

**REAȚIA GRÂULUI DE TOAMNĂ
LA FERTILIZAREA CU AZOT ȘI FOSFOR ÎN FUNCȚIE DE
PLANTA PREMERGĂTOARE LA S.C.D.A. TURDA
ÎN PERIOADA 2009-2016**

**REACTION OF WINTER WHEAT TO THE NITROGEN AND PHOSPHORUS
FERTILIZATION DEPENDING ON PRECEDING CROP, AT ARDS TURDA
DURING 2009-2016**

VALERIA DEAC¹, ROZALIA KADAR¹,
FELICIA CHEȚAN¹, CORNEL CHEȚAN¹

Abstract

This paper presents the results obtained in a long-term experience with mineral fertilizers (NP) in winter wheat crop, located in ARDS Turda, during 2008-2016.

The yields obtained varied depending on the applied doses of nitrogen and phosphorus. Very significant positive correlations between the doses of applied fertilizers and yields were also established.

Under agricultural practices, to optimize the fertilizer application will be pursued, meaning that the product between the supplement yield and its exploitation price should be higher than the product between the amount of used fertilizer and the purchase price.

As a result of the using large and unilateral doses of nutrients, changes that negatively affect soil fertility (low levels of chemical elements in the soil, humus, soil acidification) may occur.

Cuvinte cheie: soiuri de grâu de toamnă, doze de azot, doze de fosfor, producție.

Key words: winter wheat varieties, doses of nitrogen, doses of phosphorus, yield.

INTRODUCERE

Experiențele cu îngrășăminte de lungă durată au, în primul rând, rolul de a oferi informații privind necesarul de îngrășăminte minerale pentru obținerea de producții mari și stabilirea la principalele culturi de câmp, a dozelor de îngrășăminte pentru menținerea fertilității solului la nivel optim. După cum este cunoscut, la recoltarea oricărei culturi, se exportă din sol mari cantități de elemente nutritive; numai în cazul grâului, la o producție de 5000-6000 kg/ha, 100-140 kg azot, 50-60 kg fosfor și alte elemente nutritive, acestea trebuind restituite solului. De aceea, este important să se cunoască necesarul de îngrășăminte, care diferă mult în funcție de starea de fertilitate a solurilor, de climă și de nevoile fiecărei specii de plante cultivate.

¹ S.C.D.A. Turda, județul Cluj. E-mail: valideac2004@yahoo.com

Prin experiențele de lungă durată, efectuate an de an, s-a creat una dintre cele mai mari baze de date din agricultură, care este valorificată în elaborarea unor tehnologii de cultură, pentru creșterea potențialului de producție al plantelor, în condiții ecologice diferite.

Alte probleme luate în studiu au fost: reducerea inputurilor energetice prin reducerea consumului de îngrășăminte chimice; stabilirea dozelor de îngrășăminte luând în considerare optimul energetic; folosirea diverselor tipuri de îngrășăminte, metode de încorporare, perioade de aplicare, căutându-se a se realiza o cantitate de energie netă suplimentară și a unui număr mai ridicat de unități pentru fiecare unitate consumată cu îngrășăminte (T â m p e a n u și colab., 1982).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În această lucrare se prezintă producțiile obținute la grâu în experiența de lungă durată cu azot și fosfor în funcție de planta premergătoare și anul de cultură.

Cercetările au fost efectuate la S.C.D.A. Turda, în cadrul experiențelor de lungă durată, de tip NP (doze de îngrășăminte cu azot și fosfor), cu 25 de variante, în 6 repetiții, pe sol de tip cernoziom, în perioada 2008-2016. Experiența este într-o rotație de cinci ani: soia – grâu – cartof – porumb – grâu și este așezată în parcele subdivizate.

Factorii experimentali și graduările lor au fost:

- Anul de cultură: 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 și 2016.
- Planta premergătoare: soia și porumb.
- Doze de îngrășăminte:
 - fosfor (kg/ha), cu cinci graduări: P₀; P₄₀; P₈₀; P₁₂₀ și P₁₆₀
 - azot (kg/ha), cu cinci graduări: N₀, N₃₀, N₆₀, N₉₀ și N₁₂₀ la grâu după soia; N₀, N₄₀, N₈₀, N₁₂₀ și N₁₆₀ la grâu după porumb.

Soiurile de grâu de toamnă utilizate ca material biologic în aceste experiențe au fost: Arieșan, în perioada 2009-2011, Dumbrava, în perioada 2012-2014 și Andrada, în perioada 2015-2016.

Condițiile de experimentare au fost diferite de la an la an, astfel că, din punct de vedere al regimului termic, din cei nouă ani cinci au fost calzi, doi călduroși și doar doi normali, iar în ce privește precipitațiile, trei ani au fost excesiv de ploioși, doi ani foarte ploioși, trei ani normali și doar un an secetos (tabelul 1). Valorile medii anuale au fost raportate la mediile multianuale de 9,1°C pentru temperatură și 513,6 mm pentru precipitații. În acești ani, valorile termice prezintă abateri și cu 2°C mai mari, față de valorile medii multianuale pe 50 și 60 de ani, cum este cazul anului 2014. Tot în această perioadă s-a înregistrat cel mai ploios an, respectiv anul 2016, cu 816,8 mm și o abatere de +303,2 l/m². În acești ani s-a putut observa schimbările foarte rapide în caracterul vremii, treceri de la cald la frig și invers, precum și abundența de ploi torențiale urmate de perioade lungi de secetă. Acestea sunt manifestări ale încălzirii globale, care s-au resimțit și la Turda.

Tabelul 1

Caracterizarea climatică a anilor din perioada 2008-2016
(The climate characterization of the years during 2008-2016)

Anul	Temperatura medie anuală (°C)	Suma anuală a precipitațiilor (l/m ²)	Caracterizarea anului	
			Din punctul de vedere al temperaturilor	Din punctul de vedere al precipitațiilor
2008	10,1	630,6	Cald	Foarte ploios
2009	10,3	493,4	Normal	Normal
2010	9,7	793,4	Călduros	Excesiv de ploios
2011	9,4	433,0	Normal	Foarte secetos
2012	10,4	504,4	Cald	Normal
2013	10,4	523,2	Cald	Normal
2014	11,1	741,5	Cald	Excesiv de ploios
2015	10,6	641,2	Cald	Foarte ploios
2016	10,0	816,8	Călduros	Excesiv de ploios

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Efectul dozelor de azot și fosfor asupra producției la soiul de grâu de toamnă Arieșan reiese din datele prezentate în tabelul 2. În anul 2009, producțiile obținute la grâul de toamnă au fost diminuate foarte mult din cauza secetei prelungite din primăvară, respectiv, din a doua jumătate a lunii aprilie-sfârșitul lunii mai. Tot în anul 2009 a mai apărut un fenomen legat de sterilitatea spicului, datorat temperaturilor scăzute din preajma înspicăturii, soiul Arieșan având în medie trei spiculețe sterile/spic. Efectul îngrășămintelor minerale asupra producției la grâu a fost diminuat în anul 2009, obținându-se totuși sporuri de producție cuprinse între 430 și 1610 kg/ha la grâul cultivat după soia și de 430-1460 kg/ha la grâul cultivat după porumb. Din seria celor trei ani experimentali, când a fost utilizat ca material biologic soiul Arieșan, mai favorabil a fost anul 2010, producțiile aproape dublându-se pe nivelul cu 120 kg N s.a./ha, comparativ cu agrofondul N₀. Și în cazul unui an favorabil pentru grâul de toamnă, se remarcă soia ca plantă premergătoare, obținându-se producții cu 400 kg/ha mai mari pe agrofondul N₀P₀ la grâu după soia, comparativ cu N₀P₀ grâu după porumb. În anul 2011, efectul îngrășămintelor a fost diminuat din nou, dar de data aceasta datorită secetei care a survenit în ultima parte a perioadei de vegetație, în faza de creștere și umplere a bobului, cauzând o maturizare forțată a grâului, cu 10-15 zile mai devreme. Și în anul 2011 s-au obținut sporuri de producție semnificative o dată cu creșterea dozei de azot.

Tabelul 2

Influența fertilizării minerale asupra producției la soiul de grâu de toamnă Arieșan
(The influence of mineral fertilization on yield at winter wheat variety Arieșan)

Doza de azot	Grâu după soia						Grâu după porumb						
	2009		2010		2011		2009		2010		2011		
	t/ha	dif.Mt. t/ha	t/ha	dif.Mt. t/ha	t/ha	dif.Mt. t/ha	t/ha	dif.Mt. t/ha	t/ha	dif.Mt. t/ha	t/ha	dif.Mt. t/ha	
	P ₀		P ₀		P ₀		P ₀		P ₀		P ₀		
N ₀	1,61	Mt.	3,16	Mt.	3,20	Mt.	N ₀	1,55	Mt.	2,76	Mt.	2,24	Mt.
N ₃₀	2,04	0,43	4,73	1,57	3,80	0,60	N ₄₀	1,98	0,43	4,56	1,80	3,40	1,16
N ₆₀	2,28	0,67	5,95	2,79	4,50	1,30	N ₈₀	2,20	0,65	5,12	2,36	4,00	1,76
N ₉₀	2,36	0,75	6,54	3,38	4,85	1,65	N ₁₂₀	2,27	0,72	5,87	3,11	4,67	2,43
N ₁₂₀	2,66	1,05	6,38	3,22	4,53	1,33	N ₁₆₀	2,52	0,97	5,57	2,81	4,30	2,06
	P ₄₀		P ₄₀		P ₄₀			P ₄₀		P ₄₀		P ₄₀	
N ₀	1,71	Mt.	3,51	Mt.	3,53	Mt.	N ₀	1,58	Mt.	2,87	Mt.	2,35	Mt.
N ₃₀	2,19	0,48	4,96	1,45	4,44	0,91	N ₄₀	2,13	0,55	4,90	2,03	3,67	1,32
N ₆₀	2,72	1,01	6,74	3,23	4,88	1,35	N ₈₀	2,64	1,06	6,08	3,21	4,67	2,32
N ₉₀	2,74	1,03	7,02	3,51	5,00	1,47	N ₁₂₀	2,77	1,19	6,38	3,51	4,72	2,37
N ₁₂₀	2,85	1,14	6,89	3,38	4,92	1,39	N ₁₆₀	2,67	1,09	6,14	3,27	4,58	2,23
	P ₈₀		P ₈₀		P ₈₀			P ₈₀		P ₈₀		P ₈₀	
N ₀	1,76	Mt.	3,64	Mt.	3,58	Mt.	N ₀	1,60	Mt.	29,4	Mt.	2,47	Mt.
N ₃₀	2,26	0,50	5,00	1,36	4,57	0,99	N ₄₀	2,21	0,61	51,0	2,16	4,00	1,53
N ₆₀	2,84	1,08	7,12	3,48	5,13	1,55	N ₈₀	2,65	1,05	65,9	3,65	4,95	2,48
N ₉₀	3,05	1,29	7,65	4,01	5,42	1,84	N ₁₂₀	2,90	1,30	70,6	4,12	5,33	2,86
N ₁₂₀	3,08	1,32	7,28	3,64	5,25	1,67	N ₁₆₀	2,92	1,32	68,2	3,88	5,11	2,64
	P ₁₂₀		P ₁₂₀		P ₁₂₀			P ₁₂₀		P ₁₂₀		P ₁₂₀	
N ₀	1,65	Mt.	3,88	Mt.	3,70	Mt.	N ₀	1,58	Mt.	3,01	Mt.	2,65	Mt.
N ₃₀	2,31	0,66	5,20	1,32	4,70	1,00	N ₄₀	2,27	0,69	5,38	2,37	4,39	1,74
N ₆₀	2,89	1,24	7,31	3,43	5,17	1,47	N ₈₀	2,86	1,28	6,77	3,76	5,26	2,61
N ₉₀	3,26	1,61	7,72	3,84	5,65	1,95	N ₁₂₀	2,97	1,39	7,33	4,32	5,50	2,85
N ₁₂₀	3,11	1,46	7,49	3,61	5,49	1,79	N ₁₆₀	3,01	1,43	7,17	4,16	5,30	2,65
	P ₁₆₀		P ₁₆₀		P ₁₆₀			P ₁₆₀		P ₁₆₀		P ₁₆₀	
N ₀	1,63	Mt.	3,57	Mt.	3,57	Mt.	N ₀	1,57	Mt.	2,87	Mt.	2,37	Mt.
N ₃₀	2,16	0,53	5,20	1,63	4,60	1,03	N ₄₀	2,10	0,54	5,44	2,57	4,28	1,91
N ₆₀	2,75	1,12	7,18	3,61	5,08	1,51	N ₈₀	2,67	1,11	6,58	3,71	5,11	2,74
N ₉₀	3,11	1,48	7,71	4,14	5,40	1,83	N ₁₂₀	3,02	1,46	7,18	4,31	5,25	2,88
N ₁₂₀	3,05	1,42	7,65	4,08	5,12	1,55	N ₁₆₀	2,95	1,39	6,88	4,01	4,97	2,60
DL 5%					0,42		DL 5%						0,39
1%					0,56		1%						0,52
0,1%					0,72		0,1%						0,67

Efectul dozelor de azot și fosfor asupra producției la soiul de grâu de toamnă Dumbrava (tabelul 3). Dacă în anii normali, perioada de vegetație a soiului Dumbrava este de aproximativ 270 zile, în condițiile anului agricol 2011-2012 s-a redus la jumătate, fiind de aproximativ 135 zile. Etapa de creștere și umplere a bobului s-a realizat în aproximativ 50 de zile, fiind cel mai puțin afectată de condițiile climatice ale anului 2012.

Tabelul 3

Influența fertilizării minerale asupra producției la soiul de grâu de toamnă Dumbrava
(The influence of mineral fertilization on yield at winter wheat variety Dumbrava)

Dozele de N și P		Grâu după soia				Doza de azot		Grâu după porumb			
		Producția (tone/ha)						Producția (tone/ha)			
		2012	2013	2014	Media			2012	2013	2014	Media
N ₀ N ₃₀ N ₆₀ N ₉₀ N ₁₂₀	P ₀	3,63	3,14	3,96	3,58	N ₀ N ₄₀ N ₈₀ N ₁₂₀ N ₁₆₀	P ₀	2,85	2,31	3,23	2,80
		4,49	4,32	6,34	5,05			4,29	4,04	5,36	4,56
		4,58	5,06	6,44	5,36			4,32	4,75	5,49	4,85
		5,46	5,69	6,83	5,99			4,77	5,32	5,63	5,24
		5,31	5,92	6,52	5,92			4,56	5,50	5,41	5,16
N ₀ N ₃₀ N ₆₀ N ₉₀ N ₁₂₀	P ₄₀	3,85	3,33	4,28	3,82	N ₀ N ₄₀ N ₈₀ N ₁₂₀ N ₁₆₀	P ₄₀	2,87	2,38	3,48	2,91
		4,62	4,37	6,52	5,17			4,35	4,31	5,87	4,84
		5,69	5,54	6,84	6,02			5,26	5,23	6,29	5,59
		5,90	6,27	6,95	6,37			5,64	6,09	6,48	6,07
		5,57	6,02	6,70	6,10			5,33	5,84	6,15	5,77
N ₀ N ₃₀ N ₆₀ N ₉₀ N ₁₂₀	P ₈₀	3,91	3,48	4,50	3,96	N ₀ N ₄₀ N ₈₀ N ₁₂₀ N ₁₆₀	P ₈₀	2,83	2,44	3,68	2,98
		4,66	4,62	6,56	5,28			4,48	4,45	6,00	4,98
		5,85	5,80	6,98	6,21			5,36	5,66	6,30	5,77
		6,27	6,46	7,12	6,58			5,54	6,36	6,62	6,17
		6,12	6,33	6,85	6,41			5,57	6,25	6,40	6,07
N ₀ N ₃₀ N ₆₀ N ₉₀ N ₁₂₀	P ₁₂₀	4,00	3,57	4,61	4,06	N ₀ N ₄₀ N ₈₀ N ₁₂₀ N ₁₆₀	P ₁₂₀	2,84	2,54	3,74	3,04
		4,55	4,75	6,83	5,38			4,35	4,55	6,28	5,06
		5,69	5,98	6,93	6,20			5,88	5,70	6,64	6,07
		6,96	6,79	7,37	7,00			6,16	6,69	6,85	6,57
		6,62	6,41	7,22	6,72			5,84	6,31	6,62	6,26
N ₀ N ₃₀ N ₆₀ N ₉₀ N ₁₂₀	P ₁₆₀	3,90	3,41	4,54	3,95	N ₀ N ₄₀ N ₈₀ N ₁₂₀ N ₁₆₀	P ₁₆₀	2,78	2,37	3,63	2,93
		4,39	4,67	6,55	5,20			4,20	4,46	6,08	4,91
		6,23	5,75	6,82	6,27			5,78	5,62	6,42	5,94
		6,52	6,57	7,14	6,62			5,97	6,21	6,75	6,31
		6,49	6,29	6,92	6,53			5,58	6,18	6,54	6,10
DL5%		0,52				DL 5%		0,42			
1%		0,69				1%		0,55			
0,1%		0,89				0,1%		0,71			

Pentru soiul Dumbrava, cel mai favorabil an din cei trei în care a fost experimentat în experiențele staționare de lungă durată cu NP a fost 2014, când au fost obținute producții de la 3,96 t/ha, pe agrofondul N₀P₀, până la 7,37 t/ha, pe agrofondul N₉₀P₁₂₀ la grâu după soia.

Efectul dozelor de azot și fosfor asupra producției la soiul de grâu de toamnă Andrada. Soiul de grâu de toamnă Andrada este o creație mai recentă de la S.C.D.A. Turda, fiind înregistrat în anul 2012 și, având în vedere raționamentul pe care s-a mers de a elabora o tehnologie de cultură specifică fiecărui soi, s-a hotărât utilizarea acestuia ca material biologic în experiențele staționare de lungă durată în anii 2015, 2016 și 2017, pentru a parcurge o perioadă de experimentare de trei ani. În figurile 1 și 2 prezentăm

maniera de răspuns a soiului Andrada în anii 2015 și 2016 la variantele de fertilizare cu îngrășăminte minerale din experiențele staționare cu NP, atât în rotația grâu după soia, cât și grâu după porumb. Producția medie de grâu la soiul Andrada este exprimată în funcție de îngrășămintele cu azot și fosfor. Raportul de corelație are valoare mai mare la grâu după soia, comparativ cu rotația grâu – porumb, evidențiindu-se, și în acest mod, valoarea soiei ca plantă premergătoare pentru grâu. Un alt aspect important, prezentat în aceste grafice, care se prezintă sub forma unor suprafețe de răspuns la variantele de fertilizare cu azot și fosfor este faptul că în cazul în care nu se aplică deloc îngrășăminte chimice se pot obține producții sub 34 q/ha în rotația grâu după soia și sub 12 q/ha în rotația grâu după porumb.

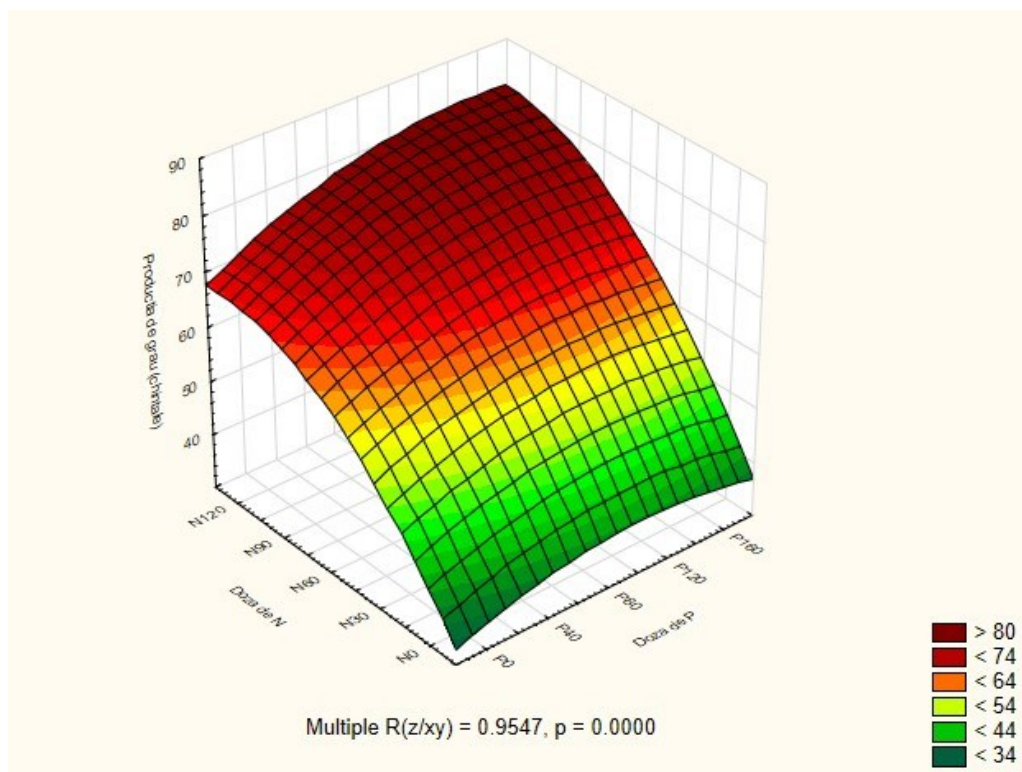


Figura 1 – Influența îngrășămintelor cu azot și fosfor asupra producției (q/ha) la soiul de grâu Andrada, la Turda, în anii 2015-2016, în rotația grâu după soia
(The influence of nitrogen and phosphorus fertilizers on yield, at winter wheat variety Andrada, in wheat after soybean crop rotation)

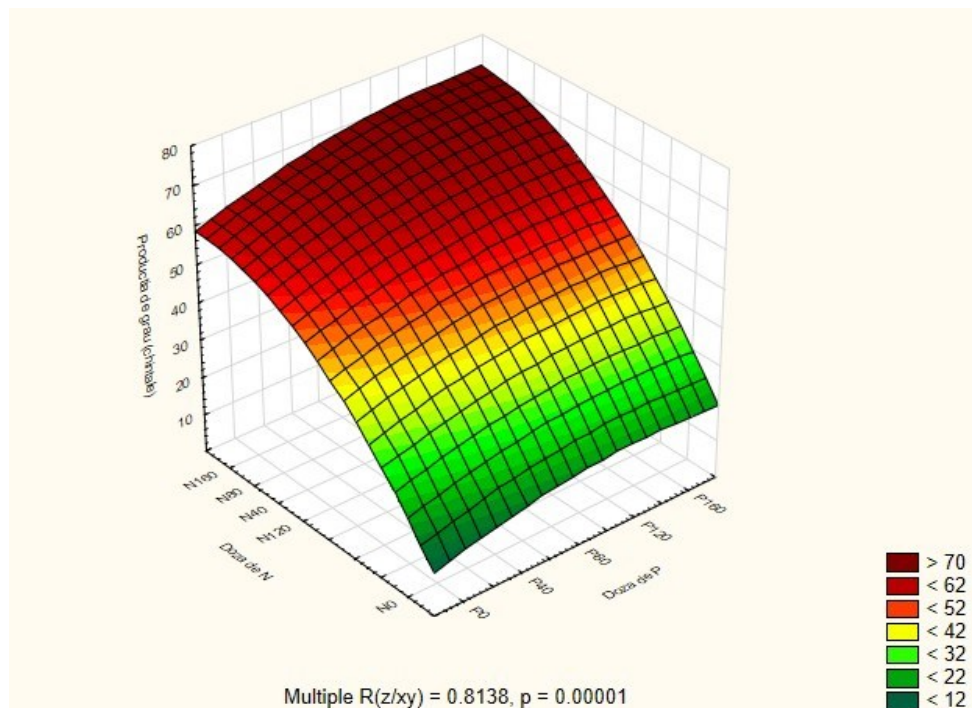


Figura 2 – Influența îngrășămintelor cu azot și fosfor asupra producției (q/ha) la soiul de grâu Andrada, la Turda, în anii 2015-2016, în rotația grâu după porumb
(The influence of nitrogen and phosphorus fertilizers on yield at winter wheat variety Andrada, in wheat after maize crop rotation)

CONCLUZII

Producțiile obținute la grâul cultivat după soia și porumb au fost puternic influențate de aplicarea îngrășămintelor, iar îngrășămintele cu azot au un rol hotărâtor în obținerea unui nivel ridicat de producție.

Eficiența valorificării îngrășămintelor este condiționată de mai mulți factori: plantă, sol, dar și de factorii climatici și tehnologici. Soiurile de grâu de toamnă create la S.C.D.A. Turda au o mare capacitate de valorificare a îngrășămintelor chimice, în condiții perfecționate de tehnologie și în condițiile menținerii la un nivel ridicat a stării de fertilitate a solului.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- DEAC, VALEIRA, 2015 – *Influența plantei premergătoare asupra producției grâului de toamnă în experiențele de lungă durată, la S.C.D.A.Turda*. An. INCDA Fundulea, LXXXIII: 107-113. Electronic ISSN 2067-7758.
- HERA, C., 2009 – *Solul, temelia dezvoltării durabile a agriculturii și economiei naționale*. Prezentare în cadrul Academiei României, 29 iunie 2009 (www. Encelopedia-economică.ro).

TÂMPEANU, I., BILAUȘ, I., ȘTEFĂNESCU, MARIA, POPESCU, N., 1982 – *Aspecte ale raționalizării consumului de energie prin folosirea îngrășămintelor*. In: *Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii*, vol 3, Editura Centrul de material didactic și propagandă agricolă - Redacția de propagandă tehnică agricolă, București: 133-145.

Prezentată Comitetului de redacție la 10 iunie 2017