

INFLUENȚA INFECȚIILOR CU *FUSARIUM* SPP., ÎN DIFERITE CONDIȚII DE TESTARE, ASUPRA PRODUCȚIEI UNOR SOIURI DE GRÂU

INFLUENCE OF *FUSARIUM* SPP. INFECTIONS ON YIELDS OF SOME WHEAT VARIETIES, UNDER VARIOUS TESTING CONDITIONS

ALEXANDRA LOREDANA SUCIU^{1,2}, LAURA MARIA ȘOPTERAN¹,
IOAN HAȘ^{1,2}, CARMEN PUIA²

Abstract

Wheat is one of the oldest cultivated plants and most important food one, bread from wheat flour based food accounted for the majority of the world population. At the same time the wheat crop is affected by many diseases causing qualitative and quantitative losses, crop losses reaching 30% of the total, depending on the climate and cultivated wheat. Among pathogens that attack wheat, *Fusarium* genus is appreciated, in most parts of the world, as the most damaging. In order to determine the influence of *Fusarium* spp. infections on the wheat yield, an experience with three varieties of winter wheat and four culture conditions: no infection – no treatment (NN), inoculated – no treatment (IN), inoculated – treatment (IT), no infection – treatment (NT) has been performed. Artificial inoculation with a mixture of *Fusarium* spp. was made and two chemical treatments have been applied to certain variants. Percentage of diseased grains and production were determined under laboratory. After statistical interpretation of data, we can say that after infection with *Fusarium* spp. (naturally and artificially) percentage of diseased grains ranged from 0.01% to 23%, depending on the wheat variety and climatic conditions, applying two treatments ensure yield increases between 200 and 1200 kg/ha, under natural and artificial infections conditions.

Key words: wheat varieties, *Fusarium* spp., natural and artificial infections, yield.

Cuvinte cheie: soiuri grâu, *Fusarium* spp., infecții naturale și artificiale, producție.

INTRODUCERE

Grâul este una din cele mai vechi plante de cultură și cea mai importantă plantă alimentară, pâinea din făina de grâu constituind hrana de bază pentru majoritatea populației globului. În condițiile din Transilvania, bolile foliare și ale spicului în culturile de grâu reprezintă un permanent factor de risc pentru satabilitatea și calitatea recoltelor. Pierderile de producție înregistrate sunt cuprinse între 10 și 30%, la care se adaugă deprecierea calitativă a valorii alimentare furajere și culturale a semințelor (Nagy și

¹Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Turda, județul Cluj.

²Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, Facultatea de Agricultură.

E-mail: drdsuciu_alexandra@yahoo.com

Nagy, 2008). Din multitudinea de boli întâlnite la cultura de grâu, fuzarioza, produsă de specii ale genului *Fusarium*, este apreciată în majoritatea zonelor de pe glob, drept una dintre cele mai păgubitoare boli.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În vederea determinării influenței infecțiilor cu *Fusarium* spp. asupra producției la grâu, a fost amplasată o experiență cu trei soiuri de grâu de toamnă și patru condiții de cultură. Experiențele s-au desfășurat în perioada 2010-2012, în condiții de infecție artificială, variantele experimentale fiind judicios alese: neinoculat – netratat (NN), inoculat – netratat (IN), inoculat – tratat (IT), neinoculat – tratat (NT).

Au fost efectuate inoculări artificiale prin metoda pulverizării (Ceapoiu și Negulescu, 1983) cu amestec de *Fusarium* spp. (*Fusarium graminearum*, *Fusarium moniliforme*) cu o concentrație de 190 conidii/ml. Au fost aplicate două tratamente chimice la variantele IT și NT, cu produsele Falcon 460 EC (1l/ha) la apariția ultimei frunze, iar la sfârșitul înfloritului, cu Prosaro 250 EC (1 l/ha) (Hershman și Johnson, 2009; Welugo și Klein, 2013). Tratamentele s-au efectuat cu pompa de stropit manuală SOLO 456. În laborator s-a determinat procentul de boabe bolnave iar producția a fost evaluată în kg/ha. Datele rezultate din notări s-au prelucrat cu ajutorul programului POLIFACT.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Factorii climatici sunt hotărâtori în cazul agenților fitopatogeni, la fel ca în cazul tuturor organismelor vegetale, pentru realizarea infecțiilor și evoluția bolilor. De cele mai multe ori condițiile climatice optime pentru plante sunt optime și pentru agenții fitopatogeni.

Din punctul de vedere al temperaturilor înregistrate în cei trei ani experimentali la Turda, putem caracteriza anii 2010 și 2012 ca fiind ani călduroși, iar anul 2011 – un an normal, cu temperaturi apropiate de media pe 50 de ani (figura 1).

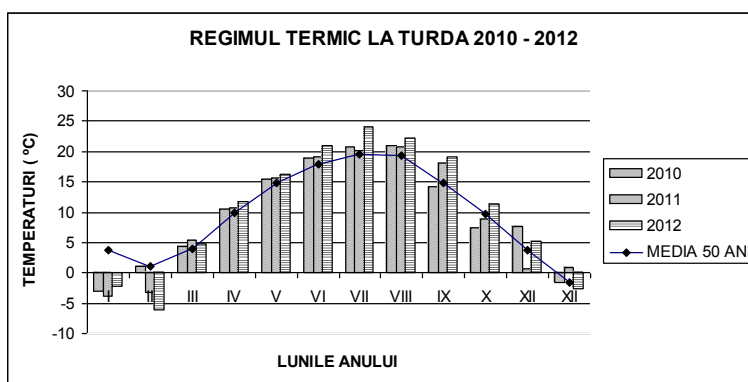


Fig. 1. Regimul termic la Turda, 1 Ianuarie – 31 Decembrie 2010-2012
(The thermal regime to Turda, January 1st – December 31st)

(Sursa : Stația meteorologică Turda - longitudine: 23° 47' ; latitudine 46°35' ; altitudinea 427 m)

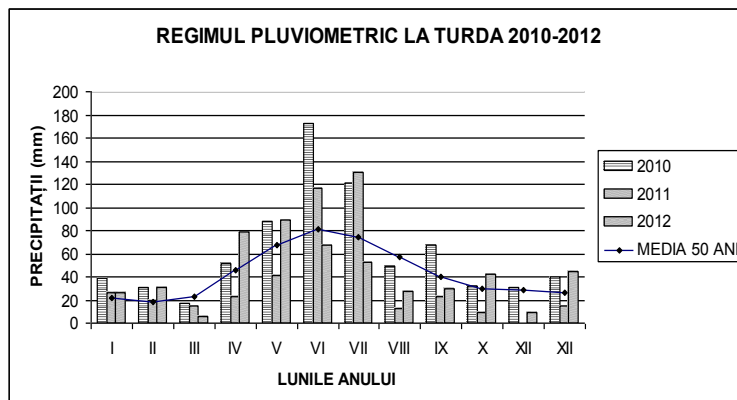


Fig. 2. Regimul pluviometric la Turda, 1 ianuarie – 31 decembrie 2010-2012
(The pluviometric regime to Turda, January 1st– December 31st)

(Sursa : Stația meteorologică Turda - longitudine: 23° 47' ; latitudine 46°35' ; altitudinea 427 m)

După cum se poate observa în figura 2, regimul pluviometric în cei trei ani experimentali a fost foarte diferit. Anul 2010, excesiv de ploios, cu precipitații abundente în lunile iunie și iulie, cu influență foarte mare asupra atacului de fuzarioză (procentul cel mai ridicat de boabe bolnave). Chiar dacă anul 2011 a fost un an secetos, precipitațiile căzute în lunile iunie și iulie au favorizat apariția și dezvoltarea agenților fitopatogeni. Datorită precipitațiilor din lunile ianuarie, februarie, aprilie și mai, octombrie și decembrie, putem afirma că anul 2012 a fost un an normal din punct de vedere pluviometric, cu suma anuală (504,4 mm), foarte apropiată de media pe 50 de ani (520,6 mm).

Condițiile de testare au influențat procentul de boabe bolnave. Cel mai mare procent de boabe bolnave s-a înregistrat la varianta inoculat – netratat (IN), la toate soiurile luate în studiu și în toți cei trei ani de experimentare, cu diferențe foarte semnificativ pozitive față de varianta neinoculată și netratată (tabelul 1).

Tabelul 1

**Influența metodei de testare asupra procentului de boabe bolnave (*Fusarium* spp.),
în perioada 2010-2012**

(The influence of test method on diseased grain percentage (*Fusarium* spp.) during 2010-2012)

Nr. crt.	Varianta de testare	Boabe bolnave, %	Arcsin √%	%	Diferența	Semnificația
1.	NN	15,59	23,45	100,0	0,00	Mt.
2.	IN	20,85	25,90	110,4	2,45	***
3.	IT	9,81	17,96	76,6	-5,49	000
4.	NT	4,96	13,03	55,6	-10,42	000
					DL (p 5%)	1,24
					DL (p 1%)	1,65
					DL (p 0,1%)	2,15

Chiar dacă la unele variante s-au efectuat inoculări artificiale cu *Fusarium* spp., aplicarea a două tratamente pe vegetație a avut un efect pozitiv, procentul de boabe bolnave fiind foarte redus, cu diferențe foarte semnificativ negative față de varianta martor. Cum era de așteptat, cele mai bune rezultate s-au obținut la varianta la care nu s-au făcut inoculări și s-au aplicat tratamente foliare, la această variantă procentul de boabe atacate de fuzarioză a fost de 4,96 %.

Diferențierea soiurilor în ceea ce privește comportarea la atacul de fuzarioză este prezentată în tabelul 2. Se constată că în cazul infecțiilor artificiale și fără aplicarea tratamentului pe vegetație (IN), cel mai sensibil soi a fost Arieșan, cu cel mai mare procent de boabe bolnave, diferențele față de martor fiind foarte semnificativ pozitive. La această varietate de testare, la soiul Apullum și Dumbrava, diferențele față de varianta martor nu au fost asigurate statistic. La variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație (IT și NT), procentul de boabe s-a diminuat, diferențele față de varianta martor au fost foarte semnificativ negative, în ambele variante de testare.

Tabelul 2

Influența metodei de testare asupra procentului de boabe bolnave (*Fusarium* spp.) la soiurile de grâu, în perioada 2010-2012

(The influence of test method on diseased grain percentage (*Fusarium* spp.) of wheat varieties, during 2010-2012)

Nr. crt.	Varianta de testare	Soiul	Boabe Bolnave, %	Arcsin $\sqrt{\%}$	%	Diferența	Semnificația
1.	NN	Arieșan	11,67	18,43	100,0	0,00	Mt.
2.	IN		18,56	25,15	136,5	6,72	***
3.	IT		9,89	18,09	98,1	-0,34	-
4.	NT		4,11	12,88	69,9	-5,56	000
5.	NN	Apullum	15,67	24,51	100,0	0,00	Mt.
6.	IN		19,67	25,10	102,4	0,59	-
7.	IT		8,11	16,34	66,7	-8,16	000
8.	NT		5,11	12,99	53,0	-11,52	000
9.	NN	Dumbrava	19,44	27,43	100,0	0,00	Mt.
10.	IN		24,33	27,46	100,1	0,03	-
11.	IT		11,44	19,45	70,9	-7,98	000
12.	NT		5,67	13,23	48,2	-14,19	000
			DL (p 5%)		2,15		
			DL (p 1%)		2,86		
			DL (p 0,1%)		3,72		

Condițiile climatice din anii de experimentare au influențat apariția și dezvoltarea agenților fitopatogeni. Datorită faptului că anul 2010 a fost cel mai ploios, procentul de boabe atacate de fuzarioză a fost cel mai mare în toate variantele de testare (tabelul 3).

Tabelul 3

**Influența condițiilor climatice asupra procentului de boabe bolnave (*Fusarium* spp.)
în funcție de metoda de testare în perioada 2010-2012**

[The influence of climatic conditions on diseased grain percentage (*Fusarium* spp.), according to the test method, during 2010-2012]

Nr. crt.	Varianta de testare	Anul	Boabe bolnave, %	Arcsin $\sqrt{\%}$	%	Diferența	Semnificația
1.	NN	2010	24,89	29,80	100,0	0,00	Mt.
2.	IN		27,67	31,69	106,3	1,88	-
3.	IT		10,44	18,44	61,9	-11,36	000
4.	NT		7,22	15,74	52,8	-14,07	000
5.	NN	2011	8,78	19,79	100,0	0,00	Mt.
6.	IN		14,44	19,32	97,6	-0,48	-
7.	IT		9,56	17,86	90,2	-1,93	-
8.	NT		3,56	11,79	59,6	-8,00	000
9.	NN	2012	13,11	20,77	100,0	0,00	Mt.
10.	IN		20,44	26,70	128,6	5,93	***
11.	IT		9,44	26,70	84,6	-3,19	00
12.	NT		4,11	11,57	55,7	-9,20	000
						DL (p 5)	2,15
						DL (p 1%)	2,86
						DL (p 0,1%)	3,72

Precipitațiile căzute în lunile aprilie și mai, în anul 2012, au influențat diferit manifestarea bolii, astfel că la varianta la care s-a făcut inoculare artificială procentul de boabe bolnave a fost foarte ridicat, cu diferențe foarte semnificativ pozitive față de varianta martor (NN). În toți cei trei ani, se poate observa eficacitatea tratamentelor pe vegetație, și în condiții de infecții artificiale, procentul de boabe s-a diminuat, cu diferențe semnificativ, distinct și foarte semnificativ negative față de varianta martor.

În figura 3 este prezentată interacțiunea dintre soi, an și modul de testare asupra procentului de boabe bolnave. Modul de testare a avut o influență foarte mare asupra procentului de boabe bolnave. La variantele unde s-au făcut inoculări artificiale procentele au fost cele mai mari la toate soiurile luate în studiu și în toți anii experimentali. Prin aplicarea tratamentelor pe vegetație procentul de boabe bolnave s-a diminuat la soiurile studiate.

Datorită faptului că anul 2011 a fost un an secetos, atacul de fuzarioză pe boabe s-a manifestat cu o intensitate mai redusă, din acest punct de vedere cel mai bine s-a comportat soiul Arieșan, la care procentul de boabe bolnave nu a depășit 11%, în varianta inoculat – netratat. Dintre soiurile luate în studiu, soiul Dumbrava a fost cel mai sensibil

la atacul de fuzarioză, pe fondul condițiilor climatice din cei trei ani experimentali și în condițiile diferite de testare.

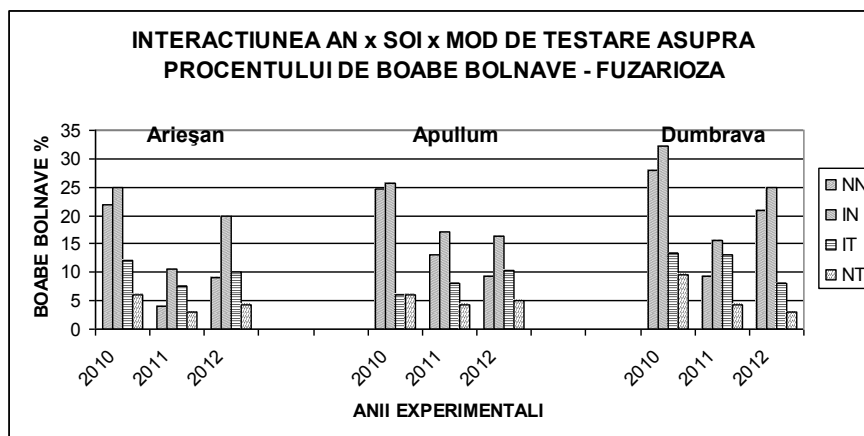


Fig. 3. Interacțiunea an x metoda de testare x soi asupra procentului de boabe bolnave (*Fusarium* spp.) în perioada 2010-2012

[The interaction year x variety x test method of diseased grain percentage (*Fusarium* spp.) during 2010-2012]

Producțiile soiurilor luate în studiu în cei trei ani experimentali au fost influențate de modul de testare. Producția cea mai scăzută s-a înregistrat la varianta la care s-au făcut inoculări artificiale și la care nu s-a aplicat niciun tratament (IN), cu diferențe distinct semnificativ negative față de varianta neinoculat – netratat (NN), variantă martor (tabelul 4).

În cazul în care se aplică tratamente pe vegetație, chiar dacă există sursă de inocul (IT), producția crește, diferențele față de varianta martor fiind foarte semnificativ pozitive. În perioada studiată, cea mai mare producție s-a obținut la varianta neinoculat – tratat, la toate soiurile. Aplicându-se tratamentele pe vegetație, se asigură un spor de producție de 944,37 kg/ha, față de varianta netratată.

Tabelul 4

Influența metodei de testare asupra producției în perioada 2010-2012
(The influence of test method on yield during 2010-2012)

Nr. crt.	Varianta de testare	Producția kg/ha	%	Diferența	Semnificația
1.	NN	5212,89	100,0	0,00	Mt.
2.	IN	4749,67	91,1	-463,22	00
3.	IT	5826,26	111,8	613,37	***
4.	NT	6157,26	118,1	944,37	***
		DL (p 5%)		285,87	
		DL (p 1%)		392,05	
		DL (p 0,1%)		533,63	

Modul de testare a influențat comportarea soiurilor de grâu, din punctul de vedere al producției (tabelul 5). La soiul Arieșan s-au înregistrat sporuri de producție, la variantele IT și NT, cu diferențe semnificativ și foarte semnificativ pozitive față de varianta martor NN. Dintre cele trei soiuri, soiul Apullum a răspuns cel mai bine la tratamentele pe vegetație, la variantele la care s-au aplicat și tratamente s-au obținut cele mai mari producții, cu diferențe foarte semnificativ pozitive față de martor. Producția obținută la soiul Dumbrava în varianta IN a fost cea mai mică, cu diferențe distinct semnificativ negative față de varianta NN. La variantele cu tratamente pe vegetație s-au înregistrat sporuri de producție dar diferențele față de varianta martor nu au fost asigurate statistic.

Tabelul 5

**Influența metodei de testare asupra comportării soiurilor de grâu
din punctul de vedere al producției, în perioada 2010-2012**
(The influence of test method on the behavior of varieties in terms of yield, during 2010-2012)

Nr. crt.	Varianta de testare	Soiul	Producția kg/ha	%	Diferența	Semnificația
1.	NN	Arieșan	5050,11	100,0	0,00	Mt.
2.	IN		4561,67	90,3	-488,44	-
3.	IT		5609,67	111,1	559,56	*
4.	NT		6058,11	120,0	1008,00	***
5.	NN	Apullum	4818,33	100,0	0,00	Mt.
6.	IN		4604,33	95,6	-214,00	-
7.	IT		6060,89	125,8	1242,56	***
8.	NT		6170,22	128,1	1351,89	***
9.	NN	Dumbrava	5770,22	100,0	0,00	Mt.
10.	IN		5083,00	88,1	-687,22	00
11.	IT		5808,22	100,7	171,33	-
12.	NT		6043,44	108,2	273,22	-
DL (p 5%)					495,14	
DL (p 1%)					679,05	
DL (p 0,1%)					92,27	

În ceea ce privește condițiile climatice din anii de experimentare, se poate observa o diferență între cei trei ani, din punctul de vedere al producțiilor obținute (tabelul 6). În anul 2010, an călduros, dar cu precipitații abundente, producțiile obținute la variantele inoculat – tratat și neinoculat – tratat au fost superioare, diferențele față de varianta martor neinoculat – netratat fiind foarte semnificativ pozitive, la toate soiurile luate în studiu.

Tabelul 6

Influența condițiilor climatice asupra producției în funcție de metoda de testare, în perioada 2010-2012
(The influence of the climatic conditions on yield according to test method, during 2010-2012)

Nr. crt.	Varianta de testare	Anul	Producția kg/ha	%	Diferența	Semnificația
1.	NN	2010	4904,00	100,0	0,00	Mt.
2.	IN		4690,11	95,6	-213,89	-
3.	IT		5978,56	121,9	1074,56	***
4.	NT		6127,56	125,0	1223,56	***
5.	NN	2011	3579,67	100,0	0,00	Mt.
6.	IN		3372,33	94,2	-207,33	-
7.	IT		3506,33	98,0	-73,33	-
8.	NT		3913,00	109,3	333,33	-
9.	NN	2012	7155,00	100,0	0,00	Mt.
10.	IN		6186,56	86,5	-968,44	000
11.	IT		7993,89	111,7	838,89	**
12.	NT		8431,22	117,8	1276,22	***
DL (p 5%)					519,25	
DL (p 1%)					698,88	
DL (p 0,1%)					923,66	

Datorită faptului că anul 2011 a fost un an secetos, producțiile soiurilor de grâu au fost mai mici, diferențele dintre variantele de testare nefiind asigurate statistic. Precipitațiile din primele luni ale anului (ianuarie, februarie, aprilie, mai) au favorizat producția, astfel încât producțiile obținute în anul 2012 au fost cele mai mari, mai ales la variantele IT și NT, cu diferențe distinct semnificativ și foarte semnificativ pozitive față de varianta martor NN. Pe fondul precipitațiilor căzute și a temperaturilor ridicate, la varianta IN în anul 2012 s-au înregistrat cele mai mici producții, cu diferențe foarte semnificativ negative față de varianta martor, fapt ce se corelează cu procentul mare de boabe bolnave (20,44%) la aceeași variantă, în același an (tabelul 3).

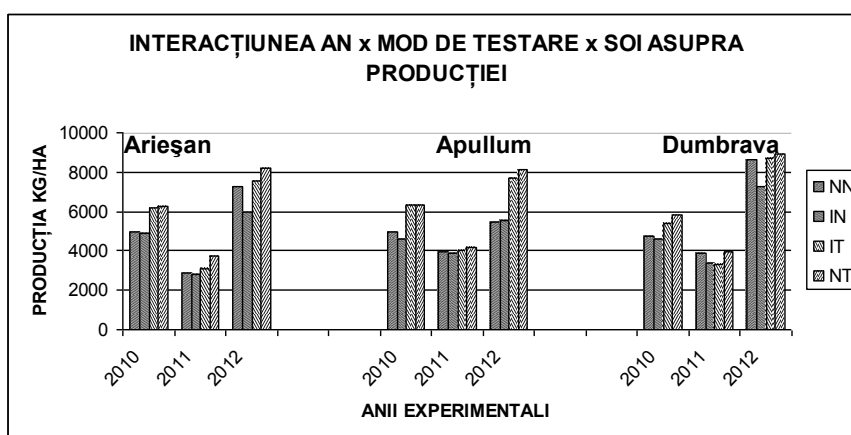


Fig. 4. Interacțiunea an x metoda de testare x soi asupra producției la trei soiuri de grâu în perioada 2010-2012
(The interaction year x variety x test method on the yield of three varieties of wheat, during 2010-2012)

Figura 4 ne oferă o imagine de ansamblu în ceea ce privește interacțiunea an x mod de infecție x soi asupra producției la cele trei soiuri de grâu în anii 2010-2012. Analizând datele din figura 4, se constată că toate cele trei soiuri de grâu au obținut cele mai mari producții la variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație, chiar dacă s-au făcut inoculări artificiale cu *Fusarium* spp. Producțiile cele mai mici s-au obținut în anul 2011, an în care precipitațiile au fost reduse.

CONCLUZII

- Condițiile climatice sunt un factor hotărâtor în apariția și manifestarea agenților fitopatogeni, procentul de boabe bolnave și producția obținută la soiurile de grâu au fost influențate de condițiile climatice din cei trei ani de experimentare.
- Variantele de testare au influențat atât procentul de boabe bolnave, cât și producțiile obținute la cele trei soiuri luate în studiu.
- La variantele la care s-au făcut inoculări artificiale procentul de boabe bolnave a fost mai mare, corelat cu o producție mai scăzută a soiurilor de grâu, la aceste variante de testare.
- La variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație s-au înregistrat procente scăzute de boabe bolnave și producții mai mari, la toate soiurile luate în studiu, chiar dacă s-au făcut inoculări artificiale, ceea ce confirmă încă odată eficacitatea produselor folosite și recomandate de literatura de specialitate pentru combaterea bolilor foliare și ale spicului la grâu.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- NAGY, ELENA, NAGY, DAN CRISTIAN, 2008 – *Influența tratamentelor cu fungicide asupra producției și calității la câteva soiuri de grâu*. AN. I.N.C.D.A. Fundulea, LXXVI.
- HERSHMAN, D. E., JOHNSON, D., 2009 – *Comprehensive Guide to Wheat Management in Kentucky*, Disease Management University of Kentucky, College of Agriculture, Food and Environment.
- CEAPOIU, N., NEGULESCU, FLOARE, 1983 – *Genetica și ameliorarea rezistenței la boli a plantelor*. Editura Academiei Republicii Socialiste România.
- WELUGO, S.N., KLEIN, R.N., 2013 – *Management of residue – borne diseases of winter wheat*. University of Nebraska – Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources.

Prezentată Comitetului de redacție la 10 mai 2013