4-39,0	0,4		38,6-38,8	-0,2		41,7-40,0	1,7	xxx	39,1-38,9	0,2		41,8-40,7	1,1	xxx
b ₃ c ₁ –b ₂ c ₂	36,9-39,1	-2,2	oo	38,6-41,0	-2,4	ooo	38,0-39,8	-1,8	ooo	40,9-41,5	-0,6		38,6-40,0	-1,4	ooo	40,8-42,0	-1,2	ooo
b ₃ c ₂ –b ₂ c ₂	37,6-39,1	-1,5	ooo	39,4-41,0	-1,6	ooo	38,6-39,8	-1,2	ooo	41,7-41,5	0,2		39,1-40,0	-0,9	ooo	41,8-42,0	-0,2	
b ₃ c ₂ –b ₃ c ₁	37,6-36,9	0,7	xx	39,4-38,6	0,8		38,6-38,0	0,6	xx	41,7-40,9	0,8		39,1-38,6	0,5	x	41,8-40,8	1,0	xxx

DL 5%=0,5t/ha

DL 1%=0,7t/ha

DL 0,1%=0,9t/ha

DL 5%=0,9t/ha

DL 1%=1,2t/ha

DL0,1%=1,5t/ha

DL5%=0,4t/ha

DL1%=0,6t/ha

DL0,1%=0,8t/ha

DL5%=0,9t/ha

DL1%=1,2t/ha

DL0,1%=1,5t/ha

DL5%=0,4t/ha

DL1%=0,6t/ha

DL0,1%=0,8t/ha

DL5%=0,6t/ha

DL1%=0,7t/ha

DL0,1%=1,0t/ha

Tabelul 2

Efectul interacțiunii cultivar x tip de îngrășământ x doză asupra producției totale la cultura de ardei gras în solar, în perioada de conversie pentru aceeași graduare a tipului de îngrășământ

Factorii studiată*	Tip de îngrășământ organic																	
	Gunoi de grajd din ferme extensive						Compost matur						Gunoi de bovine semifermentat					
	2003			2004			2003			2004			2003			2004		
	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Sem nif.	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Sem nif.	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Sem nif.	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Sem nif.	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Sem nif.	Prod. totală t/ha	Dif. t/ha	Sem nif.
a ₁ C ₂ – a ₁ C ₁	38,6-37,6	1,0	xxx	40,9-38,8	2,1	xxx	39,1-38,4	0,7	xx	41,0-39,0	2,0	xxx	37,6-36,9	0,7	xx	39,4-38,6	0,8	
a ₂ C ₁ – a ₁ C ₁	38,5-37,6	0,9	xxx	39,7-38,8	0,9	x	38,8-38,4	0,4	x	40,0-39,0	1,0	xx	38,0-36,9	1,1	xxx	40,9-38,6	2,3	xxx
a ₂ C ₂ – a ₁ C ₁	39,2-37,6	1,6	xxx	40,5-38,8	1,7	xxx	39,8-38,4	1,4	xx	41,5-39,0	2,5	xxx	38,6-36,9	1,7	xxx	41,7-38,6	3,1	xxx
a ₃ C ₁ – a ₁ C ₁	38,2-37,6	0,6	xxx	39,9-38,8	1,1	xx	38,9-38,4	0,5	x	40,7-39,0	1,7	xxx	38,6-36,9	1,7	xxx	40,8-38,6	2,2	xxx
a ₃ C ₂ – a ₁ C ₁	39,1-37,6	1,5	xxx	41,6-38,8	2,8	xxx	40,0-38,4	1,6	xxx	42,0-39,0	3,0	xxx	39,1-36,9	2,2	xxx	41,8-38,6	3,2	xxx
a ₂ C ₁ – a ₁ C ₂	38,5-38,6	-0,1		39,7-40,9	-1,2	oo	38,8-39,1	-0,3		40,0-41,0	-1,0	oo	38,0-37,6	0,4		40,9-39,4	1,5	xxx
a ₂ C ₂ – a ₁ C ₂	39,2-38,6	0,6	xxx	40,5-40,9	-0,4		39,8-39,1	0,7	xx	41,5-41,0	0,5		38,6-37,6	1,0	xxx	41,7-39,4	2,3	xxx
a ₃ C ₁ – a ₁ C ₂	38,2-38,6	-0,4	o	39,9-40,9	-1,0	oo	38,9-39,1	-0,2		40,7-41,0	-0,3		38,6-37,6	1,0	xxx	40,8-39,4	1,4	xx
a ₃ C ₂ – a ₁ C ₂	39,1-38,6	0,5	xx	41,6-40,9	0,7		40,0-39,1	0,9	xxx	42,0-41,0	1,0	xx	39,1-37,6	1,5	xxx	41,8-39,4	2,4	xxx
a ₂ C ₂ – a ₂ C ₁	39,2-38,5	0,7	xxx	40,5-39,7	0,8	x	39,8-38,8	1,0	xxx	41,5-40,0	1,5	xxx	38,6-38,0	0,6	x	41,7-40,9	0,8	
a ₃ C ₁ – a ₂ C ₁	38,2-38,5	-0,3	o	39,9-39,7	0,2		38,9-38,8	0,1		40,7-40,0	0,7	x	38,6-38,0	0,6	x	40,8-40,9	-0,1	
a ₃ C ₂ – a ₂ C ₁	39,1-38,5	0,6	xxx	41,6-39,7	1,9	xxx	40,0-38,8	1,2	xxx	42,0-40,0	2,0	xxx	39,1-38,0	1,1	xxx	41,8-40,9	0,9	x
a ₃ C ₁ – a ₂ C ₂	38,2-39,2	-1,0	ooo	39,9-40,5	-0,6		38,9-39,8	-0,9	ooo	40,7-41,5	-0,8	o	38,6-38,6	0		40,8-41,7	-0,9	o
a ₃ C ₂ – a ₂ C ₂	39,1-39,2	-0,1		41,6-40,5	1,1	xx	40,0-39,8	0,2		42,0-41,5	0,5		39,1-38,6	0,5	x	41,8-41,7	0,1	
a ₃ C ₂ – a ₃ C ₁	39,1-38,2	0,9	xxx	41,6-39,9	1,7	xxx	40,0-38,9	1,1	xxx	42,0-40,7	1,3	xxx	39,1-38,6	0,5	x	41,8-40,8	1,0	x

DL 5%=0,3t/ha
DL 1%=0,5t/ha
DL 0,1%=0,6t/ha

DL 5%=0,8t/ha
DL 1%=1,0t/ha
DL0,1%=1,4t/ha

DL5%=0,4t/ha
DL1%=0,6t/ha
DL0,1%=0,8t/ha

DL5%=0,7t/ha
DL1%=1,0t/ha
DL0,1%=1,3t/ha

DL5%=0,5t/ha
DL1%=0,7t/ha
DL0,1%=0,9t/ha

DL5%=0,9t/ha
DL1%=1,2t/ha
DL0,1%=1,5t/ha

Tabelul 3

**Analiza varianței privind producția totală de ardei gras în solar,
în perioada de conversie (2003)**

Sursa variației	SP	GL	S ²	F calculat	P=5%	P=1%	Semnificația probei F
Total	32,13	53					
Parcele mari	10,84	8					
Repeții	1,29	2					
A	9,44	2	4,72	157,33	6,94	18,00	xx
Eroare (a)	0,11	4	0,03				
Parcele mijlocii	11,84	18					
B	9,69	2	4,84	161,33	3,88	6,93	xx
A x B	1,77	4	0,44	14,66	3,26	5,41	xx
Eroare (b)	0,38	12	0,03				
Parcele mici	9,46	27					
C	8,34	1	8,34	208,50	4,41	8,28	xx
A x C	0,05	2	0,02	0,50	3,55	6,01	-
B x C	0,25	2	0,13	3,25	3,55	6,01	-
A x B x C	0,18	4	0,04	1,00	2,93	4,58	-
Eroare (c)	0,64	18	0,04				

Tabelul 4,

**Analiza varianței privind producția totală de ardei gras în solar,
în perioada de conversie (2004)**

Sursa variației	SP	GL	S ²	F calculat	P=5%	P=1%	Semnificația probei F
Total	63,71	53					
Parcele mari	23,92	8					
Repeții	1,04	2					
A	22,38	2	11,19	86,07	6,94	18,00	xx
Eroare (a)	0,51	4	0,13				
Parcele mijlocii	10,86	18					
B	2,20	2	1,10	6,47	3,88	6,93	x
A x B	6,66	4	1,67	9,82	3,26	5,41	xx
Eroare (b)	1,99	12	0,17				
Parcele mici	28,93	27					
C	24,14	1	24,14	301,75	4,41	8,28	xx
A x C	0,75	2	0,38	4,75	3,55	6,01	x
B x C	1,32	2	0,66	8,25	3,55	6,01	xx
A x B x C	1,20	4	0,30	3,75	2,93	4,58	x
Eroare (c)	1,52	18	0,08				

REZULTATE OBTINUTE

În 2003, cultivarul Export a obținut producții totale, ce au fost foarte semnificative prin fertilizarea cu compost x 40t/ha, comparativ cu situația când cultivarul a fost fertilizat cu gunoi din ferme extensive, în doză de 30 t/ha (1,5t/ha). Diferențe foarte semnificative și distinct semnificative față de fertilizarea cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha, s-au obținut și la fertilizarea de 40t/ha, cu același tip de îngrășământ și la fertilizarea cu compost x 30t/ha (1,0 t respectiv 0,8t/ha). Rezultate

negative foarte semnificative au fost obținute prin compararea variantei, gunoi semifermenat x 30t/ha, față de compost x 40t/ha (-2,2t/ha).

În anul 2004, cultivarul Export a obținut rezultate foarte semnificative, prin fertilizarea cu compost 40t/ha (2,2t/ha) și gunoi de grajd din ferme extensive 40t/ha, față de situația când s-a fertilizat cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha (2,1t/ha). De asemenea, rezultate foarte semnificative au fost realizate și în varianta compost x 40t/ha, față de varianta fertilizată cu compost x 30t/ha.

Prin fertilizarea cu diferite îngrășăminte organice, cultivarul Ceres a reacționat diferit în perioada de conversie. Fertilizarea cu compost x 40t/ha, a realizat diferențe foarte semnificative față de fertilizarea cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha (1,3t/ha) și compost x 30t/ha (1,3t/ha). În variantele fertilizate cu gunoi semifermenat de 30t/ha și 40t/ha, au fost obținute producții totale, ce au realizat diferențe negativ foarte semnificative față de varianta fertilizată cu compost x 40t/ha, -1,8 t, respectiv -1,2 t/ha.

În anul 2004, rezultate foarte semnificative au fost obținute la soiul Ceres prin fertilizare cu gunoi de grajd semifermenat x 40t/ha, față de varianta cu compost x 30t/ha (1,7t/ha) și în variantele fertilizate cu compost x 40t/ha, față de variantele fertilizate cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha (1,8t/ha) și față de varianta fertilizată cu compost x 30t/ha (1,5t/ha).

În perioada 2003-2004, hibridul Bianca a realizat producții diferențiate, funcție de sistemul de fertilizare practicat. Astfel, în 2003, prin fertilizarea cu toate cele trei tipuri de gunoi la graduea de 40t/ha, au realizat diferențe foarte semnificative față de varianta fertilizată cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha, diferențele fiind de 0,9 t, respectiv 1,8t/ha.

La fertilizarea cu compost x 40t/ha, s-au obținut rezultate foarte semnificative față de fertilizarea cu gunoi de grajd din ferme extensive x 40t/ha (0,9t/ha) și compost x 30t/ha. Rezultate negative foarte ne semnificative s-au obținut în variantele fertilizate cu gunoi de grajd semifermenat x 30t/ha față de compost x 40t/ha (-1,4t/ha) și gunoi semifermenat x 40t/ha față de aceeași variantă (-0,9t/ha).

În anul al doilea de conversie, hibridul Bianca a reacționat puțin diferit la fertilizarea organică. Fertilizarea cu gunoi de grajd semifermenat x 40t/ha, a obținut rezultate foarte semnificative față de varianta fertilizată cu compost x 30t/ha (1,1 t/ha). Rezultate foarte semnificative s-au obținut și prin fertilizarea cu gunoi de grajd semifermenat la cele două graduări ale dozei, diferența fiind de 1,0t/ha.

Din analiza tabelelor 3 și 4, se poate afirma că în anii 2003 și 2004, factorul cultivar a avut o influență distinct semnificativă asupra diferențelor de producție totală la cultura de ardei gras.

În privința factorului tip de îngrășământ organic, în anul 2003 acesta a avut o influență distinct semnificativă iar în anul 2004 influența a fost doar semnificativă, privind diferențele dintre variantele experimentale asupra producției totale de ardei gras în solar. Doza de îngrășământ a influențat distinct semnificativ diferențe de producție totală în toate variantele studiate.

În ceea ce privește interacțiunea cultivar x tip de îngrășământ organic se constată ca influența pentru diferențele de producție a fost distinct semnificativă în

perioada de conversie. Tipul de îngrășământ x doza a avut influență distinct semnificativă în 2003 și semnificativă în 2004.

Interacțiunea factorilor cultivar x tip de îngrășământ x doză nu a influențat diferențele de producție în 2003 față de 2004 când interacțiunea celor 3 factori a fost semnificativă.

CONCLUZII

-Cultivarul Export (2003) a obținut producții totale, ce au fost foarte semnificative prin fertilizarea cu compost x 40t/ha, comparativ cu situația când cultivarul a fost fertilizat cu gunoi din ferme extensive, în doză de 30 t/ha (1,5t/ha).

-În anul 2004, cultivarul Export a obținut rezultate foarte semnificative, prin fertilizarea cu compost 40t/ha (2,2t/ha) și gunoi de grajd din ferme extensive 40t/ha, față de situația când s-a fertilizat cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha (2,1t/ha).

-Cultivarul Ceres a reacționat diferit în perioada de conversie. Fertilizarea cu compost x 40t/ha (2003), a realizat diferențe foarte semnificative față de fertilizarea cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha (1,3t/ha) și compost x 30t/ha (1,3t/ha).

-Rezultate foarte semnificative au fost obținute la soiul Ceres (2004) prin fertilizare cu gunoi de grajd semifermentat x 40t/ha, față de varianta cu compost x 30t/ha (1,7t/ha) și în variantele fertilizate cu compost x 40t/ha, față de variantele fertilizate cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha (1,8t/ha) și față de varianta fertilizată cu compost x 30t/ha (1,5t/ha).

-Hibridul Bianca prin fertilizarea cu toate cele trei tipuri de îngrășământ în doză de 40t/ha, a realizat diferențe foarte semnificative față de varianta fertilizată cu gunoi de grajd din ferme extensive x 30t/ha, diferențele fiind de 0,9 t, respectiv 1,8t/ha.

-Fertilizarea cu gunoi de grajd semifermentat x 40t/ha la hibridul Bianca (2004), a determinat obținerea de rezultate foarte semnificative față de varianta fertilizată cu compost x 30t/ha (1,1 t/ha).

-În ceea ce privește interacțiunea cultivar x tip de îngrășământ organic se constată ca influența pentru diferențele de producție a fost distinct semnificativă în perioada de conversie. Tipul de îngrășământ x doza a avut influență distinct semnificativă în 2003 și semnificativă în 2004.

BIBLIOGRAFIE

1. Dobay Krisztina Melinda, 2003 – *Managementul ecofermelor și marketingul produselor ecologice*. Editura „Terra Nostra”, Iași
2. Jitoreanu G., 1994 – *Tehnică experimentală*, curs litografiat. U.Ș.A.M.V. Iași
3. Săulescu N.A. și Săulescu N.N., 1967 – *Câmpul de experiențe*. Editura Agro-Silvică București
4. Stoian L., 2005 – *Ghid practic pentru cultura biologică a legumelor*. Editura Tipoactiv Bacău
5. Stoian L., 2005 – *Cultura biologică a ardeiului*. Editat de Ambăruș Silvică S.C.D.L. Bacău