

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI
SILVICE**

"GHEORGHE IONESCU - SISEȘTI"

ACTA AGRICOLA

ROMANICA

SERIA

**CULTURA PLANTELOR DE
CAMP**

Tom 2, An 2, nr.2

Septembrie 2020

BUCUREȘTI

**ACADEMIA DE STIINTE AGRICOLE
SI SILVICE**

"GHEORGHE IONESCU - SISESTI"

ACTA AGRICOLA

ROMANICA

SERIA

**CULTURA PLANTELOR DE
CAMP**

Tom 2, An 2, nr.2

Septembrie 2020

BUCURESTI



ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE

“Gheorghe Ionescu-Șișești”

B-dul Mărăști 61, 011464, București, România

Tel: +40-21-3184450; 3184451; Fax: +40-21-3184478;

E-mail: secretariat@asas.ro Internet: <http://www.asas.ro>

Revista editată de către Secția de "Cultura plantelor de câmp"

Editor șef:

Prof. univ. emerit dr. ing. dr. h.c. **Valeriu TABĂRĂ**

Editor șef - adjunct:

Dr. ing. **Marian VERZEA**

Colectiv editorial:

Dr. ing. **Sorin CHIRU**

Dr. ing. **Gheorghe ITTU**

Dr. ing. **Alecsandru PASCU**

Prof. dr. h. c. **Gheorghe Valentin ROMAN**

Secretari de redacție:

Dr. biolog. **Ana POPESCU**

Dr. ing. **Aurel-Florentin BADIU**

Referenți număr:

dr. ing. Al. Pascu

dr.ing. A-F Badiu

Revista apare anual, în al doilea semestru al anului

CUPRINS

	Pagina
1. EFECTUL FERTILIZĂRII DE LUNGĂ DURATĂ ASUPRA PRODUCȚILOR OBȚINUTE LA GRÂU ÎN CONDIȚIILE DE LA S.C.D.A. SECUIENI, NEAMȚ ; LUPU CORNELIA, MÎRZAN OANA, NAIE MARGARETA, BOSTAN DIANA-MARIA	6
2. FERTILIZAREA MINERALĂ - UN FACTOR DE ECHILIBRU ÎN FORMAREA PRODUCȚILOR DE GRÂU; DEAC VALERIA, RUSSU FLORIN, ȘIMON ALINA, CHEȚAN FELICIA, BĂRDAȘ MARIUS, OLTEAN VASILE, POPA ALIN	13
3. INFLUENȚA DOZELOR NPK ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÂU, PORUMB, FLOAREA- SOARELUI ȘI SOIA; NICOLAIE IONESCU, FLORIAN TRĂȘCĂ, OANA DANIELA BADEA, DIANA MARIA POPESCU, ILIE CĂTĂLIN DINUȚĂ	25
4. EFFECTS OF LONG TERM CROP ROTATION AND FERTILIZATION ON WEED INFESTATION IN WINTER WHEAT; GHEORGHE SIN, ELENA PARTAL	33
5. SPECII CU VALOARE INDICATOARE PENTRU MANAGEMENTUL FERTILIZĂRII ORGANICE; ROTAR IOAN, PĂCURAR FLORI, VAIDA IOANA I	39
6. COMPORTAREA HIBRIZILOR DE FLOAREA-SOARELUI ÎN ZONA DE SUD A DOBROGEI, ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE; DUMITRU MANOLE, VASILE JINGA	46
7. STRATEGIE PE TERMEN MEDIU (2020-2030) SI LUNG (2030-2040) PENTRU PRINCIPALELE CULTURI DE CÂMP; AUREL FLORENTIN BADIU, SORIN CLAUDIAN CHIRU, ALECSANDRU PASCU; ANA POPESCU; GHEORGHE VALENTIN ROMAN; MARIAN VERZEA.	57

EFFECTUL FERTILIZĂRII DE LUNGĂ DURATĂ ASUPRA PRODUCȚIILOR OBȚINUTE LA GRÂU ÎN CONDIȚIILE DE LA S.C.D.A. SECUIENI, NEAMȚ

Lupu Cornelia¹, Mîrzan Oana¹, Naie Margareta¹, Bostan Diana-Maria¹

¹Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Secuieni, Str. Principală, nr.377, 0233 / 745 136,
0233 / 745 137, scdasec@scda.ro, cornelia.lupu@scda.ro

Rezumat:

Grâul de toamnă este o plantă pretențioasă la aplicarea îngrășămintelor. Experiențele efectuate până în prezent au scos în evidență capacitatea acestei plante de a valorifica economic îngrășămintele aplicate. Multitudinea factorilor care influențează eficacitatea aplicării îngrășămintelor creează dificultăți în stabilirea corectă a dozelor cu atât mai mult cu cât unii factori de influență sunt mai greu de anticipat și luat în calcul.

Lucrarea își propune să prezinte rezultatele obținute în urma aplicării diferitelor doze de îngrășămintă cu azot și fosfor. Datele provin din experiențe de lungă durată cu îngrășămintă chimice amplasate la S.C.D.A. Secuieni (2016-2018). Prin aplicarea îngrășămintelor chimice cu azot și fosfor, la grâul de toamnă s-au obținut sporuri de producție (fața de varianta nefertilizată) cuprinse între 6-65%, reprezentând 299-3063 kg/ha.

Îngrășămintele cu fosfor au generat sporuri (media perioadei 2016-2018) de 6-20%, reprezentând 351-1141 kg/ha, iar cele cu azot, sporuri 14-40%, reprezentând 743-2070 kg/ha. Sporurile de producție realizate au fost corelate direct cu dozele de îngrășămintă aplicate între cele două componente s-au stabilit corelații foarte semnificative. Sporurile de producție realizate prin aplicarea unui kilogram de îngrășământ s.a. au avut valori medii de 7,13-12,25 kg grâu pentru un kilogram îngrășământ cu fosfor și 14,50-18,58 kg grâu pentru un kilogram s.a. cu îngrășământ cu azot și au fost corelate indirect cu dozele de îngrășămintă aplicate.

Cuvinte cheie: grâu, spor, azot, fosfor, producție

Summary:

Autumn wheat is a demanding plant for fertilizer application. The experiences carried out so far have highlighted the ability of this plant to economically exploit the applied fertilizers. The multitude of factors that influence the effectiveness of fertilizer application creates difficulties in correctly determining the doses, especially since some of the influencing factors are harder to anticipate and take into account.

The paper aims to present the results obtained by applying different doses of fertilizers with nitrogen and phosphorus. The data comes from long-term experiences with chemical fertilizers located at A.R.D.S. Secuieni (2016-2018). By applying the chemical fertilizers with nitrogen and phosphorus in the autumn, wheat yield increases were obtained (compared to the unfertilized variant) between 6-65%, representing 299-3063 kg / ha.

Phosphorus fertilizers generated increases (average for the period 2016-2018) of 6-20%, representing 351-1141 kg / ha, and those with nitrogen, increases 14-40%, representing 743-2070 kg / ha. The production increases achieved were directly correlated with the fertilizer doses applied between the two components, very significant correlations were established. Production increases achieved by applying one kilogram of fertilizer s.a. had average values of 7.13-12.25 kg wheat for one kilogram of phosphorus fertilizer and 14.50-18.58 kg wheat for one kilogram s.a. with nitrogen fertilizer and were indirectly correlated with the applied fertilizer doses.

Key words: wheat, increases, nitrogen, phosphorus, production

INTRODUCERE

Grâul de toamnă este o plantă pretențioasă la aplicarea îngrășămintelor. Experiențele efectuate până în prezent au scos în evidență capacitatea plantei de a valorifica economic îngrășămintele aplicate. Multitudinea factorilor care influențează eficacitatea aplicării îngrășămintelor creează dificultăți în stabilirea corectă a dozelor, cu atât mai mult cu cât unii factori de influență sunt mai greu de anticipat și de luat în calcul (Bîlteanu și Bîrnaure, 1989; Budoii și Budoii, 1978; Lupu și colab., 2014; Muntean și colab., 2003; Săulescu și Săulescu, 1967; Ștefănescu Maria și colab., 1997).

Lucrarea își propune să interpreteze din punct de vedere tehnic rezultatele și funcțiile de producție obținute ca urmare a aplicării diferitelor doze de îngrășămintă cu azot și fosfor. Datele provin din experiența de lungă durată cu îngrășămintă chimice amplasată la S.C.D.A. Secuieni și analizează rezultatele obținute în perioada 2016-2018.

MATERIAL ȘI METODĂ

În lucrare se analizează producția, sporul de producție, sporul marginal de producție și corelațiile dintre ele obținute în perioada 2016-2018 la cultura grâului de toamnă în experiența de lungă durată (fasole-grâu-porumb). Tipul de sol este faeoziom cambic cu următoarele caracteristici: conținut humus - 1,81% (aprovizionare mijlocie); NO₃ – 16 ppm (aprovizionare mijlocie); P_{al} – 56,6 ppm (aprovizionare mijlocie); K₂O – 102,1 ppm (aprovizionare slabă); Ph-ul solului 5,98 (slab acid).

Metode de așezare este cea a parcelelor subdivizate în cinci repetiții. Experiența a fost de tip bifactorial.

Factorii studiați au fost:

A – îngrășăminte cu fosfor: a₁ – P₀; a₂ – P₄₀; a₃ – P₈₀; a₄ – P₁₂₀; a₅ – P₁₆₀;

B - Îngrășăminte cu azot: b₁ – N₀; b₂ – N₄₀; b₃ – N₈₀; b₄ – N₁₂₀; b₅ – N₁₆₀.

Soiul cultivat a fost Glosa. Prelucrarea datelor experimentale s-a făcut prin metoda analizei varianței, a corelației și regresiei.

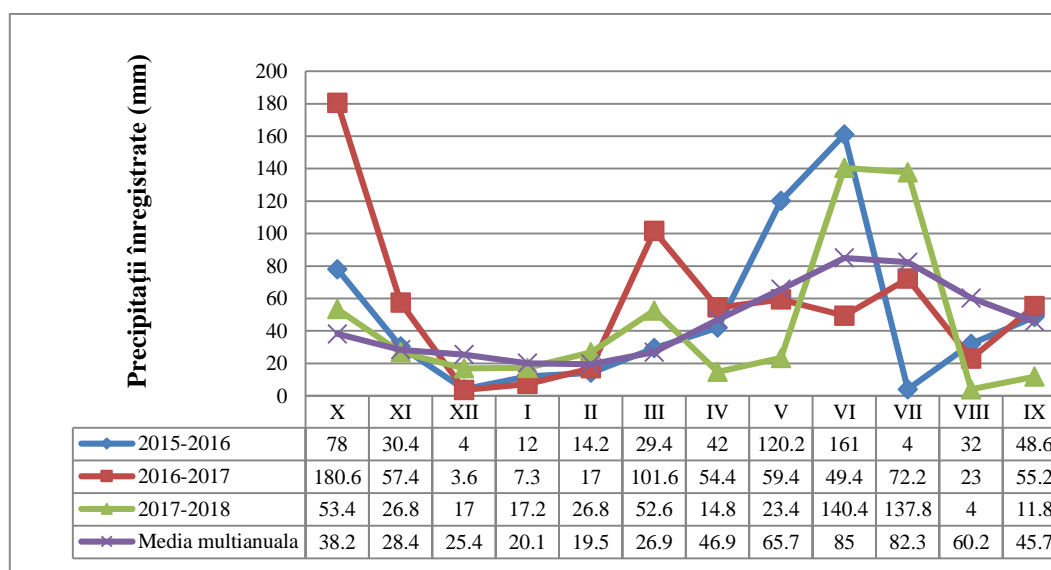


Figura 1 Precipitații lunare și anuale (mm) înregistrate la S.C.D.A. Secuieni în perioada 2016-2018 și media multianuală
Figure 1 Monthly and annual precipitation (mm) recorded at A.R.D.S. Secuieni in the period 2016-2018 and the multiannual average

Din punct de vedere pluviometric anii agricole 2015-2016 și 2016-2017 au avut excedent de precipitații (+34,9 mm și 140,2 mm), iar anul agricol 2017-2018 un deficit de precipitații de -18,3 mm (figura 1). Cei trei ani analizați pot fi considerați din punct de vedere termic ca fiind călduroși (figura 2).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Producțiile de grâu obținute în perioada 2016-2018 au înregistrat variații ca urmare a aplicării diferitelor doze de îngrășăminte cu azot și fosfor, dar și datorită condițiilor climatice înregistrate. Astfel la varianta nefertilizată (P₀N₀) producțiile au oscilat între 4553 – 5078 kg/ha grâu. Producția medie a perioadei 2016-2018 la această variantă a fost de 4745 kg/ha. Prin aplicarea îngrășămintelor cu azot și fosfor, producțiile au fost cuprinse între 4972-8804 kg/ha grâu (tabelul 1, figura 3).

Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor (după mediile celor cinci graduări a îngrășămintelor cu azot) a dus la obținerea unor producții de 5534-7468 kg/ha grâu în perioada 2016-2018 și 6027-6817 kg/ha după media perioadei. Între dozele de fosfor aplicate și producțiile obținute s-a stabilit o corelație pozitivă foarte strânsă (tabelul 2, figura 4).

Aplicarea îngrășămintelor cu azot în perioada 2016-2018 (după mediile celor 5 graduări a îngrășămintelor cu fosfor) a determinat obținerea unor producții care au oscilat între 5523-8088 kg/ha grâu. Varianta nefertilizată cu azot a realizat producții cuprinse între 4884-5456 kg/ha, iar media

perioadei 2016-2018 a fost de 5169-7239 kg/ha (tabelul 3). Între dozele de azot aplicate și producțiile obținute s-au stabilit corelații pozitive (figura 5).

Sporurile medii de producție obținute prin aplicarea îngrășămintelor cu azot și fosfor comparativ cu varianta nefertilizată a fost de 6-65% (299-3063 kg/ha) și au fost corelate direct cu tipul și dozele de îngrășămintele aplicate.

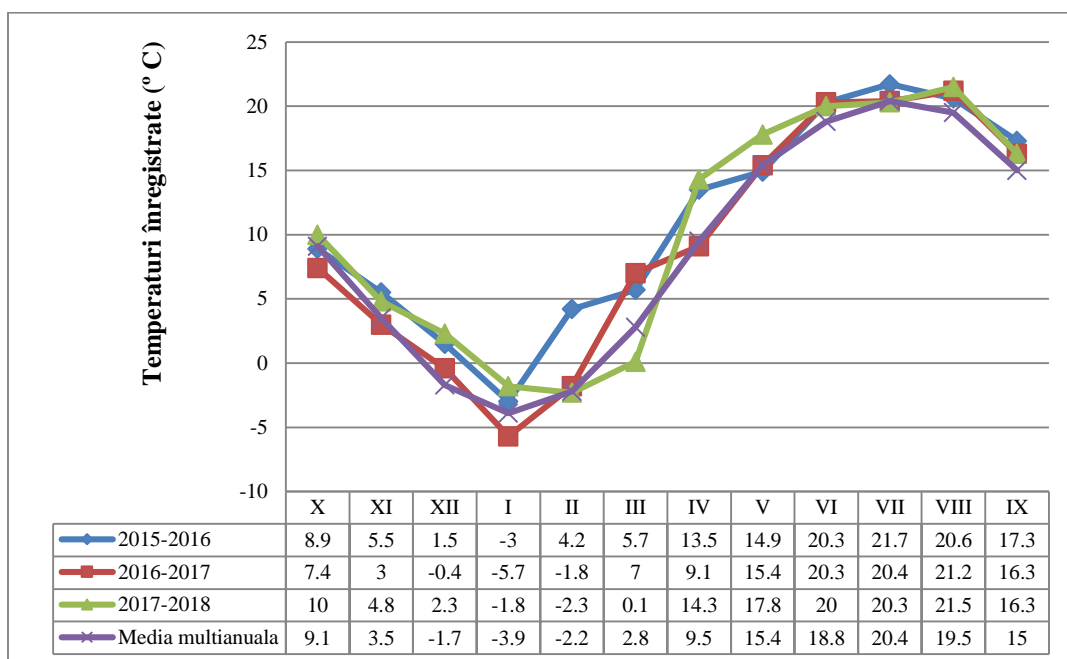


Figura 2 Temperaturi lunare și anuale (mm) înregistrate la S.C.D.A. Secuieni în perioada 2016-2018 și media multianuală
Figure 2 Monthly and annual temperatures (mm) recorded at A.R.D.S. Secuieni in the period 2016-2018 and the multiannual average

Table 1 Influența îngrășămintelor NP asupra producțiilor de grâu de toamnă la S.C.D.A. Secuieni 2016-2018
Table 1 The influence of NP fertilizers on autumn wheat production at A.R.D.S. Secuieni 2016-2018

Îngrășămintele		Producții grâu kg/ha					Diferența	Semnificația
Fosfor	Azot	2016	2017	2018	Prod. medii (2016-2018)	Producția relativă %		
P ₀	N ₀	4553	4603	5078	4745	100	Mt.	-
	N ₄₀	4972	5521	5531	5341	113	596	xxx
	N ₈₀	5324	5800	5987	5704	120	959	xxx
	N ₁₂₀	5343	6525	6444	6104	129	1359	xxx
	N ₁₆₀	5748	7018	6696	6487	137	1742	xxx
P ₄₀	N ₀	4758	5028	5345	5044	106	299	x
	N ₄₀	5353	5778	5721	5617	118	872	xxx
	N ₈₀	5637	6469	6343	6150	130	1405	xxx
	N ₁₂₀	5912	6897	6714	6508	137	1763	xxx
	N ₁₆₀	6011	7601	6836	6816	144	2071	xxx
P ₈₀	N ₀	4920	5297	5464	5227	110	482	xxx
	N ₄₀	5598	6480	6003	6027	127	1282	xxx
	N ₈₀	5916	6950	6529	6465	136	1720	xxx
	N ₁₂₀	6209	7491	7034	6911	146	2166	xxx
	N ₁₆₀	6530	8431	7238	7400	156	2655	xxx
P ₁₂₀	N ₀	5190	5392	5581	5388	114	643	xxx
	N ₄₀	5912	6476	6155	6181	130	1436	xxx
	N ₈₀	5830	7227	6700	6586	139	1841	xxx
	N ₁₂₀	6653	7871	7474	7333	155	2588	xxx
	N ₁₆₀	6977	8584	7496	7686	162	2941	xxx
P ₁₆₀	N ₀	5000	5515	5810	5442	115	697	xxx
	N ₄₀	5782	6954	6443	6393	135	1648	xxx
	N ₈₀	6199	7921	7052	7057	149	2312	xxx
	N ₁₂₀	6473	8143	7549	7388	156	2643	xxx
	N ₁₆₀	6890	8804	7729	7808	165	3063	xxx
DL	PxN							
5%		368 kg/ha	274 kg/ha	200 kg/ha	264 kg/ha			
1%		488 kg/ha	363 kg/ha	266 kg/ha	356 kg/ha			
0,1%		631 kg/ha	469 kg/ha	344 kg/ha	472 kg/ha			

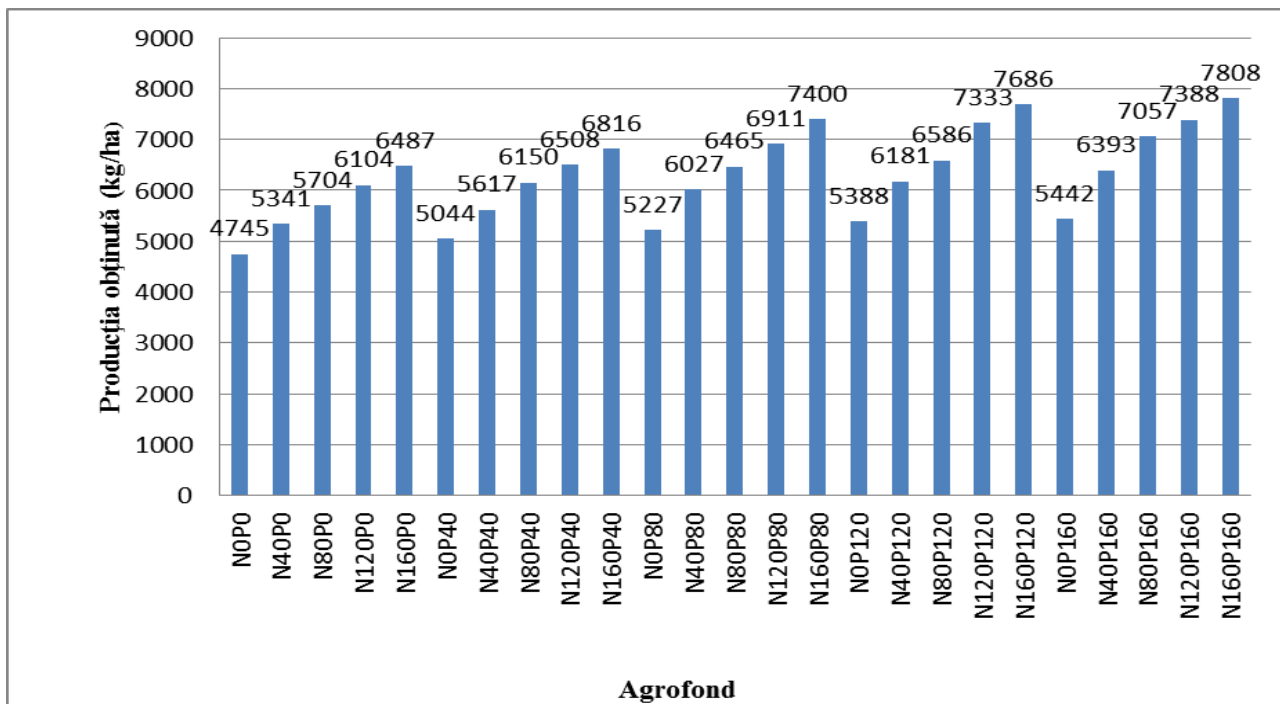


Figura 3 Influența fertilizării cu azot și fosfor asupra producției de grâu (2016-2018) la S.C.D.A. Secuieni
 Figure 3 Influence of nitrogen and phosphorus fertilization on wheat production (2016-2018) at A.R.D.S. Secuieni

Table 2 Influența îngrășămintelor cu fosfor asupra producției de grâu de toamnă la S.C.D.A. Secuieni, 2016-2018
 Table 2 Influence of phosphorus fertilizers on autumn wheat production at A.R.D.S. Secuieni, 2016-2018

Doza fosfor	Producții grâu kg/ha				Producția relativă %	Diferența	Semnificația
	2016	2017	2018	Prod. medii (2016-2018)			
P ₀	5188	5894	5947	5676	100	Mt.	-
P ₄₀	5534	6355	6192	6027	106	351	xxx
P ₈₀	5835	6930	6454	6406	113	730	xxx
P ₁₂₀	6112	7110	6681	6634	117	958	xxx
P ₁₆₀	6069	7468	6916	6817	120	1141	xxx
DL 5%	165 kg/ha	162 kg/ha	107 kg/ha	135 kg/ha			
DL 1%	227 kg/ha	224 kg/ha	148 kg/ha	196 kg/ha			
DL 0,1%	313 kg/ha	308 kg/ha	204 kg/ha	295 kg/ha			

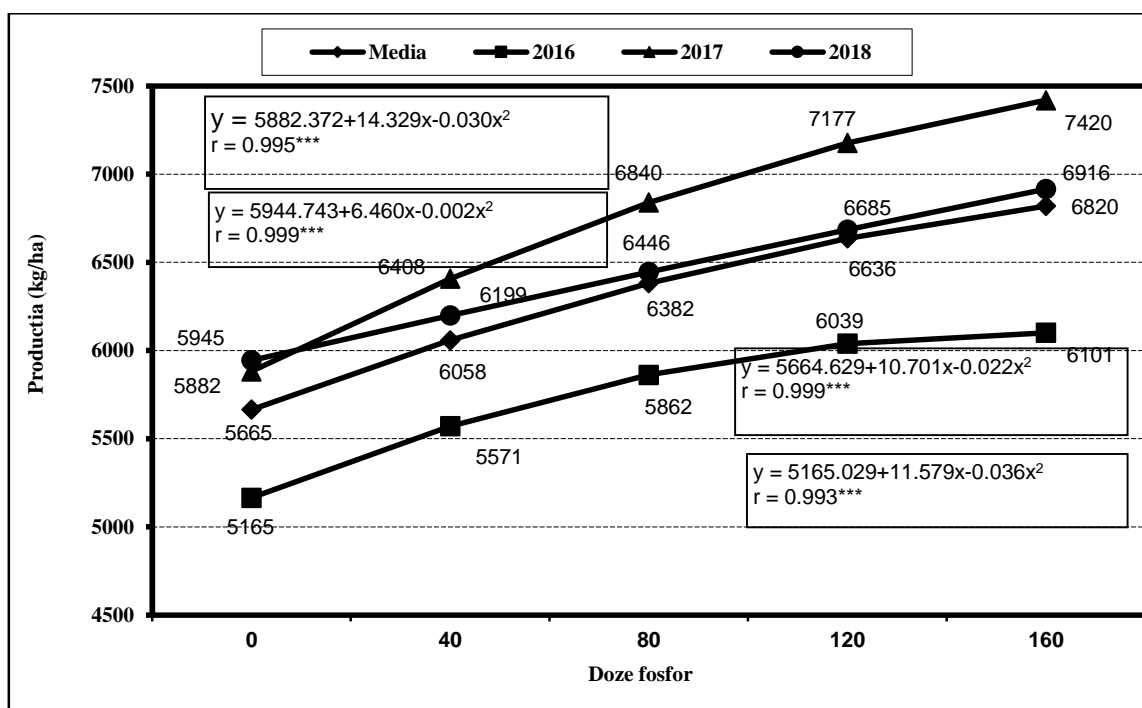


Figura 4 Corelația dintre dozele de fosfor și producția de grâu, 2016 – 2018
 Figure 4 Correlation between phosphorus doses and wheat production, 2016 – 2018

Tabel 3 Influența îngrășămintelor cu azot asupra producției de grâu de toamnă la S.C.D.A. Secuieni, 2016-2018
Table 3 Influence of nitrogen fertilizers on autumn wheat production at A.R.D.S. Secuieni, 2016-2018

Doza azot	Producții grâu kg/ha					Diferența	Semnificația
	2016	2017	2018	Prod. medii (2016-2018)	Producția relativă %		
N ₀	4884	5167	5456	5169	100	Mt.	-
N ₄₀	5523	6242	5971	5912	114	743	xxx
N ₈₀	5781	6874	6522	6392	124	1223	xxx
N ₁₂₀	6118	7386	7043	6849	133	1680	xxx
N ₁₆₀	6431	8088	7199	7239	140	2070	xxx
DL 5%	165 kg/ha	122 kg/ha	90 kg/ha	118 kg/ha			
DL 1%	218 kg/ha	162 kg/ha	119 kg/ha	172 kg/ha			
DL 0,1%	282 kg/ha	210 kg/ha	154 kg/ha	257 kg/ha			

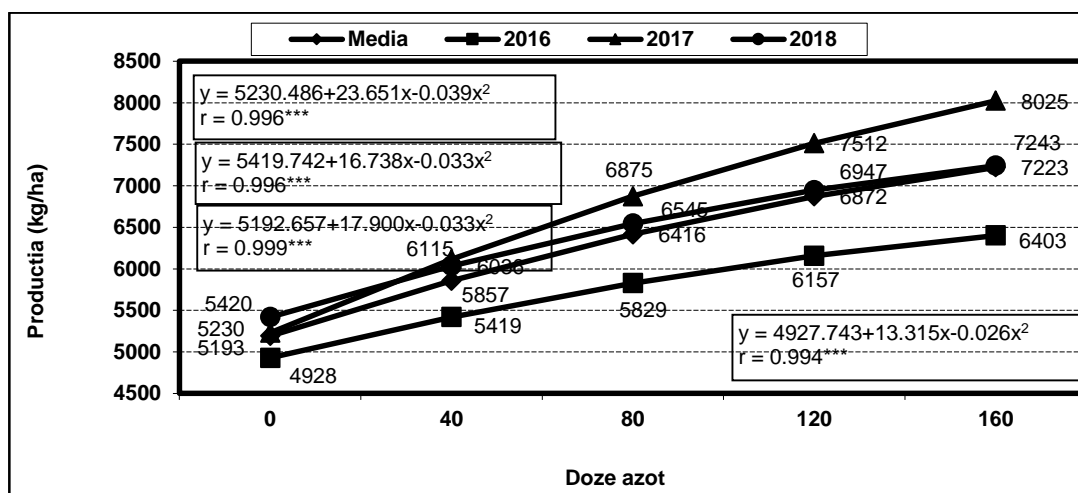


Figura 5 Corelatarea dintre dozele de azot și producția de grâu, 2016 – 2018
Figure 5 Correlation between nitrogen doses and wheat production, 2016 - 2018

Sporurile mai mici de producție s-au înregistrat la variantele care au fost fertilizate unilateral cu îngrășămintele cu fosfor (6-15%) (299-697 kg/ha).

În perioada 2016-2018 variația sporului de producție la aplicarea îngrășămintelor cu fosfor a fost de 245-461 kg/ha la doza de P₄₀; 507-1036 kg/ha la doza P₈₀; 734 – 1216 kg/ha la doza P₁₂₀ și 880 – 1574 kg/ha la doza P₁₆₀ (tabelul 4).

Tabel 4 Influența îngrășămintelor cu fosfor asupra sporului de producție la grâul de toamnă la S.C.D.A. Secuieni
Table 4 The influence of phosphorus fertilizers on the production increase in autumn wheat at A.R.D.S. Secuieni

Doza fosfor	Sporuri de producție la grâu kg/kg s.a			Sporuri medii 2016-2018 kg grâu/kg ha	Variația spor marginal kg grâu/ kg s.a.	Spor marginal mediu kg grâu/ kg s.a.
	2016	2017	2018			
P ₄₀	346	461	245	351	6,13-19,08	12,25
P ₈₀	646	1036	507	730	6,34-12,95	9,12
P ₁₂₀	924	1216	734	958	7,7-10,13	9
P ₁₆₀	880	1574	969	1141	5,5-9,84	7,13

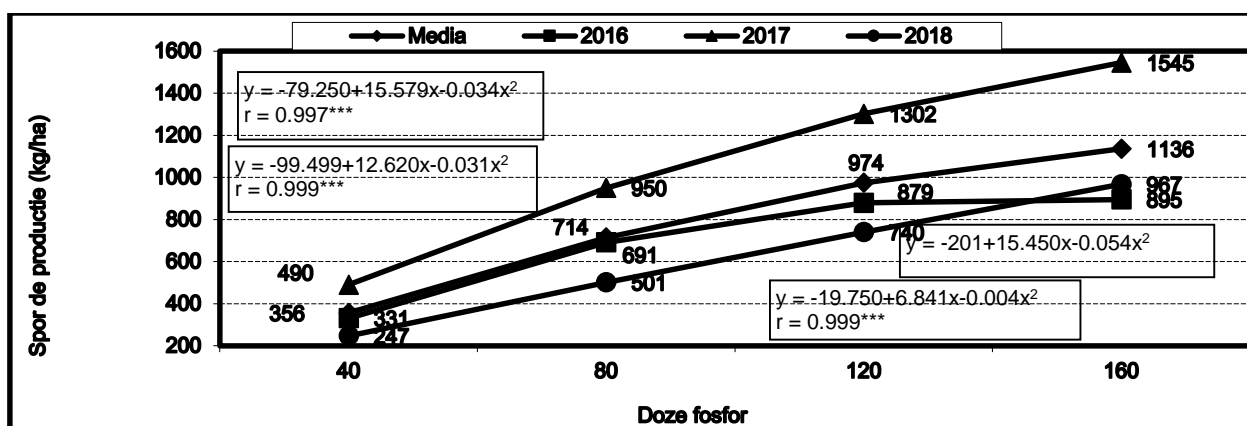
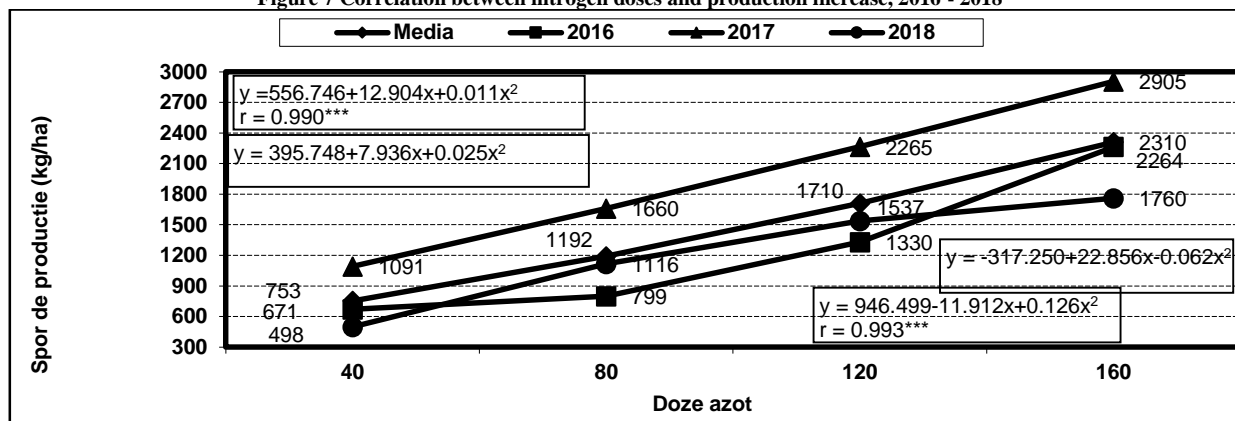


Figura 6 Corelatarea dintre dozele de fosfor și sporul de producție, 2016 – 2018
Figure 6 Correlation between phosphorus doses and production increase, 2016 – 2018

Tabel 5 Influența îngrășămintelor cu azot asupra sporului de producție la grâu de toamnă la S.C.D.A. Secuieni
Table 5 Influence of nitrogen fertilizers on production increase in autumn wheat at S.C.D.A. Secuieni

Doza azot	Sporuri de producție la grâu kg/kg s.a			Sporuri medii 2016-2018 kg grâu/kg ha	Variația spor marginal kg grâu/ kg s.a.	Spor marginal mediu kg grâu/kg s.a.
	2016	2017	2018			
N ₄₀	639	1075	515	743	12,88-26,88	18,58
N ₈₀	897	1707	1066	1223	11,21-21,34	15,29
N ₁₂₀	1233	2218	1587	1679	10,28-18,48	14
N ₁₆₀	2297	2921	1743	2320	10,89-18,26	14,5

Figura 7 Corelația dintre dozele de azot și sporul de producție, 2016 – 2018
Figure 7 Correlation between nitrogen doses and production increase, 2016 - 2018



Aplicarea îngrășămintelor cu azot a influențat foarte semnificativ elementele de productivitate, iar cele cu fosfor foarte semnificativ numărul de boabe în spic, greutatea boabelor în spic și numărul de spice/mp (figura 8 - 11).

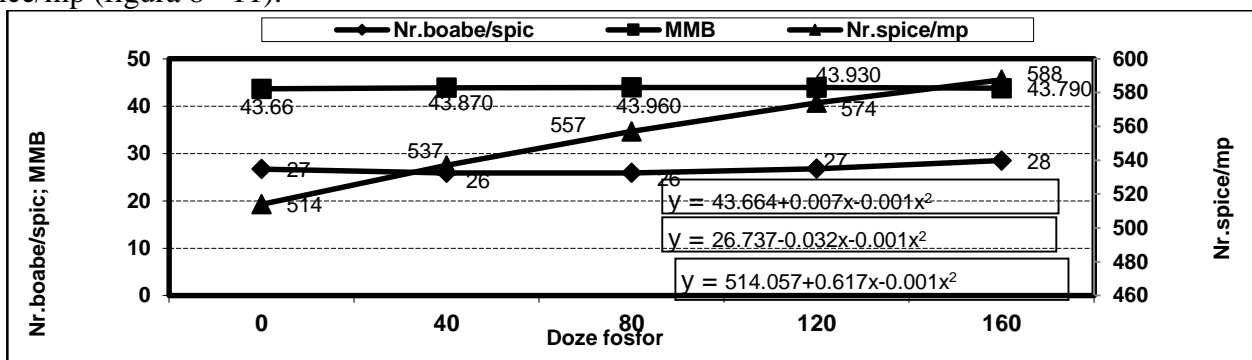


Figura 8 Corelația între dozele de fosfor și elementele de productivitate la grâu, medii 2016 – 2018
Figure 8 Correlation between phosphorus doses and wheat productivity elements, averages 2016 – 2018

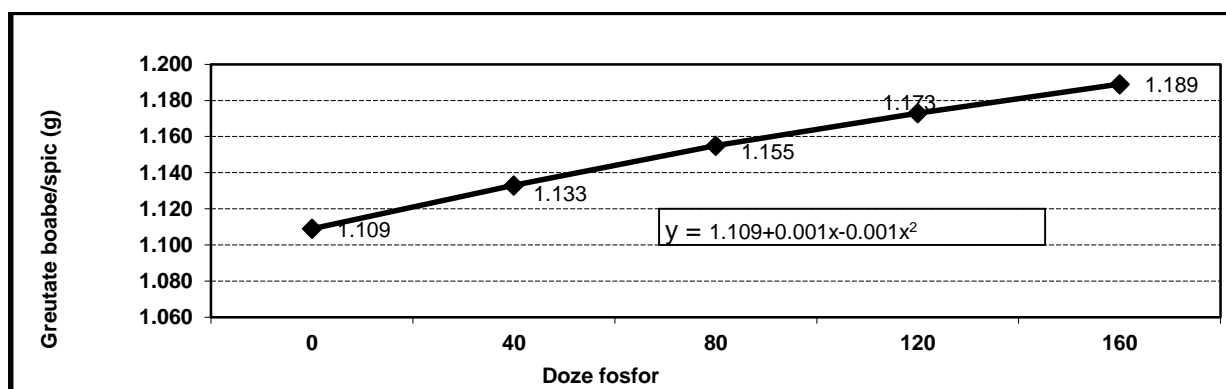


Figura 9 Corelația între dozele de fosfor și greutatea boabelor/spic la grâu , medii, 2016 - 2018
Figure 9 Correlation between phosphorus doses and grain weight / wheat grain, average, 2016 – 2018

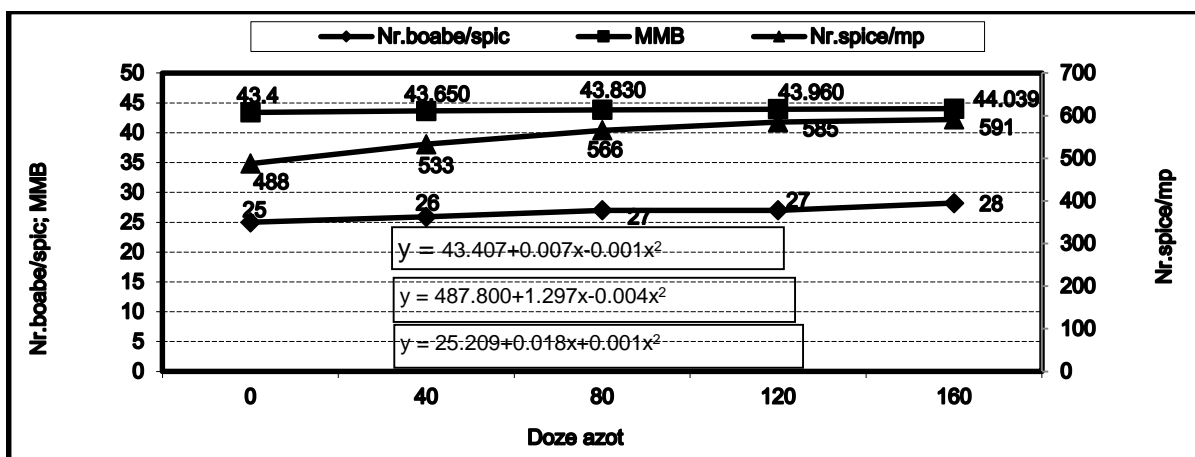


Figura 10 Corelația între dozele de azot și elementele de productivitate la grâu, medii 2016 – 2018
Figure 10 Correlation between nitrogen doses and wheat productivity elements, averages 2016 - 2018

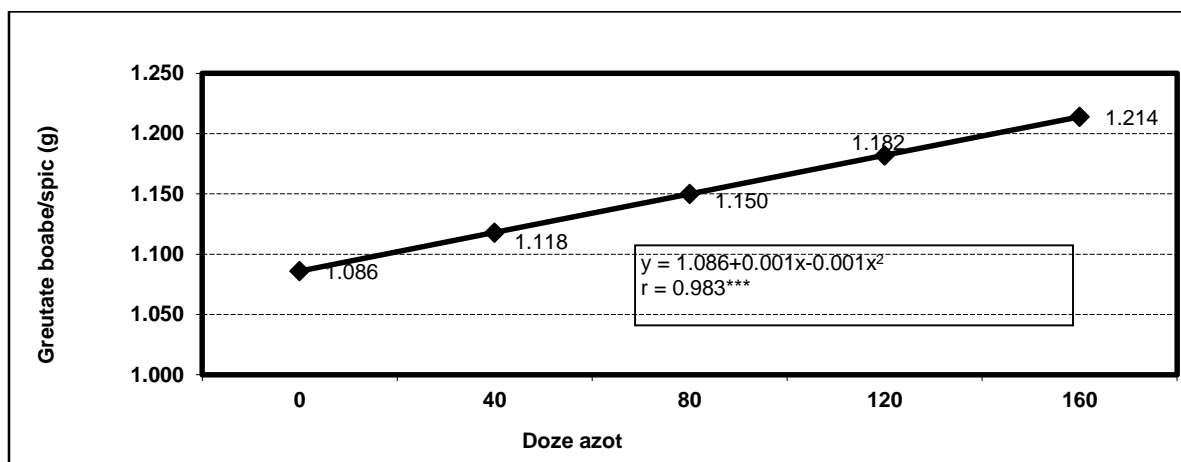


Figura 11 Corelația între dozele de azot și greutatea boabelor/spic la grâu , medii 2016 - 2018
Figure 11 Correlation between nitrogen doses and grain weight / wheat grain, average 2016 - 2018

CONCLUZII

Producțiile realizate la grâu prin aplicarea îngrășămintelor cu azot și fosfor au oscilat în funcție de dozele aplicate și condițiile climatice ale anului de cultură. Între dozele de îngrășămintă și producțiile obținute s-au stabilit corelații foarte strânse.

Față de varianta nefertilizată în perioada analizată prin aplicarea îngrășămintelor chimice s-au obținut sporuri de producție de 6 - 65% reprezentând 299 - 3063 kg/ha.

Sporurile de producție au fost corelate cu doza, tipul de îngrășământ dar și cu condițiile climatice înregistrate.

Prin aplicarea îngrășămintelor cu fosfor sporurile de producție înregistrate au fost de 245 - 1574 kg/ha grâu; prin aplicarea îngrășămintelor cu azot sporurile de producție au fost mai mari 515 - 2921 kg/ha.

Sporurile de producție realizate prin aplicarea unui kilogram îngrășământ s.a. a avut valori medii de 7,13 - 12,25 kg grâu/ kg P₂O₅ și 18,58 - 14,50 kg grâu/kg N. Acestea au fost corelate indirect cu doza de îngrășământ aplicată.

BIBLIOGRAFIE

1. Bîlteanu Gh., Bîrnaure V., Fitotehnie, vol. I, 1989, Editura Ceres, București.
2. Budoii Gh., Budoii Ionica, Săndoiu D., Lucrări practice de agrotehnică și tehnică experimentală, Partea III, 1978, București.
3. Lupu Cornelia, Druțu Cătălina, Naie Margareta, Studiul aplicării îngrășămintelor chimice la cultura grâului de toamnă în experiențele de lungă durată de la S.C.D.A. Secuieni, 2014, Cercetări Agronomice în Moldova, vol. XL VII, nr. 3/159, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
4. Muntean L.S., Borcean I., Roman Gh. V., Axinte M., Fitotehnie, 2003, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.

5. Săulescu N. A., Săulescu N.N., Câmpul experimental, 1967, Editura Agrosilvică București.
6. Ștefănescu Maria, Mihăilă V., Nagy C., Cercetări privind utilizarea îngrășămintelor la grâul de toamnă în condițiile din Câmpia Transilvaniei - Cercetări de agrofitehnie teoretică și aplicată, vol. XIX, nr. 1, 1997, ICCPT Fundulea.

FERTILIZAREA MINERALĂ - UN FACTOR DE ECHILIBRU ÎN FORMAREA PRODUCȚIILOR DE GRÂU

MINERAL FERTILIZATION – A BALANCE FACTOR IN WHEAT PRODUCTION FORM

Deac Valeria^{1*}, Russu Florin¹, Șimon Alina¹, Chețan Felicia¹,
Bârdaș Marius¹, Oltean Vasile^{1,2}, Popa Alin^{1,2}

¹ Agricultural Research-Development Station Turda, 27 Agriculturii Street, Turda, 401100, România,

² University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, 3-5 Mănăștur Street, 400372, Cluj-Napoca, România.

*corresponding author: valideac2004@yahoo.com

Rezumat. *Procesul complex de absorbție a substanțelor nutritive de către plante este dependent de o serie de factori, cum ar fi : proprietățile fizico-chimice ale solului, umiditate, temperatură, lucrările solului și nu în ultimul rând materialul biologic, prin tipul cultivarului. Experiențele de lungă durată cu îngrășăminte acoperă în țara noastră o gamă mare de soluri și de condiții climatice, îmbinate în același concept experimental, ceea ce reprezintă un unicat pe plan mondial. Au fost montate aceste experiențe de lungă durată pentru stabilirea unor sisteme raționale de fertilizare cu impact redus asupra mediului, în scopul creșterii cantitative și calitative a recoltelor. Rezultatele obținute în ultimii zece ani vin să confirme importanța rotației în formarea producției de grâu, diferențele cantitative dintre cele două rotații fiind distincte, semnificative și pozitive în favoarea rotației soia-grâu. De asemenea, pe baza producțiilor realizate s-au putut stabili dozele optime de azot și fosfor pentru obținerea celor mai ridicate producții de grâu în funcție de planta premergătoare. Pe baza analizelor chimice efectuate s-ar putea remarca trendul negativ al conținutului de humus din sol comparativ cu pragul inițial, tendința devenind mai accentuată la fertilizarea minerală unilaterală.*

Abstract : *The complex process of absorption of nutrients by plants is dependent on a number of factors, such as: physico-chemical properties of the soil, moisture, temperature, soil tillage and not least the biological material by the type of cultivar. Long-term fertilizer experiences cover a wide range of soils and climatic conditions in our country, combined in the same experimental concept, which is a unique worldwide. These long-term experiences have been set up in Turda to establish rational fertilization systems with low environmental impact, for the purpose of quantitative and qualitative growth of crops. The results obtained in the last ten years confirm the importance of rotation in the form of wheat production, the quantitative differences between the two rotations being distinctly significantly positive in favor of the soybean-wheat rotation. Also based on the yields achieved were able to establish optimal doses of nitrogen and phosphorus in order to obtain higher yields of wheat plant according to the preceding crop. Based on chemical analyzes might notice the negative trend of humus in the soil compared to the initial threshold, the tendency is becoming more pronounced for unilateral mineral fertilization.*

Cuvinte cheie: *fertilizare minerală, producție, grâu de toamnă, rotație*

Keywords: *mineral fertilization, production, autumn wheat, rotation*

INTRODUCERE

Grâul este una dintre cele mai vechi plante de cultură și cea mai importantă plantă alimentară, produsele realizate din făina de grâu constituind hrana de bază pentru o mare parte a populației globului (Munteanu și colab., 2011). Fiind deosebit de pretențios la fertilizare, grâul reacționează pozitiv la aplicarea îngrășămintelor, însă din cauza sistemului radicular puțin dezvoltat are o slabă capacitate de solubilizare a substanțelor nutritive din sol, iar pentru a realiza producții ridicate necesită cantități însemnate de îngrășăminte. Unul dintre cei mai importanți factori în creșterea producției este fertilizarea plantelor, acest factor având un impact semnificativ asupra randamentului și calității recoltelor (Černý, 2010).

Starea de fertilitate a pământurilor este în continuă scădere. Pe plan mondial 62% din suprafața solurilor are o fertilitate redusă sau foarte redusă, 27% are o fertilitate moderată și numai 11% o fertilitate ridicată. Situația la nivelul țării noastre privind aceste aspecte este oarecum diferită, astfel,

52% din suprafața arabilă are o fertilitate redusă sau foarte redusă, 20,7% fertilitate moderată și 27,3% sunt considerate soluri cu o fertilitate foarte ridicată (Deac și colab., 2017).

Într-un studiu amplu privind conservarea solurilor destinate agriculturii Berge și colab., 2017, afirmă că solurile din țările membre UE sunt amenințate de o serie de factori modificatori ai proprietăților fizice și chimice cum ar fi: eroziunea, inundațiile, alunecările de teren, pierderea materiei organice a solului, salinizarea, acidifierea, contaminarea cu reziduuri, compactarea și reducerea biodiversității. Agenția Europeană de Mediu (12) sublinia în cadrul unei întâlniri din anul 2016 că pierderea funcțiilor solului și degradarea acestuia constituie preocupări majore, tendințele de evoluție a solului vor fi monitorizate în permanență.

De altfel Cr. Hera (2009) sublinia și întărea rolul experiențelor cu îngrășăminte de lungă durată de la noi din țară pentru monitorizarea, evaluarea și studierea evoluției solurilor din diferite zone ale țării.

Este cunoscut faptul că dintre macroelemente, azotul este elementul care influențează cel mai puternic producția de grâu, fosforul având o influență mai redusă, însă contribuie la creșterea efectului azotului (Tâmpeanu, 1973, Oltean și colab., 2019). Pe lângă aceste afirmații trebuie menționat faptul că în fertilizarea grâului de toamnă, fosforul și potasiul sunt factori de productivitate, precocitate și calitate, pe când azotul reprezintă factorul de dezvoltare vegetativă, capabil să acționeze numai pe agrofonduri de fosfor și potasiu (Hera și Triboi, 1971).

Cercetările realizate, atât în țară, cât și în străinătate, arată că prin rotația culturilor se asigură armonizarea factorilor ce contribuie la creșterea și dezvoltarea plantelor de cultură (Sin, 2007).

În experiențele efectuate la S.C.D.A. Turda, s-a urmărit influența unor măsuri de fertilizare prin a căror acțiune să se aducă cât mai multe lămuriri pentru a răspunde la câteva întrebări esențiale ce se pun la fertilizarea oricărei culturi: Cu ce se fertilizează? Ce doză se folosește? Care este direcția de evoluție a solului sub acțiunea fertilizării (Tâmpeanu, 1973). De la aceste întrebări au pornit predecesorii noștri, la implementarea unor experiențe cu doze diferite de îngrășăminte la principalele plante de cultură din țara noastră, respectiv grâu și porumb.

Influența fertilizării minerale asupra producției, în principal a fertilizării cu azot, prin comparație cu fertilizarea organică este adesea mai mare (Hansen, 1996).

Îngrășămintele cu azot sunt de obicei solubile, fiind supuse fenomenului de levigare, iar fertilizarea cu întreaga doză de azot poate fi dezavantajoasă (Deac și colab., 2017).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda (SCDA Turda), în perioada 2010-2018, în cadrul experiențelor de lungă durată cu îngrășăminte, fiind amplasate după metoda blocurilor randomizate, cu 25 de variante în 6 repetiții. Durata asolamentului a fost de cinci ani, cu următoarea structură: soia-grâu-porumb-grâu-cartofi (sfeclă de zahăr, floarea soarelui).

Aceste experiențe au fost amplasate încă din anul 1967, în vederea stabilirii unor sisteme raționale de fertilizare cu impact redus asupra mediului, cu scopul creșterii cantitative și calitative a recoltelor. În această lucrare ne vom rezuma la prezentarea rezultatelor de producție din rotațiile grâu după porumb și grâu după soia. Solul pe care au fost amplasate experiențele este de tip cernoziom argilo-iluvial vertic, cu textură luto-argiloasă, pH neutru, conținutul de humus mediu și bună aprovizionare cu potasiu mobil.

Materialul biologic folosit în această experiență a fost reprezentat de cele mai recente creații ale SCDA Turda din perioada analizată și anume soiurile de grâu de toamnă Dumbrava și Andrada. Alternarea soiurilor în aceste experiențe de lungă durată are la bază două considerente: ritmul rapid de apariție a noilor soiuri și găsirea celor mai optime soluții de fertilizare în conformitate cu cerințele specifice fiecărui cultivar în parte.

Experiența a fost polifactorială, de tipul AxBxC, cu factorii : A - anii de cultură (9 ani, 2010-2018), B - dozele de fosfor (P₀; P₄₀; P₈₀; P₁₂₀; P₁₆₀) și factorul C – dozele de azot cu cinci graduări specifice fiecărei rotații (N₀; N₄₀; N₈₀; N₁₂₀; N₁₆₀ în rotația grâu după porumb și N₀; N₃₀; N₆₀; N₉₀;

N₁₂₀ în rotația grâu după soia). Epocile de aplicare a îngrășămintelor minerale au fost toamna înainte de efectuarea arăturii, moment în care au fost aplicate îngrășămintele cu fosfor împreună cu ½ din N, cealaltă jumătate a îngrășămintelor cu N fiind aplicată primăvara la reluarea vegetației.

Condițiile climatice ale celor 9 ani de experimentare sunt redată în tabelele 1 și 2. Datele referitoare la regimul termic evidențiază creșterea frecvenței anilor călduroși din ponderea totală a anilor, astfel opt din cei nouă ani au fost calzi sau călduroși și doar unul a înregistrat o temperatură apropiată de normal. Abaterile față de medie au fost cuprinse între 0,3⁰C (anul normal) și 2,1⁰C în anul 2018 (considerat cald).

Tabelul 1

Regimul termic, SCDA Turda, 2010-2018
Thermal regime, ARDS Turda

Ani/luni	Temperatura -media lunară (°C)												Media anuală	Caracterizare anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2010	-3,1	1,0	4,3	10,5	15,4	18,9	20,7	21,0	14,2	7,4	7,6	-1,6	9,7	călduros
2011	-3,8	-3,2	5,3	10,7	15,6	19,2	20,1	20,8	18,2	8,8	0,7	0,8	9,4	normal
2012	-2,3	-6,1	4,7	11,8	16,2	21,0	24,0	22,3	19,1	11,4	5,2	-2,6	10,4	cald
2013	-2,4	2,0	3,5	12,3	16,8	19,4	20,9	22,1	13,8	11,2	7,1	-1,7	10,4	cald
2014	0,5	3,8	8,8	11,4	15,1	18,5	20,4	19,9	16,6	10,8	5,7	1,3	11,1	cald
2015	-0,7	0,6	5,5	9,6	15,8	19,4	22,3	21,9	17,3	9,7	6,1	0,7	10,7	cald
2016	-2,8	4,6	5,9	12,4	14,3	19,8	20,5	19,6	17,1	8,3	2,9	-2,7	10	călduros
2017	-6,7	1,5	8,4	9,9	15,7	20,7	20,3	22,3	15,8	11,6	4,9	1,0	10,5	cald
2018	0,2	-0,3	3,3	15,3	18,7	19,4	20,4	22,3	16,7	12,7	6	-0,9	11,2	cald
Media 60 ani	-3,4	-0,9	4,7	9,9	15,0	17,9	19,7	19,3	15,1	9,5	3,9	-1,4	9,1	

De asemenea în luna iunie, lună în care grâul este pretențios atât față de regimul termic cât și de regimul pluviometric se poate constata că față de media multianuală în toți anii au existat abateri pozitive considerabile ale temperaturilor.

Analiza pluviometrică relevă o variație extrem de însemnată, astfel ani excesiv de ploioși sunt urmați de ani foarte secetoși sau ani excesiv de ploioși urmați de ani normali. Din cei nouă ani, patru au fost normali din punct de vedere al precipitațiilor, trei excesiv de ploioși și doi foarte secetoși (Stația Meteo Turda).

Tabelul 2

Regimul pluviometric, SCDA Turda, 2010-2018
Pluviometric regime, ARDS Turda, 2010-2018

Ani/luni	Precipitații - suma lunară (mm)												Suma anuală	Caracterizare anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2010	39,2	30,6	17,6	52,0	87,6	172,6	121,0	49,2	67,2	31,6	30,8	40,4	739,8	excesiv de ploios
2011	26,8	19,9	15,3	22,6	41,4	116,8	130,4	12,8	22,8	8,8	0,2	15,2	433,0	foarte secetos
2012	26,2	30,7	5,3	78,4	89,2	67,4	52,4	28,0	30,2	42,0	9,6	45,0	504,4	normal
2013	19,8	10,3	57,9	53,3	79,3	86,2	37,6	44,0	57,8	67,8	5,9	3,3	523,2	normal
2014	51,6	15,5	23,1	72,0	66,2	48,4	144,4	83,8	48,4	67,4	34,2	86,6	741,5	excesiv de ploios
2015	12,3	20,9	12,8	32,2	66	115,7	52,2	72,2	172,6	45,4	32	6,9	641,2	foarte ploios
2016	25	23,8	47	62,2	90,4	123,2	124,9	91	24,6	152,2	45,3	7,2	816,8	excesiv de ploios
2017	2,6	19,2	46,1	65,2	65,4	30,6	110,2	36,1	56,2	49,2	30,8	20,7	523,3	normal
2018	16,7	33,4	40,9	26,2	56,8	98,3	85,7	38,2	29,8	26,8	29,6	58,3	540,7	normal
Media 60 ani	21,8	18,8	23,6	45,9	68,7	84,8	77,1	56,5	42,5	35,6	28,5	27,1	531,0	

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Valorile varianței și semnificațiile corespunzătoare valorilor probei “F” sunt prezentate în tabelul 3 pentru soiul Dumbrava și în tabelul 4 pentru soiul Andrada. Semnificațiile probei “F” reflectă o implicare foarte semnificativă a celor trei factori studiați dar și a interacțiunilor dintre aceștia în

realizarea recoltelor de grâu a celor două soiuri în ambele rotații. Prin analiza valorilor varianței s-ar putea spune că ponderea cea mai mare în formarea producției de grâu o au dozele cu azot și factorii climatici. Alternarea ponderii înspre unul sau altul dintre cei doi factori fiind în funcție de planta premergătoare.

Tabelul 3

Analiza varianțelor pentru producția soiului de grâu Dumbrava
The variance analysis for Dumbrava wheat variety yield

Sursa variației	Rotația			
	Grâu după porumb		Grâu după soia	
	s ²	F	s ²	F
Anul (A)	67651540	1276,7***	217856600	23504,4***
Fertilizare cu fosfor (P)	6548640	358,6***	2774063	148,5***
AxP	525663,7	28,8***	1194291	63,9***
Fertilizare cu azot (N)	285696400	13991,6***	37300530	2839,4***
AxN	7722288	378,2***	9690869	737,7***
PxN	1234032	60,4***	532666	40,6***
AxPxN	310037,2	15,2***	589007	44,8***

Tabelul 4

Analiza varianțelor pentru producția soiului de grâu Andrada
The variance analysis for Andrada wheat variety yield

Sursa variației	Rotația			
	Grâu după porumb		Grâu după soia	
	s ²	F	s ²	F
Anul (A)	69035550	4357,2***	13337770	310,6***
Fertilizare cu fosfor (P)	13585590	1233,6***	16069010	347,5***
AxP	1519749	138,0***	746567,8	16,1***
Fertilizare cu azot (N)	427077800	33730,1***	127444200	2875,7***
AxN	2050503	162,0***	2617877	59,1***
PxN	1289489	101,8***	611892,6	13,8***
AxPxN	732153,8	57,8***	418111,5	9,4***

Obținerea unor recolte superioare de grâu, atât din punct de vedere cantitativ cât și calitativ este strâns condiționată de genotip, însă cu influențe considerabile a condițiilor climatice și a elementelor tehnologice. Dintre verigile tehnologice, fertilizarea cu toate aspectele ei multiple, constituie un factor determinant în creșterea producțiilor de grâu.

Datorită faptului că cele două cultivare au fost omologate în ani diferiți, numărul de ani în care acestea au fost experimentate a fost și el la rândul lui diferit.

Analizând comparativ producțiile medii din anii experimentali, la cele două soiuri de grâu, se poate observa că acestea sunt destul de apropiate și anume 5210 kg/ha în cazul soiului Dumbrava respectiv 5235 kg/ha în situația soiului Andrada (Tabelul 5). La ambele soiuri producțiile medii din anii de experimentare variază între limite destul de largi, cuprinse între 4303 și 6128 kg/ha pentru soiul Dumbrava și 4787 respectiv 6241 kg/ha pentru cultivarul Andrada. Prin urmare s-ar putea spune că rolul îngrășămintelor minerale cu N și P în formarea producției de grâu este condiționat într-o măsură importantă de condițiile climatice.

Tabelul 5

Influența factorilor an, fosfor și azot asupra producției medii la cele două soiuri de grâu, în rotația grâu după porumb
The influence of year, phosphorus and nitrogen factors on average yield in the two varieties of wheat, in the wheat after maize rotation

Varianta		Producția (kg/ha)		Producția relativă (%)		Diferența (kg/ha)	
Factorul an							
Dumbrava	Andrada	Dumbrava	Andrada	Dumbrava	Andrada	Dumbrava	Andrada
Media anilor (Mt.)		5210	5235	100	100	0 ^{Mt}	0 ^{Mt}
2010	2015	6128	5030	118	96	917***	-205 ⁰⁰⁰
2011	2016	4303	6241	83	119	-908 ⁰⁰⁰	1007***
2012	2017	5092	4881	98	93	-118 ⁰⁰⁰	-354 ⁰⁰⁰
2013	2018	5020	4787	96	91	-1898 ⁰⁰⁰	-448 ⁰⁰⁰
2014	-	5509	-	106	-	298***	-
Dumbrava	DL (p 5%) 56	DL (p 1%) 75		DL (p 0,1%) 102			
Andrada	DL (p 5%) 31	DL (p 1%) 43		DL (p 0,1%) 59			
Factorul fosfor							
P ₄₀		5200	5042	100	100	0 ^{Mt}	0 ^{Mt}
P ₀		4855	4732	93	94	-345 ⁰⁰⁰	-310 ⁰⁰⁰

Varianta		Producția (kg/ha)		Producția relativă (%)		Diferența (kg/ha)	
P ₈₀		5286	5493	102	109	87***	451***
P ₁₂₀		5337	5440	103	108	137***	397***
P ₁₆₀		5373	5467	103	108	173***	425***
Dumbrava	DL (p 5%) 31	DL (p 1%) 41	DL (p 0,1%) 53				
Andrada	DL (p 5%) 27	DL (p 1%) 36	DL (p 0,1%) 46				
Factorul azot							
N ₄₀		4755	4266	100	100	0 ^{Mt}	0 ^{Mt}
N ₀		2986	2435	63	57	-1769 ⁰⁰⁰	-1831 ⁰⁰⁰
N ₈₀		5887	5812	124	136	1132***	1545***
N ₁₂₀		6245	6700	131	157	1490***	2434***
N ₁₆₀		6178	6962	130	163	1423***	2695***
Dumbrava	DL (p 5%) 32	DL (p 1%) 43	DL (p 0,1%) 55				
Andrada	DL (p 5%) 29	DL (p 1%) 38	DL (p 0,1%) 48				

În anii favorabili culturii grâului, în ambele rotații (Tabelele 5 și 6), s-au obținut diferențe de producție foarte semnificative, pozitive. Astfel la soiul Dumbrava în anii 2010 și 2014, ani foarte favorabili culturii grâului, diferențele de producție foarte semnificative față de martor se mențin în ambele rotații. În cazul soiului Andrada cel mai favorabil an a fost anul 2016, în ambele rotații și anul 2015 în rotația grâu după soia. În această accepțiune s-ar putea spune că unul din factorii cei mai importanți în formarea recoltelor de grâu îl constituie condițiile climatice, chiar dacă uneori printr-o rotație adecvată sau prin alegerea unor plante premergătoare foarte bune se reușește reducerea impactului condițiilor climatice asupra producției de grâu.

Cu privire la ceilalți doi factori, analizând producțiile medii înregistrate în cele două rotații, se poate observa că se păstrează aceeași tendință de creștere foarte semnificativă a producției, comparativ cu dozele minime de azot și fosfor, cu mențiunea că în cazul azotului, diferențele față de martor în rotația grâu după soia sunt mai reduse cantitativ, comparativ cu cele obținute în rotația grâu după porumb, fapt care se explică prin aportul de azot adus de planta premergătoare.

Comparativ cu doza medie de fosfor, toate dozele mai mari au condus la obținerea unor sporuri de recoltă, care sunt foarte semnificativ pozitive, variind de la un soi la altul, dar fiind mai mici în cazul soiului Dumbrava. În cazul azotului, diferențele față de martor sunt de asemenea foarte semnificativ pozitive, fiind mai mari din punct de vedere cantitativ, comparativ cu creșterile de producție, din cazul fosforului.

Tabelul 6

Influența factorilor experimentali asupra producției medii la cele două soiuri de grâu, în rotația grâu după soia
The influence of year, phosphorus and nitrogen factors on average yield in the two varieties of wheat, in the wheat after soybean rotation

Varianta		Producția (kg/ha)		Producția relativă (%)		Diferența (kg/ha)	
Factorul an							
Dumbrava	Andrada	Dumbrava	Andrada	Dumbrava	Andrada	Dumbrava	Andrada
Media anilor (Mt.)		5615	6182	100	100	0 ^{Mt}	0 ^{Mt}
2010	2015	7394	6504	132	105	1779***	323***
2011	2016	4568	6338	81	103	-1047 ⁰⁰⁰	156***
2012	2017	4845	5833	86	94	-770 ⁰⁰⁰	-348 ⁰⁰⁰
2013	2018	4943	6051	88	98	-672 ⁰⁰⁰	-130 ⁰⁰⁰
2014	-	6326	-	113	-	711***	-
Dumbrava	DL (p 5%) 23	DL (p 1%) 32	DL (p 0,1%) 43				
Andrada	DL (p 5%) 51	DL (p 1%) 71	DL (p 0,1%) 97				
Factorul fosfor							
P ₄₀		5477	6071	100	100	0 ^{Mt}	0 ^{Mt}
P ₀		5465	5610	100	92	-12	-462 ⁰⁰⁰
P ₈₀		5668	6290	104	104	191***	219***
P ₁₂₀		5707	6371	104	105	230***	300***
P ₁₆₀		5760	6567	105	108	283***	496***

Varianta		Producția (kg/ha)		Producția relativă (%)		Diferența (kg/ha)	
Dumbrava	DL (p 5%) 31	DL (p 1%) 42		DL (p 0,1%) 54			
Andrada	DL (p 5%) 55	DL (p 1%) 73		DL (p 0,1%) 95			
Factorul azot							
N ₃₀		5550	5721	100	100	0 ^{Mt}	0 ^{Mt}
N ₀		4781	4632	86	81	-769 ⁰⁰⁰	-1089 ⁰⁰⁰
N ₆₀		5945	6429	107	112	395 ^{***}	708 ^{***}
N ₉₀		6010	6957	108	122	459 ^{***}	1236 ^{***}
N ₁₂₀		5790	7168	104	125	240 ^{***}	1447 ^{***}
Dumbrava	DL (p 5%) 26	DL (p 1%) 34		DL (p 0,1%) 44			
Andrada	DL (p 5%) 26	DL (p 1%) 34		DL (p 0,1%) 44			

Tabelul 7

Interacțiunea factorilor experimentali asupra producției de grâu la soiul Dumbrava în rotațiile grâu după porumb și grâu după soia
The interaction of experimental factors on wheat yield at Dumbrava variety, in the wheat after maize and wheat after soybean rotation

Anul	Interacțiunea fosfor și ani						Interacțiunea azot și ani					
	Varianta de fertilizare	Grâu după porumb		Grâu după soia		Varianta de fertilizare	Grâu după porumb		Grâu după soia			
		Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)	Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)		Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)	Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)		
2010	P ₄₀	6145	0 ^{Mt}	7141	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	5269	0 ^{Mt}	7609	0 ^{Mt}	
	P ₀	6013	-131 ⁰⁰⁰	7671	530 ^{***}	N ₀	N ₀	3350	-1919 ⁰⁰⁰	7257	-353 ⁰⁰⁰	
	P ₈₀	6119	-26	7466	324 ^{***}	N ₈₀	N ₆₀	6760	1491 ^{***}	7478	-131 ⁰⁰⁰	
	P ₁₂₀	6117	-28	7514	372 ^{***}	N ₁₂₀	N ₉₀	7617	2348 ^{***}	7357	-253 ⁰⁰⁰	
	P ₁₆₀	6244	99 ^{**}	7178	37	N ₁₆₀	N ₁₂₀	7642	2374 ^{***}	7270	-339 ⁰⁰⁰	
2011	P ₄₀	4248	0 ^{Mt}	4356	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	3868	0 ^{Mt}	4416	0 ^{Mt}	
	P ₀	3777	-471 ⁰⁰⁰	4360	4	N ₀	N ₀	2434	-1434 ⁰⁰⁰	3480	-936 ⁰⁰⁰	
	P ₈₀	4440	192 ^{***}	4614	258 ^{***}	N ₈₀	N ₆₀	5100	1232 ^{***}	4840	424 ^{***}	
	P ₁₂₀	4574	326 ^{***}	4800	444 ^{***}	N ₁₂₀	N ₉₀	5080	1212 ^{***}	5134	718 ^{***}	
	P ₁₆₀	4474	226 ^{***}	4712	356 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	5031	1163 ^{***}	4972	556 ^{***}	
2012	P ₄₀	5027	0 ^{Mt}	4799	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	4599	0 ^{Mt}	4711	0 ^{Mt}	
	P ₀	4589	-438 ⁰⁰⁰	4313	-486 ⁰⁰⁰	N ₀	N ₀	2867	-1732 ⁰⁰⁰	3795	-915 ⁰⁰⁰	
	P ₈₀	5183	156 ^{***}	4977	178 ^{***}	N ₈₀	N ₆₀	5734	1136 ^{***}	5237	527 ^{***}	
	P ₁₂₀	5311	284 ^{***}	5059	260 ^{***}	N ₁₂₀	N ₉₀	6177	1579 ^{***}	5332	622 ^{***}	
	P ₁₆₀	5350	322 ^{***}	5077	278 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	6083	1485 ^{***}	5151	441 ^{***}	
2013	P ₄₀	4932	0 ^{Mt}	4829	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	4158	0 ^{Mt}	4266	0 ^{Mt}	
	P ₀	4654	-278 ⁰⁰⁰	4776	-53	N ₀	N ₀	2387	-1771 ⁰⁰⁰	3325	-941 ⁰⁰⁰	
	P ₈₀	5128	196 ^{***}	4972	143 ^{***}	N ₈₀	N ₆₀	5647	1489 ^{***}	5221	955 ^{***}	
	P ₁₂₀	5256	324 ^{***}	4938	110 ^{**}	N ₁₂₀	N ₉₀	6395	2237 ^{***}	5787	1521 ^{***}	
	P ₁₆₀	5131	199 ^{***}	5202	373 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	6515	2358 ^{***}	6117	1851 ^{***}	
2014	P ₄₀	5647	0 ^{Mt}	6259	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	5882	0 ^{Mt}	6750	0 ^{Mt}	
	P ₀	5241	-406 ⁰⁰⁰	6204	-55	N ₀	N ₀	3894	-1988 ⁰⁰⁰	6050	-700 ⁰⁰⁰	
	P ₈₀	5562	-85 ⁰	6312	52	N ₈₀	N ₆₀	6196	314 ^{***}	6951	201 ^{***}	
	P ₁₂₀	5428	-219 ⁰⁰⁰	6223	-36	N ₁₂₀	N ₉₀	5954	73 [*]	6438	-312 ⁰⁰⁰	
	P ₁₆₀	5665	19	6632	373 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	5618	-264 ⁰⁰⁰	5442	-1308 ⁰⁰⁰	
DL p 5%	69		70		DL p 5%		72		58			
DL p 1%	92		93		DL p 1%		96		77			
DL p 0,1%	118		120		DL p 0,1%		122		98			

Dacă analizăm diferențele de producție și semnificațiile acestora pentru soiul Dumbrava din cele două rotații s-ar putea afirma că alături de an și planta premergătoare contribuie la eficientizarea dozelor de fosfor (Tabelul 7). Un exemplu elocvent care stă la baza acestei afirmații ar fi anul 2010, an, în care în rotația grâu după porumb nu s-au înregistrat diferențe asigurate statistic față de martor (P₄₀) cu excepția agrofondului fără fosfor și a dozelor maxime de P. Diferențele pentru cele două agrofonduri fiind foarte semnificativ negative respectiv distinct pozitive. În rotația grâu după soia evoluția producției la acest soi față de martor (P₄₀) înregistrează un alt parcurs, diferențele fiind foarte semnificativ pozitive, cu excepția variantei P₁₆₀. De altfel s-ar putea spune că în trei ani din cei cinci studiați toate dozele de P au marcat pozitiv producția acestui soi, diferențele față de martor fiind foarte semnificativ pozitive. Abaterile de la acest trend datorându-se probabil într-o măsură considerabilă condițiilor climatice. O situație relativ asemănătoare poate fi semnalată și în situația azotului, în ambele rotații, diferențele față de doza martor de N₃₀ respectiv N₄₀ fiind foarte semnificativ pozitive, excepție făcând iarăși anii 2014 în ambele rotații și anul 2010 în rotația grâu după soia. Deși în rotația

grâu după soia producțiile sunt superioare rotației grâu după porumb, este de remarcat faptul că în toți anii în rotația grâu după porumb dozele de N au contribuit la obținerea unor sporuri mai mari de recoltă comparativ cu cele din cealaltă rotație, toate raportate la martor. În acest sens se poate afirma că în rotația grâu după porumb efectul dozelor de N este mult mai evident comparativ cu situația în care planta premergătoare este soia, efectul azotului atmosferic fixat în urma activității simbiotice fiind edificator.

Interacțiunea fosforului cu anii a determinat și în cazul soiului Andrada obținerea unor diferențe de producție pozitive foarte semnificative comparativ cu martorul însă cu unele excepții, anul 2015 în rotația grâu după porumb și anul 2016 în rotația grâu după soia.

Suprapunerea acestor date cu cele climatice, ne determină să afirmăm că în anii excesiv de ploioși (2010, 2014, 2015 și 2016) dozele de P nu au contribuit la obținerea unor sporuri de recoltă considerabile față de martor. Acest lucru se poate explica prin mobilizarea mai bună a P astfel încât chiar și în condițiile martorului (agrofondul P₄₀) producțiile au fost apropiate de a celorlalte agrofonduri.

Deși condițiile climatice din perioada 2015-2018 au fost diferite, soiul de grâu Andrada a reușit să valorifice superior dozele de N, diferență față de martor (N₃₀ respectiv N₄₀) fiind foarte semnificativ pozitive în ambele rotații.

Tabelul 8

Interacțiunea factorilor fosfor, azot și anii experimentali asupra producției de grâu, Andrada în rotațiile grâu după porumb și grâu după soia

The interaction of experimental factors on wheat yield at Andrada variety, in the wheat after maize and wheat after soybean rotation

Anul	Interacțiunea fosfor și ani					Interacțiunea azot și ani					
	Varianta de fertilizare	Grâu după porumb		Grâu după soia		Varianta de fertilizare	Grâu după porumb		Grâu după soia		
		Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)	Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)		Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)	Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)	
2015	P ₄₀	4977	0 ^{Mt}	6349	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	3759	0 ^{Mt}	6114	0 ^{Mt}
	P ₀	7925	-52	6167	-181 ⁰⁰	N ₀	N ₀	2147	-1613 ⁰⁰⁰	4757	-1357 ⁰⁰⁰
	P ₈₀	5200	223 ^{***}	6670	321 ^{***}	N ₈₀	N ₆₀	5496	1737 ^{***}	6486	272 ^{***}
	P ₁₂₀	4929	-48	6636	287 ^{***}	N ₁₂₀	N ₉₀	6796	3036 ^{***}	7466	1353 ^{***}
	P ₁₆₀	5119	143 ^{***}	6700	351 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	6952	3192 ^{***}	7698	1584 ^{***}
2016	P ₄₀	5882	0 ^{Mt}	6337	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	5237	0 ^{Mt}	5814	0 ^{Mt}
	P ₀	5648	-233 ⁰⁰⁰	5843	-494 ⁰⁰⁰	N ₀	N ₀	3348	-1889 ⁰⁰⁰	4517	-1298 ⁰⁰⁰
	P ₈₀	6444	562 ^{***}	6292	-46	N ₈₀	N ₆₀	6964	1728 ^{***}	6302	888 ^{***}
	P ₁₂₀	6665	784 ^{***}	6420	83	N ₁₂₀	N ₉₀	7784	2548 ^{***}	7214	1400 ^{***}
	P ₁₆₀	6569	687 ^{***}	6796	459 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	7874	2638 ^{***}	7442	1628 ^{***}
2017	P ₄₀	4640	0 ^{Mt}	6707	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	3973	0 ^{Mt}	5598	0 ^{Mt}
	P ₀	4038	-602 ⁰⁰⁰	5240	-467 ⁰⁰⁰	N ₀	N ₀	2221	-1752 ⁰⁰⁰	4781	-817 ⁰⁰⁰
	P ₈₀	5394	754 ^{***}	5912	205 ^{***}	N ₈₀	N ₆₀	5174	1200 ^{***}	6149	551 ^{***}
	P ₁₂₀	5143	503 ^{***}	6021	314 ^{***}	N ₁₂₀	N ₉₀	6153	2179 ^{***}	6330	732 ^{***}
	P ₁₆₀	5190	550 ^{***}	6288	581 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	6884	2911 ^{***}	6308	709 ^{***}
2018	P ₄₀	4671	0 ^{Mt}	5891	0 ^{Mt}	N ₄₀	N ₃₀	4095	0 ^{Mt}	5359	0 ^{Mt}
	P ₀	4317	-354 ⁰⁰⁰	5188	-704 ⁰⁰⁰	N ₀	N ₀	2026	-2069 ⁰⁰⁰	4475	-883 ⁰⁰⁰
	P ₈₀	4936	265 ^{***}	6286	395 ^{***}	N ₈₀	N ₆₀	5612	1517 ^{***}	6380	1021 ^{***}
	P ₁₂₀	5022	351 ^{***}	6407	516 ^{***}	N ₁₂₀	N ₉₀	6067	1972 ^{***}	6818	1459 ^{***}
	P ₁₆₀	4991	320 ^{***}	6485	594 ^{***}	N ₁₆₀	N ₁₂₀	6136	2040 ^{***}	7225	1866 ^{***}
DL p 5%		54		110		DL p 5%		57		107	
DL p 1%		72		147		DL p 1%		75		141	
DL p 0,1%		92		189		DL p 0,1%		96		180	

În continuare vom analiza specificitatea relațiilor cauzale și influența dozelor de N și a celor de P asupra producției prin intermediul curbelor de răspuns corespunzătoare celor două soiuri. Din datele înregistrate și prezentate în graficele 1 și 2, la soiul Dumbrava, se poate observa influența plantei premergătoare în formarea producției de grâu, astfel se pot constata diferențele importante de producție dintre cele două rotații înregistrate la pragurile de P₀N₀, (3000 kg/ha în situația grâului cultivat după porumb și de aproximativ 5000 kg/ha unde planta premergătoare este soia).

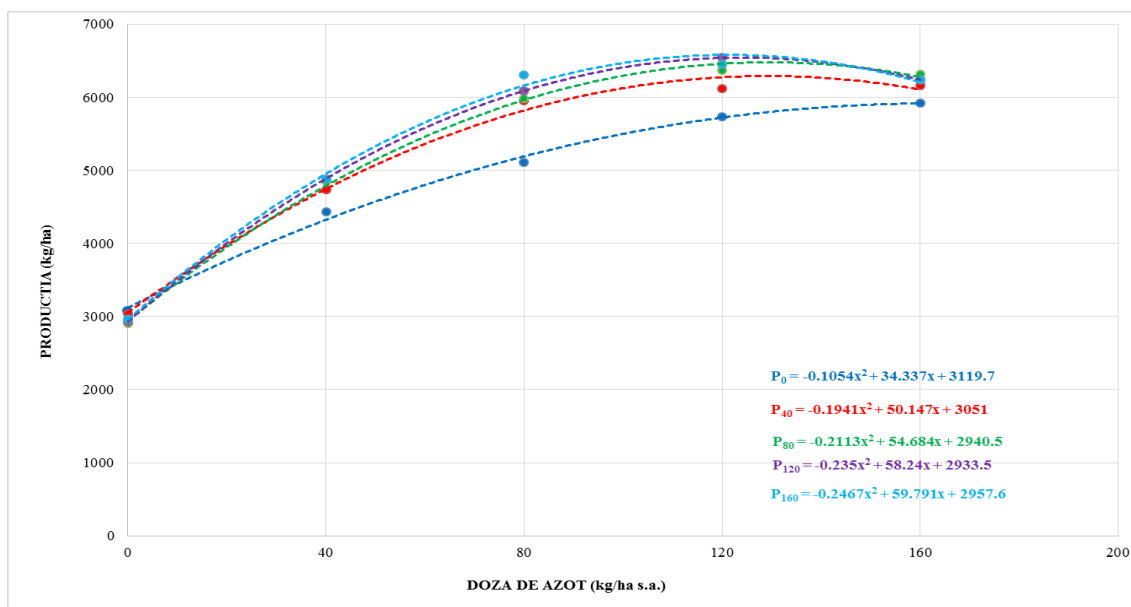


Figura 1. Influența dozelor de azot pe diferite niveluri de fosfor, la soiul Dumbrava, în rotația grâu după porumb
 Figure 1. Influence of nitrogen doses on different levels of phosphorus, at Dumbrava variety, in wheat rotation after maize

Curbele de răspuns la agrofondurile superioare de N, în cazul rotației grâu după porumb, sunt mult mai accentuate comparativ cu cele similare obținute în rotația grâu după soia, fapt care sugerează importanța fertilizării cu N a grâului cultivat după porumb, în vederea obținerii unor producții superioare. Potrivit datelor prezentate în ambele rotații, la pragurile cele mai ridicate de azot (160 kg/ha N respectiv 120 kg/ha N, în funcție de planta premergătoare) producțiile obținute înregistrează un declin, producțiile soiului Dumbrava atingând cele mai înalte valori la dozele de 120 kg/ha N și 80 kg/ha N pe agrofondul de P₁₆₀. În cazul rotației grâu după soia, diferențele de producție dintre agrofondurile de N sunt mult mai estompate, producțiile cele mai mari fiind obținute la dozele de 60 și 90 kg/ha N pe agrofondul de 160 kg/ha P.

Comportarea soiului Andrada la dozele de N, în cele două rotații este apropiată de cea a soiului Dumbrava, cu mențiunea că în variantele nefertilizate producțiile au înregistrat un ușor regres (aproximativ 400-500 kg/ha). Cele mai ridicate producții, fără a înregistra un declin vizibil sunt obținute pe cele mai ridicate doze de N, cultivarul Andrada reușind să valorifice mai bine din punct de vedere cantitativ dozele de N.

În cazul fosforului curbele de răspuns la diferitele doze sunt mult mai aplatizate comparativ cu cele din cazul N, fapt care evidențiază influența mult mai puternică a îngrășămintelor cu N pentru ambele soiuri de grâu; totuși nu putem vorbi de obținerea unor producții superioare de grâu fără aportul de fosfor. Aceste afirmații sunt în conformitate cu rezultatele experiențelor efectuate de Cr. Hera și colab., 1961, care menționează că în condițiile de la Fundulea factorul principal în creșterea producțiilor de grâu este azotul.

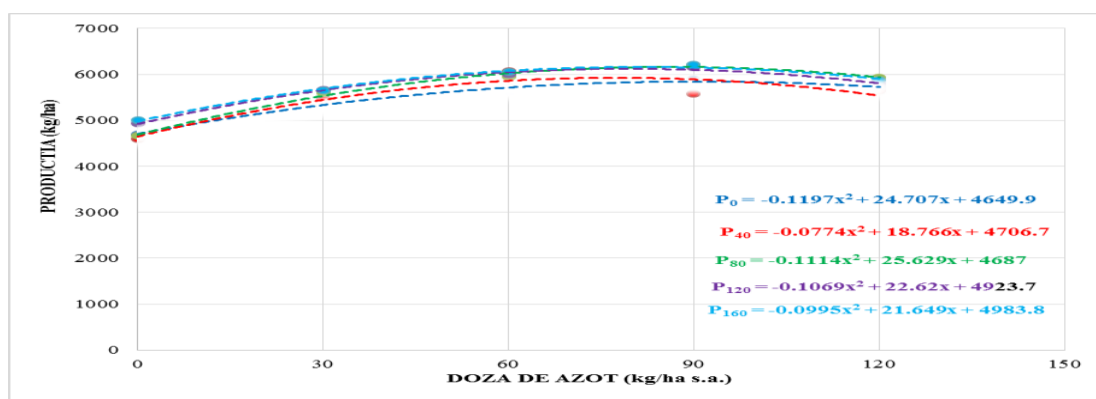


Figura 2. Influența dozelor de azot pe diferite niveluri de fosfor, la soiul Dumbrava, în rotația grâu după soia
 Figure 2. Influence of nitrogen doses on different levels of phosphorus, at Dumbrava variety, in wheat rotation after soybean

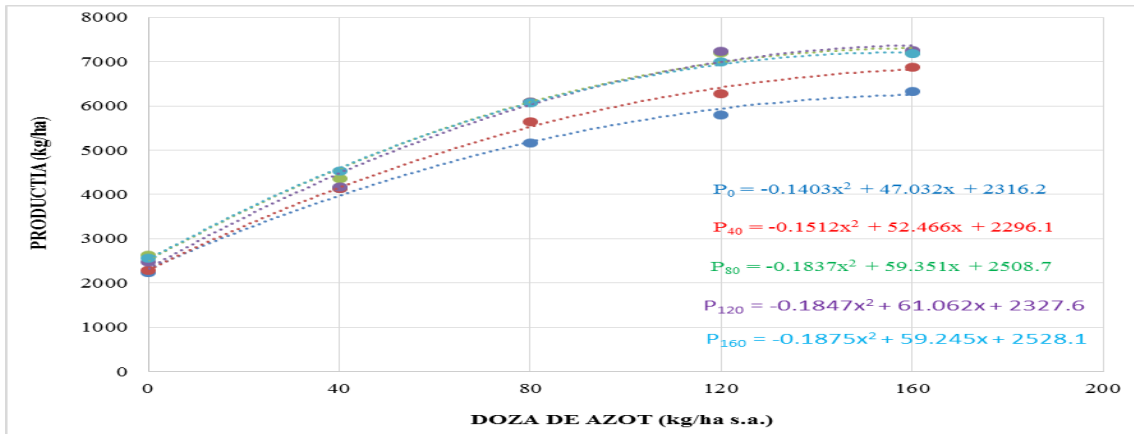


Figura 3. Influența dozelor de azot pe diferite niveluri de fosfor, la soiul Andrada, în rotația grâu după porumb
 Figure 3. Influence of nitrogen doses on different levels of phosphorus, at Andrada variety, in wheat rotation after maize

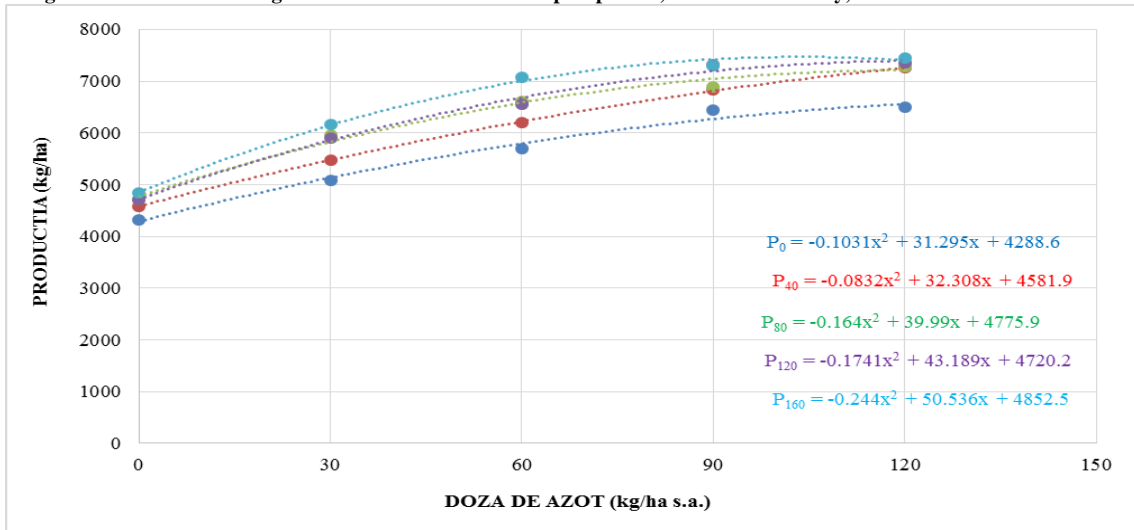


Figura 4. Influența dozelor de azot pe diferite niveluri de fosfor, la soiul Andrada, în rotația grâu după soia
 Figure 4. Influence of nitrogen doses on different levels of phosphorus, at Andrada variety, in wheat rotation after soybean

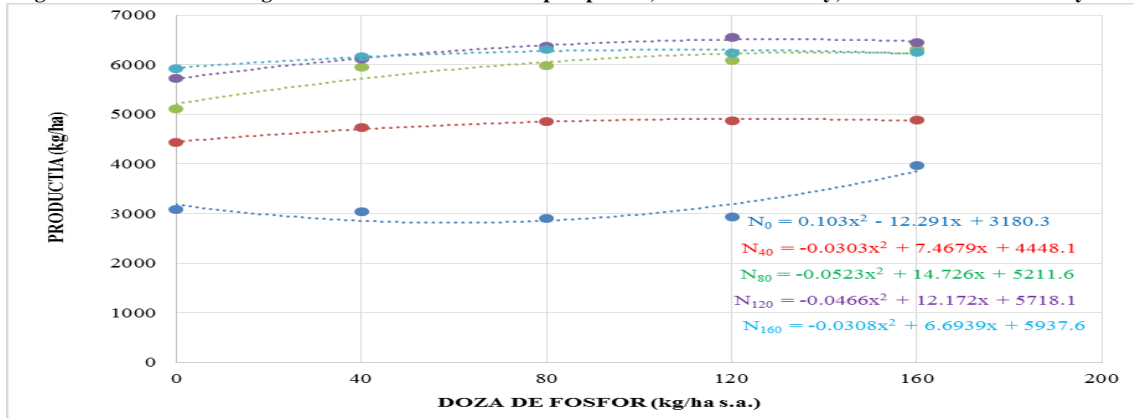


Figura 5. Influența dozelor de fosfor pe diferite niveluri de azot, la soiul Dumbrava, în rotația grâu după porumb
 Figure 5. Influence of phosphorus doses on different levels of nitrogen, at Dumbrava variety, in wheat rotation after maize

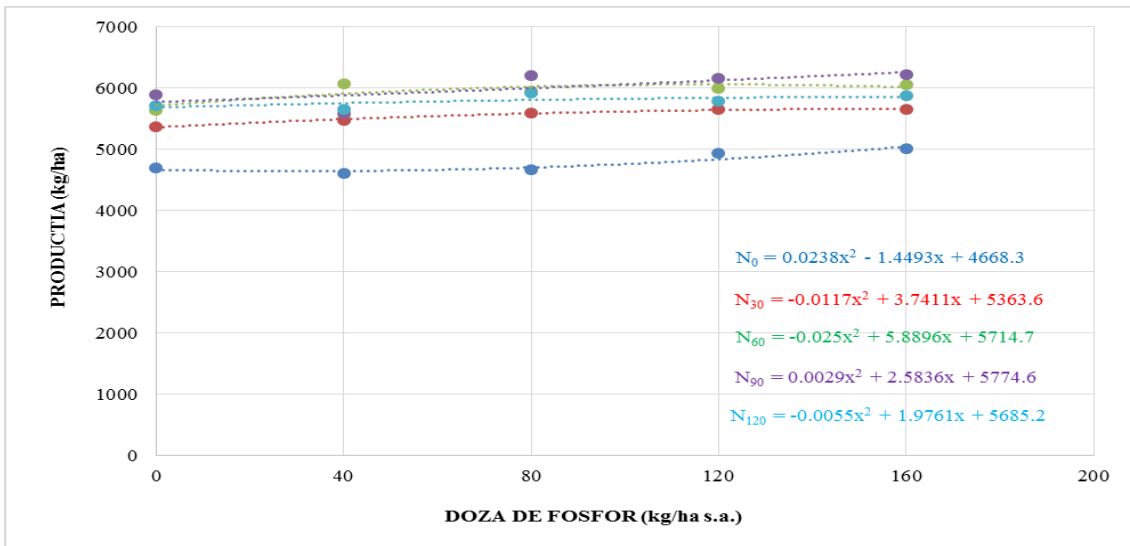


Figura 6. Influența dozelor de fosfor pe diferite niveluri de azot, la soiul Dumbrava, în rotația grâu după soia
 Figure 6. Influence of phosphorus doses on different levels of nitrogen, at Dumbrava variety, in wheat rotation after soybean

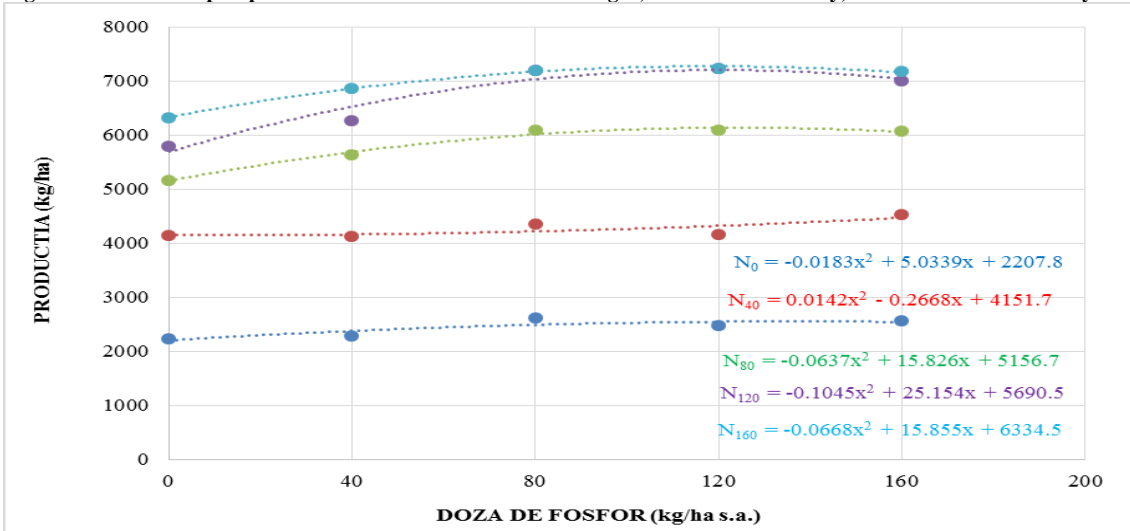


Figura 7. Influența dozelor de fosfor pe diferite niveluri de azot, la soiul Andrada, în rotația grâu după porumb
 Figure 7. Influence of phosphorus doses on different levels of nitrogen, at Andrada variety, in wheat rotation after maize

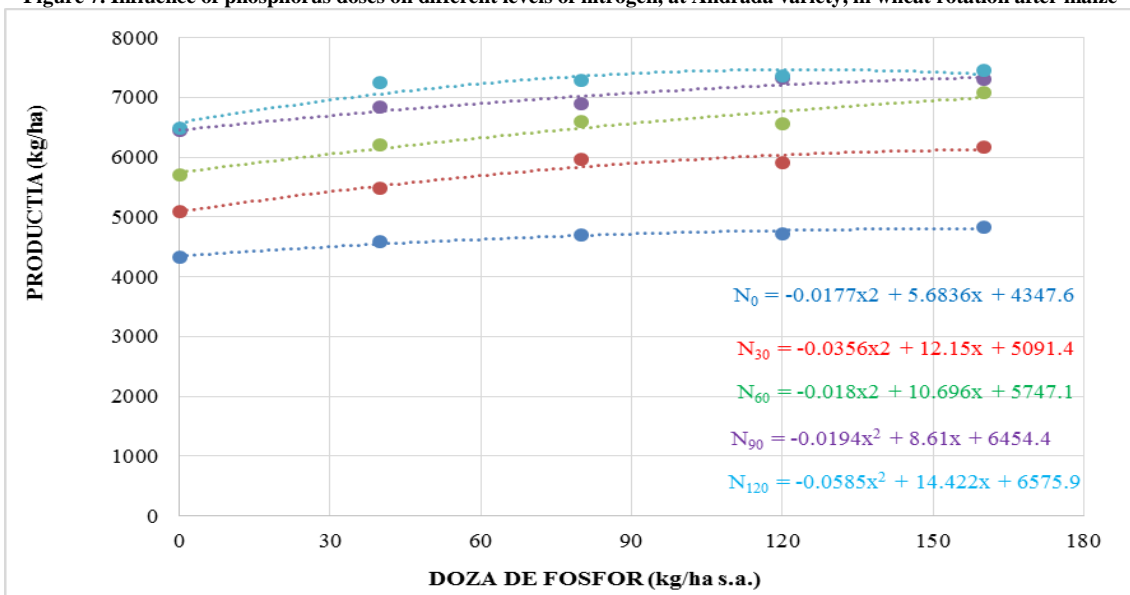


Figura 8. Influența dozelor de fosfor pe diferite niveluri de azot, la soiul Andrada, în rotația grâu după soia
 Figure 8. Influence of phosphorus doses on different levels of nitrogen, at Andrada variety, in wheat rotation after soybean

CONCLUZII

Alternanța soiurilor de grâu în experiențele de lungă durată permite formularea unor răspunsuri diferențiate în ceea ce privește specificitatea soiurilor la fertilizare.

Identificarea dozelor optime de îngrășăminte minerale pentru fiecare soi are o importanță deosebită în eficientizarea recoltelor dar și în prevenirea unor fenomene secundare cu efecte în timp – poluarea mediului, favorizarea atacului de boli și dăunători.

Influența pregnantă a condițiilor climatice, reprezentate de ani, asupra producției de grâu reflectă o variabilitate inter-anuală foarte pronunțată, condiții în care adaptabilitatea soiurilor și fertilizarea diferențiată împreună cu rotația, constituie factori importanți în stabilitatea recoltelor.

Cele mai mari producții medii la soiul de grâu Dumbrava au fost obținute pe agrofondul P₁₂₀N₁₂₀ în cazul rotației grâu după porumb și pe agrofondul P₁₆₀N₉₀ în cazul rotației grâu după soia.

Cultivarul Andrada a reacționat cel mai favorabil obținând cea mai mare producție medie de peste 7000 kg/ha pe agrofondul P₁₂₀N₁₆₀ în rotația porumb-grâu, iar în rotația soia-grâu pe agrofondul P₁₆₀N₁₂₀.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Berge, H. F. M. ten, Schroder, J. J., Olesen, J. E. and Giraldez Cervera, J. V., Research for AGRI Committee – Preserving agricultural soils in the EU, 2017, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels;
2. Černý, J., Balík, J., Kulhánek, M., Čásová, K., Nedvěd, V., Mineral and organic fertilization efficiency in long-term stationary experiments, 2010, PLANT SOIL ENVIRON., 56, no.1: 28–36;
3. Deac, Valeria, Ignea. M., Ștefănescu, Maria, Rezultate ale cercetărilor efectuate la SCDA Turda în domeniul folosirii rationale a îngrășămintelor în experiențele de lungă durată, Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii; Vol. VII, Volum omagial 60 ani SCDA Turda, 2017, pag: 201-227, Turda, România;
4. Hansen, S., Effect of manure treatment and soil compaction on plant production of dairy farm system converting to organic farming practice, 1996, Agriculture, Ecosystem and Environment, 56: 173–186;
5. Hera, C., Folosirea amoniacului ca îngrășământ în agricultură, 1961, Probleme agricole, 10;
6. Hera, C., Triboi, E., Principii privind stabilirea dozelor de îngrășăminte chimice, 1971, Probleme Agricole, nr.8;
7. Hera, C., Solul, temelia dezvoltării durabile a agriculturii și economiei naționale prezentate în cadrul Academiei României, (www.Enciclopedia-economica.ro), 2009, România ;
8. Munteanu, L. S., Cernea, S., Morar, G., Duda, M. M., Vârban, D. I., Muntean, S., Fitotehnie, 2011, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, România;
9. Oltean, V., Deac, Valeria, Russu, F., Șimon, Alina, Fertilizarea și rotația factori importanți în creșterea producției de grâu de toamnă, 2019, Agricultura transilvană, cultura plantelor de câmp, Buletin informativ, nr.31, pag: 28-33, Turda, România;
10. Sin, Gh., Cercetări agrotehnice la culturile de câmp, 2007, An. I.N.C.D.A. Fundulea, vol. LXXV, vol. Jubiliar;
11. TâmpEANU, I., Contribuții privind utilizarea îngrășămintelor la grâul de toamnă în condițiile cernoziomului levigat de la Stațiunea experimentală agricolă Turda, în Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, 1973, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, pag: 135-149, România;
12. *** EEA, The direct and indirect impacts of EU policies on land, 2016, European Environmental Agency, EEA Report No. 8/2016;
13. *** Stația Meteo Turda.

INFLUENȚA DOZELOR NPK ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÂU, PORUMB, FLOAREA- SOARELUI ȘI SOIA

Nicolaie IONESCU¹, Florian TRĂȘCĂ¹, Oana Daniela BADEA¹,
Diana Maria POPESCU¹, Ilie Cătălin DINUȚĂ¹

¹Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Pitești, Șos.Pitești- Slatina, km. 5, 117030, Pitești, Tel.:
0372753083, Fax: 0248206334, email: scda.pitesti@gmail.com,

Adresa electronică de corespondență: nicolaeionescu50@gmail.com

Rezumat

Asigurarea hranei plantelor prin fertilizare reprezintă o măsură tehnică necesară în condițiile maximizării formării producției (Gauch, 1957; Broyer & Stout, 1959). Pe de o parte are loc complectarea necesarului din resursele naturale (Cooke, 1962), iar pe de altă parte se valorifică potențialul genetic al fiecărui soi și hibrid nou- creat (Hera, 1988). Nevoia cea mai evidentă este pentru macronutrienți (MACRO_n) de tipul NPK. Astfel, atât cerealele cât și plantele tehnice reacționează foarte evident la aplicarea acestora, indiferent de condițiile ecologice existente (Bartlett & Simpson, 1967). Observarea influenței MACRO_n s-a făcut atât la noi cât și de alții (Davidescu & Davidescu, 1981), prin compararea diferitelor doze (Simionescu et al., 2014), cu matorul nefertilizat. Astfel de cercetări au avut loc și în condițiile luvosolului albic. Cerealelor de tipul grâului de toamnă și porumbului, cât și al plantelor tehnice: floarea-soarelui și soia, li s-au recomandat rețete diverse (Borlan et al., 1994). Cu ajutorul acestora s- a încercat să se exprime cât mai bine cerințele sociale respective. Însă aceste rețete au cunoscut în timp evoluții permanente (Xuejun et al., 2003), atât pe baza noilor necesități, mereu adaptate, cât și prin respectarea normelor noi de protecție a mediului agricol.

În studiul de față se prezintă influența celor trei MACRO_n (de tipul NPK) prin mai multe doze. Schema de fertilizare s-a menținut constantă, atât pentru cereale cât și pentru plantele tehnice. Din punct de vedere practic acestea se încadrează în nivelul actual de fertilizare din fermele noastre de tip nou, european. Contribuția unui astfel sistem constant de fertilizare a condus la exprimarea potențialului actual al luvosolului albic și-anume pentru fiecare din cele patru plante de cultură. Astfel, la cereale (grâu și porumb) sporul maxim a fost de peste 3 t.ha⁻¹ boabe, la floarea- soarelui s-au depășit 1.5 t.ha⁻¹ iar la soia de circa 1.0 t.ha⁻¹ boabe. În același timp s-a pus în evidență influența separată, a celor trei factori majori în parte, cât și a interacțiunilor bi- și tri-factoriale dintre acestea. Atât factorii NPK separat, cât și majoritatea combinațiilor dintre aceștia au avut efecte pozitive. O parte dintre interacțiuni însă, au avut efecte negative. Astfel, interacțiunile de tip P x K și N x P x K au fost negative în cazul cerealelor, iar interacțiunea N x P x K a fost negativă la floarea- soarelui și soia.

Abstract

Feeding plants fertilization is a technical training required to maximize production conditions (Gauch, 1957; Broyer & Stout, 1959). On the one hand occurs completing the necessary natural resources (Cooke, 1962), and on the other hand are valued genetic potential of each variety and hybrid newly created (Hera, 1988). The most obvious need is for macronutrients (MACRO_n) NPK type. Thus, both cereals and technical plants react very evident in their application, regardless of ecological conditions (Bartlett & Simpson, 1967). The observation of MACRO_n was made from us conditions (Davidescu & Davidescu, 1981), by comparing different doses (Simionescu et al., 2014), with unfertilized control. Such research has occurred in the conditions white luvicsoil of southern territory. Grains type of winter wheat and maize, and technical plants: sunflower and soybean were recommended various recipes (Borlan et al., 1994). With this it tried to express those social requirements as well. However, these recipes are known as permanent developments (Xuejun et al., 2003), both based on new needs, always adapted and compliance with new agri- environmental protection.

In the present study shows the influence of the three MACRO_n (NPK type) through multiple doses. Fertilization scheme has remained constant for both cereals and technical plants. From a practical standpoint they fall in the current level of our farms fertilization new type of EU. The contribution of such a system for consistently resulted in expression of the fertilization potential of the white luvicsoil and specific for each of the four crops. Thus, cereals (wheat and maize) maximum growth was over 3 t.ha⁻¹ grains, exceeded 1.5 t.ha⁻¹ in sunflower and soybean of about 1.0 t.ha⁻¹ grain. At the same time revealed to separate the influence of the three major factors in the hand the two- and three- factor the interactions between them. Both NPK factors separately and most combinations of them had positive effects. Some interactions have had negative effects. The interaction of N x P and N x P x K were negative for cereals and N x P x K interaction was negative in sunflower and soybean.

Cuvinte cheie: doze NPK, grâu, porumb, floarea- soarelui, soia, producția de boabe

Key words: NPK doses, wheat, maize, sunflower, soybean, grain yields

INTRODUCERE

Luvosolul albic are caracteristic gradul relativ redus de fertilitate. În aceste condiții necesarul anual de îngrășămintă de orice fel, inclusiv cele chimice, capătă aspecte de specificitate (Marshall, 1953). Maximizarea producției de boabe s-a urmărit prin îmbinarea promovării noilor creații genetice cu consumurile de nutrienți. În toate cazurile s-au obținut sporuri importante de recoltă (boabe). În schimb, prin existența acestui mediu specific, cu fertilitatea relativ scăzută, a fost necesară adaptarea aplicării dozelor moderate de fertilizanți chimici (Chao & Harward, 1962). Și în condițiile noi, actuale, nu se recomandă folosirea unor doze prea mari din acești MACRO_n (Bartholomew, 1972). Sistemele practicate astăzi au în vedere dozele moderate, adaptate plantelor de cultură (Adriano et al, 1971), de asigurare a sustenabilității luvosolului, cât și de protecție a mediului. Cu toate acestea, atât cerealele, cât și plantele tehnice cer pentru fiziologia lor și reacționează foarte bine la aplicarea îngrășămintelor de tip MACRO_n. Din studii anterioare (Bîlteanu & Bîrnaure, 1989; Bîlteanu, 1993) s-a constatat că în perioada consumului maxim al plantelor, nevoia în azot a fost de 2-3 kg.100 kg⁻¹ boabe la cereale (grâu și porumb), de 6-7 kg.100 kg⁻¹ boabe de floarea- soarelui și 9-10 kg.100 kg⁻¹ boabe de soia. Fosforul a fost necesar între 1-2 kg.100 kg⁻¹ boabe de cereale, 2.5 kg.100 kg⁻¹ boabe de floarea- soarelui și de cca 2 kg.100 kg⁻¹ boabe de soia. Potasiul a fost extras din sol între 2-4 kg.100 kg⁻¹ boabe la cereale, 12-15 kg.100 kg⁻¹ boabe de floarea- soarelui și de cca 4 kg.100 kg⁻¹ boabe de soia. Între acest consum și sistemul de fertilizare pot exista anumite diferențe. Rezolvarea practică a acestei situații are loc frecvent printr-o fertilizare adaptată fiecărei zone agricole (Tisdale & Nelson, 1975).

O bună observare a vegetației plantelor poate exprima stări fiziologice diverse (Adriano et al., 1971), iar pentru optimizarea lor se poate interveni înspre formarea unor producții cât mai mari. Din acest punct de vedere fiecare nutrient de tip MACRO este important în toată perioada de vegetație, deoarece exprimă anumite stări de asigurare a hranei. Astfel, azotul (N) este considerat drept cel mai important element chimic (Mărin et al., 2014). N este absorbit de plante sub formă de nitrați și mai puțin ca ion de amoniu (NH₄⁺) și uree. În solurile umede, calde și aerate, cel mai mult N va fi convertit la forma NO₃⁻. Odată intrat în plantă, NO₃⁻ este redus la NH₄⁺-N cu energia obținută din fotosinteză (Miflin, 1977). Acesta se combină cu o structură (de tip schelet) bogată în carbon (C) pentru a forma acidul glutamic. De la acesta se obțin peste 100 de aminoacizi. 1/5 dintre aceștia se unesc prin legături peptidice și formează proteine. Ordinea de formare a acestora este controlată genetic. Proteinele noi au un rol funcțional larg, alături de cel structural. Prin sistemul enzimatic specific, ele controlează larg procesele metabolice, iar produsele proteinei sunt esențiale procesului de sinteză propriu-zis. Proteinele funcționale nu sunt entități stabile, ci sunt continuu degradate și resintetizate. O asigurare adecvată a N este asociată cu creșterea vegetativă viguroasă și culoarea verde închis (Tisdale & Nelson, 1975). Fosforul (P) este absorbit de către plante (McLean & Logan, 1970) preponderent sub formă de ion ortofosfat (H₂PO₄⁻) (Gilliam, 1970). Acesta este combinat cu molecule organice sau radicali (faza 1). Componentii primari fosforilați transferă grupul fosforil la alte molecule prin transfosforilare (pasul 2) (Kandler, 1960; Marre, 1961). Fosfatul sau pirofosfatul este desfăcut din intermediarii fosforilați prin clivare/despicare hidrolitică sau prin substituție a unui radical organic (pasul 3). Sursa proprie de energie pentru încorporarea fosfatului în combinații organice este potențialul energetic de oxido-reducere, liber în metabolism (AMP, ADP, ATP). P este component al acizilor nucleici, al fitinei (sare de calciu și de magneziu a acidului inositolhexafosforic) și al fosfolipidelor și este asociat cu maturarea timpurie a plantelor. Este considerat esențial pentru formarea boabelor, fiind găsit mai mult în semințe și fructe. P este elementul implicat într-o multitudine de procese fiziologice, fiind esențial în procesele de transfer de energie vitale vieții și creșterii (Tisdale & Nelson, 1975). Potasiul (K) se absoarbe sub formă de ioni K⁺, fiind un element mobil (Grimme et al., 1971; Nemeth & Grimme, 1972). Acesta este translocat către țesuturile meristematice în care este stocat o perioadă scurtă de timp. Dintre MACRO_n K îndeplinește în plante mai mult funcția de catalizator (Josephson, 1962).

Cu ajutorul acestuia plantele își cresc rezistența la diferite boli, influențează calitatea fructelor, crește rata fotosintetică, reglează consumul de apă în celule (water economy, cf. Hudson, 1958) și asigură sinteza proteinelor. Prin sistemul de fertilizare recomandat pe baza rezultatelor experimentale, MACRO_n își îndeplinesc rolul lor în nutriția normală a plantelor (Welch & Scott, 1960; Teel, 1962; Thien & McFee, 1970).

MATERIAL ȘI METODĂ

În perioada 1998- 2012 (15 ani) s-a înființat un experiment staționar complex. Acesta a cuprins pentru fiecare plantă de cultură: grâul de toamnă, porumbul, floarea-soarelui și soia, cu câte o experiență trifactorială, după modelul cu parcelă subdivizată. Factorii au fost următorii:

- Factorul A dozele de potasiu: K₀, K₄₀, K₈₀
- Factorul B dozele de fosfor: P₀, P₅₀, P₁₀₀
- Factorul C dozele de azot: N₀, N₄₀, N₈₀, N₁₂₀

Amplasarea solului s-a făcut într-un asolament de 4 ani în care rotația culturilor a fost următoarea: grâu-floarea-soarelui-porumb-soia. Tehnologiile de cultură au fost cele recomandate de stațiune pentru fermele din zona de influență limitrofă. Suprafața variantelor a fost de câte 25 m², în patru repetiții. La maturitate plantele s-au recoltat de pe câte 10 m² și li s-a determinat producția de boabe. Rezultatele prezintă media soiurilor și hibrizilor cultivați în întreaga perioadă cercetată.

Luvosolul albic a avut în orizontul arabil următorii indici:

- pH: 5.14
- Ct: 1.45 %
- Al³⁺: 37.2 mg.kg⁻¹ s.u.
- Azot total, Nt: 0.127 %
- P_{AL}: 17.8 mg.kg⁻¹ s.u.
- K_{AL}: 121.6 mg.kg⁻¹ s.u.

Pentru evaluarea rezultatelor s-a folosit analiza varianței (testul Anova). Influența factorilor experimentali la formarea sporurilor de producție s-a determinat astfel:

- Sporul total la nivelul întregii experiențe: diferența dintre valoarea maximă și valoarea minimă determinată;
- Influența singulară a factorilor (N,P,K): ca diferență dintre valoarea maximă și minimă din tabelele unilaterale (cu factorul N, factorul P, factorul K);
- Interacțiunile bilaterale (N x P, N x K, P x K) au urmat pașii: i) totalul interacțiunii bilaterale = (valoarea maximă - valoarea minimă); ii) influența unui factor, pe linia sau coloana în care celălalt factor are valoarea 0 (variante nefertilizată) se determină diferența (valoarea maximă - valoarea minimă); iii) interacțiunea se obține prin diferența dintre valoarea totală a celorlalte două influențe; valoarea obținută poate fi pozitivă sau negativă;
- Interacțiunea N x P x K se obține prin diferența din sporul total la nivelul întregii experiențe, influența fiecărui factor și a interacțiunilor bilaterale (valoarea obținută poate fi pozitivă sau negativă); s-au stabilit și rezultatele relative (%).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Influența dozelor NPK la formarea producției de boabe. Variantele experimentale analizate au demonstrat că producțiile de boabe au fost foarte mult influențate de dozele de îngrășăminte aplicate.

La grâul de toamnă în varianta nefertilizată (N₀P₀K₀) s-au format în medie 1,455 t.ha⁻¹ boabe (Tabel 1). Față de aceasta, dozele crescătoare de K, P și de N au condus la formarea de sporuri foarte importante. Astfel creșterile de producție din interacțiuni au fost între 1,455 K₀ x P₀ și 1,858 t.ha⁻¹ la interacțiunea K₈₀ x P₁₀₀ și N₀. Au urmat cele dintre 2,655 la K₀ x P₀ și 3,423 la dozele K₈₀ x P₁₀₀ cu N₄₀.

În aceleași condiții ale interacțiunii K x P, la al treilea nivel al azotului (N₈₀) s-au obținut între 3,105 și 4,115 t.ha⁻¹ boabe de grâu. La cel de-al patrulea nivel la azotului (N₁₂₀) s-au obținut producții medii

între 3,900 și 4,908 t.ha⁻¹. Producția cea mai mare s-a obținut la varianta K₈₀ P₁₀₀ N₁₂₀, cu 4,908 t.ha⁻¹ boabe.

La porumb, îngrășămintele chimice au avut influența diferită în formarea producției de boabe (Tabel 2). Astfel în martorul nefertilizat s-au format în medie 2,235 t.ha⁻¹ boabe. În funcție de dozele de K, P și de N, s-a constatat obținerea de sporuri foarte importante. Astfel la fertilizarea fără azot (N₀), dozele de K și P au condus la formarea între 2,235 și 2,720 t.ha⁻¹ boabe de porumb. Pe fondul general de N₄₀, K și P au contribuit la obținerea producției între 3,128 și 4,333 t.ha⁻¹ boabe. În cazul N₈₀, K și P au crescut nivelul de la 3,428 la 4,960 t.ha⁻¹ boabe. La nivelul cel mai înalt de azot (N₁₂₀), K și P au influențat formarea între 3,595 și 5,523 t.ha⁻¹ boabe.

Tabel 1. Influența dozelor NPK la formarea producției de grâu de toamnă
(NPK doses influence on winter wheat yields)

K	Producția de boabe, t.ha ⁻¹			Media
	P0	P50	P100	
N0				
K0	1,455	1,665	1,663	1,594
K40	1,758	1,830	1,833	1,807
K80	1,790	1,788	1,858	1,812
Media	1,668	1,761	1,785	1,738
N40				
K0	2,655	3,125	3,180	2,987
K40	2,958	3,265	3,398	3,207
K80	3,143	3,330	3,423	3,299
Media	2,919	3,240	3,334	3,164
N80				
K0	3,105	3,660	4,050	3,605
K40	3,580	3,828	4,063	3,824
K80	3,853	4,003	4,115	3,990
Media	3,513	3,830	4,076	3,806
N120				
K0	3,900	4,295	4,390	4,195
K40	4,160	4,370	4,553	4,361
K80	4,490	4,670	4,908	4,689
Media	4,183	4,445	4,617	4,415
	<i>K</i>	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>N.P.K</i>
DL 5 %	0,079	0,065	0,089	0,268
DL 1 %	0,119	0,090	0,118	0,355
DL 0,1 %	0,191	0,121	0,153	0,459

Tabel 2. Influența dozelor NPK la formarea producției de porumb
(NPK doses influence on maize yields)

K	Producția de boabe, t.ha ⁻¹			Media
	P0	P50	P100	
N0				
K0	2,235	2,248	2,355	2,279
K40	2,340	2,468	2,525	2,444
K80	2,625	2,715	2,720	2,687
Media	2,400	2,477	2,533	2,470
N40				
K0	3,128	3,250	3,485	3,288
K40	3,743	3,938	4,075	3,919
K80	4,385	4,058	4,333	4,259
Media	3,752	3,749	3,964	3,822
N80				
K0	3,428	3,623	3,865	3,639
K40	4,150	3,910	4,543	4,201
K80	4,625	4,918	4,960	4,834
Media	4,068	4,150	4,456	4,225
N120				
K0	3,595	4,055	4,235	3,962
K40	4,513	4,630	4,700	4,614
K80	5,013	5,393	5,523	5,310
Media	4,374	4,693	4,819	4,629
	<i>K</i>	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>N.P.K</i>
DL 5 %	0,193	0,066	0,095	0,209
DL 1 %	0,292	0,090	0,125	0,285
DL 0,1 %	0,470	0,123	0,162	0,388

Plantele de floarea- soarelui și soia au format producție de boabe, la nivele specifice. Astfel la floarea- soarelui, martorul nefertilizat a produs în medie 1,003 t.ha⁻¹. În variantele fără azot (N₀), dozele de K și P au sporit producția de la 1,003 la 1,360 t.ha⁻¹ boabe- (Tabel 3). La nivelul următor (N₄₀), K și P au crescut recolta medie de la 1,635 la 2,433 t.ha⁻¹. La N₈₀, K și P au sporit producția de la 1,698 la 2,620 t.ha⁻¹. Prin mărirea dozei de azot la N₁₂₀, cele două elemente, K și P au sporit producția de la 1,720 la 2,463 t.ha⁻¹. În acest nivel de azot producția maximă a scăzut sensibil.

Cea de-a patra plantă de cultură, soia a produs la N₀P₀K₀ 0,958 t.ha⁻¹ boabe (tabel 4). Influența K și a P la fondul fără azot a constat într-o sporire de la 0,958 la 1,053 t.ha⁻¹ boabe. Prin asigurarea a N₄₀, K și P au contribuit la sporirea producției de la 1,108 la 1,378 t.ha⁻¹ boabe. La N₈₀, K și P au sporit valorile de la 1,215 la 1,740 t.ha⁻¹ boabe, iar la doza maximă de azot (N₁₂₀), de la 1,285 la 1,918 t.ha⁻¹ boabe.

Contribuția factorilor NPK la formarea sporului de producție. Prin sistemul de calcul folosit s-a reușit separarea influenței celor trei factori, cât și a interacțiunilor dintre aceștia la formarea sporului maxim de producție. Din punct de vedere al ecologiei luvosolului și al practicii este bine să se știe care este contribuția fiecărui aspect al sistemului de fertilizare la formarea producției de boabe.

La grâu și porumb sporurile maxime de producție au fost mari (Tabel 5). Astfel, la grâu s-au format în plus față de martor 3,453 t.ha⁻¹ boabe, iar la porumb 3,288 t.ha⁻¹ boabe.

La aceste sporuri, cea mai mare contribuție a avut-o azotul (N) și anume cu 78 % la grâu și cu 66 % la porumb. Ceilalți factori și combinațiile dintre ei s-au diferențiat la grâu, față de porumb. Astfel, P, K, NxP și NxK la grâu au contribuit cu 8-11 % la sporul maxim de producție. La porumb, K a

contribuit cu 30 %, NxK cu 21 %, iar P și NxP, cu 9 %. La ambele plante interacțiunile dintre PxK și NxPxK au avut influențe negative.

Tabel 3. Influența dozelor NPK la formarea producției de floarea- soarelui
(*NPK doses influence on sunflower yields*)

K	Producția de boabe, t.ha ⁻¹			Media
	P0	P50	P100	
N0				
K0	1,003	1,063	1,223	1,060
K40	1,138	1,193	1,240	1,190
K80	1,313	1,325	1,360	1,333
Media	1,151	1,194	1,238	1,194
N40				
K0	1,635	1,630	1,720	1,662
K40	2,020	2,110	2,138	2,089
K80	2,233	2,305	2,433	2,324
Media	1,963	2,015	2,097	2,025
N80				
K0	1,698	1,750	1,720	1,723
K40	2,048	2,150	2,318	2,172
K80	2,135	2,435	2,620	2,397
Media	1,960	2,112	2,219	2,097
N120				
K0	1,720	1,743	1,815	1,759
K40	2,068	2,228	2,223	2,173
K80	2,363	2,425	2,463	2,417
Media	2,050	2,132	2,167	2,116
	K	P	N	NPK
DL 5 %	0,396	0,047	0,053	0,119
DL 1 %	0,601	0,065	0,130	0,242
DL 0,1 %	0,965	0,088	0,168	0,332

Tabel 4. Influența dozelor NPK la formarea producției de soia
(*NPK doses influence on soybean yields*)

K	Producția de boabe, t.ha ⁻¹			Media
	P0	P50	P100	
N0				
K0	0,958	1,020	0,975	0,984
K40	0,975	1,053	1,013	1,014
K80	0,945	1,013	0,803	0,920
Media	0,959	1,029	0,930	0,973
N40				
K0	1,108	1,130	1,193	1,144
K40	1,128	1,208	1,180	1,172
K80	1,208	1,318	1,378	1,301
Media	1,148	1,219	1,250	1,206
N80				
K0	1,215	1,283	1,463	1,320
K40	1,423	1,495	1,675	1,531
K80	1,328	1,655	1,740	1,574
Media	1,322	1,478	1,626	1,475
N120				
K0	1,285	1,510	1,570	1,455
K40	1,545	1,600	1,693	1,613
K80	1,455	1,918	1,598	1,657
Media	1,428	1,676	1,620	1,575
	K	P	N	NPK
DL 5 %	0,031	0,031	0,039	0,115
DL 1 %	0,047	0,043	0,052	0,154
DL 0,1 %	0,075	0,058	0,067	0,204

La floarea- soarelui și soia sporurile maxime de producție au fost de 1,617 t.ha⁻¹ și respectiv 0,973 t.ha⁻¹(Tabel 6). Și la aceste plante factorul cu cea mai mare influență a fost azotul (N), cu 57 % la floarea- soarelui și 62 % la soia.

K a contribuit la formarea producției de floarea- soarelui cu 35 %, NxK cu 24 %, iar P, NxP și PxK, cu 5-9 %. La soia NxP, NxK, P, K și PxK au fost relativ apropiate, cu 5-18 %. La ambele plante interacțiunea NxPxK a fost cu influență negativă.

Analiza dispersională a producției de boabe. O altă caracterizare a influenței factorilor asupra formării producției de boabe la cele patru plante de cultură, o constituie testul Anova, sau analiza varianței. Calculul statistic aduce informații în plus privind existența sau nu a gradului de semnificație a fiecărui factor și interacțiune în parte. Astfel, la grâu și porumb, factorul K (A), P (B) și N (C) au fost foarte semnificativi în acțiunea asupra formării producției de boabe. Dintre interacțiuni KxP și PxN la grâu au fost semnificative, iar la porumb KxN a fost distinct semnificativ- tabel 7.

La floarea- soarelui și soia N, P și K au avut influențe foarte semnificative la formarea producției. La floarea- soarelui numai KxN a influențat semnificativ formarea producției de boabe. În schimb la soia interacțiunile KxN, PxN au fost foarte semnificative, KxP a fost distinct semnificativ, iar KxPxN la nivel de semnificativ- tabel 8.

CONCLUZII

În condițiile luvosolului albic din sudul teritoriului, îngrășămintele chimice au contribuit la obținerea unor producții mari de boabe, la toate cele patru specii cultivate: grâul de toamnă, porumbul, floarea- soarelui și soia.

Tabel 5. Contribuția factorilor NPK la formarea sporului de producție de grâu și porumb

(Contribution of NPK factors on wheat and maize yields efficiency)

NPK la grâul de toamnă, t.ha ⁻¹			NPK la porumb, t.ha ⁻¹		
Sporul maxim 3,453 100%	N, 2,677	78 %	Sporul maxim 3,288 100%	N, 2,158	66 %
	P, 0,383	11 %		P, 0,295	9 %
	K, 0,352	10 %		K, 0,980	30 %
	NxP, 0,318	9 %		NxP, 0,313	9 %
	NxK, 0,276	8 %		NxK, 0,705	21 %
	PxK, -0,285	-8 %		PxK, -0,167	-5 %
	NxPxK, -0,268	-8 %		NxPxK, -0,996	-30 %

Tabel 6. Contribuția factorilor NPK la formarea sporului de producție de floarea- soarelui și soia

(Contribution of NPK factors on sunflower and soybean yields efficiency)

NPK la floarea-soarelui, t.ha ⁻¹			NPK la soia, t.ha ⁻¹		
Sporul maxim 1,617 100%	N, 0,922	57 %	Sporul maxim 0,973 100%	N, 0,602	62 %
	P, 0,149	9 %		P, 0,142	15 %
	K, 0,566	35 %		K, 0,137	14 %
	NxP, 0,082	5 %		NxP, 0,179	18 %
	NxK, 0,384	24 %		NxK, 0,173	18 %
	PxK, 0,130	8 %		PxK, 0,050	5 %
	NxPxK, -0,616	-38 %		NxPxK, -0,310	-32 %

Tabel 7. Analiza dispersională a producției de boabe (grâu și porumb)

(Anova test for yield grains of winter wheat and maize)

Cauza variabilității	SP		GL	Varianța, S ²		Testul F	
	Grâu	Porumb		Grâu	Porumb	Grâu	Porumb
Repetiții	0.1472	0.5812	3				
Factorul K	3.0004	23.074	2	1.5002	11.537	60.7**	154.8***
Eroarea K	0.1480	0.4473	6	0.0247	0.0746		
Parcele mari	3.2956	24.103	8				
Factorul P	3.6095	2.1150	2	1.8048	1.0575	79.16**	44.87***
KxP	0.4459	0.1713	4	0.1115	0.0428	4.89*	1.82
Eroarea P	0.4103	0.4243	18	0.0228	0.0236		
Parcele mijlocii	4.4657	2.7106	24				
Factorul N	142.48	94.855	3	47.494	31.618	1315.6***	778.8***
KxN	0.3980	3.2467	6	0.0663	0.5411	1.84	13.33**
PxN	0.6768	0.6307	6	0.1128	0.1051	3.12*	2.59
KxPxN	0.2560	0.9410	12	0.0213	0.0784	0.59	1.93
Eroarea N	2.9204	3.2889	81	0.0361	0.0406		
Parcele mici	146.73	102.96	108				
Total experiență	154.49	129.78	143				

Tabel 8. Analiza dispersională a producției de boabe (floarea- soarelui și soia)

(Anova test for yield grains of sunflower and soybean)

Cauza variabilității	SP		GL	Varianța, S ²		Testul F	
	Fl.soare	Soia		Fl.soare	Soia	Fl.soare	Soia
Repetiții	0.4815	0.0070	3				
Factorul K	7.8729	0.4981	2	3.9360	0.2491	131.2***	65.55***
Eroarea K	0.1798	0.0226	6	0.0300	0.0038		
Parcele mari	8.5333	0.5277	8				
Factorul P	0.5358	0.6198	2	0.2679	0.3099	22.33***	58.47***
KxP	0.0735	0.1799	4	0.0184	0.0450	1.533	8.491**
Eroarea P	0.2165	0.0953	18	0.0120	0.0053		
Parcele mijlocii	0.8258	0.8950	24				
Factorul N	21.332	7.9969	3	7.1107	2.6656	555.5***	386.3***
KxN	0.7567	0.4392	6	0.1261	0.0732	9.851*	10.61***
PxN	0.1119	0.4672	6	0.0187	0.0779	1.457	11.29***
KxPxN	0.2014	0.2532	12	0.0168	0.0211	1.311	3.058*
Eroarea N	1.0364	0.5557	81	0.0128	0.0069		
Parcele mici	23.4384	9.7122	108				
Total experiență	32.7975	11.1349	143				

În condiții de nefertilizare producțiile obținute au fost de 1,455 t.ha⁻¹ la grâu, 2,235 t.ha⁻¹ la porumb, 1,003 t.ha⁻¹ la floarea- soarelui și 0,958 t.ha⁻¹ la soia. Aceste producții au exprimat nivelul agrotehnic momentan al solului pe care s-au cultivat soiurile și hibridii existenți.

Producțiile maxime de boabe s-au obținut astfel: la grâu N₁₂₀ P₁₀₀ K₈₀, cu 4,908 t.ha⁻¹. La porumb maximul a fost obținut la N₁₂₀ P₁₀₀ K₈₀, cu 5,523 t.ha⁻¹ boabe. Floarea- soarelui a produs mai mult la N₈₀ P₁₀₀ K₈₀, cu 2,620 t.ha⁻¹, iar soia la N₁₂₀ P₅₀ K₈₀, cu 1,918 t.ha⁻¹ boabe.

Practica agricolă de aici nu folosește însă cantități mari de NPK. Din complexul de doze folosit se pot alege variante aplicabile pentru a fi folosite în ferme. Pentru N₈₀ P₅₀ K₄₀ din experiment s-au

obținut 3,828 t.ha⁻¹ boabe de grâu, 3,910 t.ha⁻¹ boabe de porumb, 2,150 t.ha⁻¹ boabe de floarea-soarelui și 1,495 t.ha⁻¹ boabe de soia.

La formarea sporurilor maxime de producție cea mai mare contribuție a avut-o azotul (N). Grâul de toamnă a valorificat cel mai bine N, apoi porumbul, apoi soia și în final floarea-soarelui. Ceilalți factori și interacțiunile dintre ei au avut contribuții specifice fiecărei plante de cultură în parte.

Calculul statistic a scos în evidență gradele de semnificație ale fiecărui factor fertilizant în parte. Factorii singulari: NPK, au avut diferențe foarte semnificative. Cu semnificații apropiate s-au aflat toți factorii din cultura de soia, iar la porumb numai interacțiunea K x N.

MULȚUMIRI

Aducem pe această cale sincere mulțumiri înaintașilor noștri cercetători dr. ing. Nicolae Constantin și dr. ing. Cremenescu Gheorghe, care au reușit să stabilească cadrul de cercetare și să promoveze sistemele de fertilizare zonală, deosebit de importante pentru producția agricolă de pe acest tip de sol.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Adriano D.C., Paulsen G.M., Murphy L.S. Phosphorus- iron and phosphorus- zinc relationships in corn (*Zea mays* L.) seedlings as affected by mineral nutrition, 1971. *Agronomy Journal*, New York, SUA.
2. Bartlett R.J. & Simpson T.J. Interaction of ammonium and potassium in a potassium fixing soil, 1967. *Proceedings of Soil Science Society of America (SSSA)*, New York, USA.
3. Bartholomew W.V., Soil nitrogen, supply processes and crop requirements, 1972. *NC State University Technical Bulletin*, North Caroline, SUA.
4. Bîlteanu Gh., Bîrnaure V. *Fitotehnie*, 1989. Editura Ceres, București.
5. Bîlteanu Gh., *Fitotehnie*, 1993. Editura Ceres, București.
6. Borlan Z., Hera C., Dornescu D., Kurtinecz P, Rusu M., Buzdugan I, Tănase G. *Fertilitatea și fertilizarea solurilor (Compendiu de agrochimie)*, 1994. Editura Ceres, București.
7. Broyer T.C. & Stout P.R., The macronutrient elements, 1959. *Annals Review of Plant Physiology*, New York, SUA.
8. Chao T.T. & Harward M.E., Nature of acid clays and relationships to ion activities and ion ratios in equilibrium solutions, 1962. *Soil Science*, New York, SUA.
9. Cooke G.W., Chemical aspects of soil fertility, 1962. *Soil Fertilizers*, Washington DC, USA.
10. Davidescu D. & Davidescu V. *Agrochimia modernă*. 1981, Editura Academiei R.S.R., București.
11. Gauch H.G. Mineral nutrition of plants, 1957. *Annals Review of Plant Physiology*, New York, SUA.
12. Gilliam J.W. Hydrolysis and uptake of pyrophosphate by plant roots, 1970. *Proceedings of Soil Science Society of America (SSSA)*, New York, SUA.
13. Grimme H., Nemeth K., Braunschweig L.C., Some factors controlling potassium availability in soils, 1971. *Proceedings of International Symposium of Soil Fertility Evolution*, New Delhi India.
14. Hera Cr. *Mică enciclopedie agricolă*, 1988. Editura Științifică și Enciclopedică, București.
15. Hudson J.P. General effects on potash on the water economy of plants, 1958. *Proceedings Potassium Symposium*, New York, SUA.
16. Josephson L.M. Effect of potash on premature stalk during and lodging of corn, 1962. *Agronomy Journal*, New York, SUA.
17. Kandler O. Energy transfer through phosphorylation mechanisms in photosynthesis, 1960. *Annals review of Plant Physiology*, New York, SUA.
18. Marre E. Phosphorylation in higher plants, 1961. *Annals Review of Plant Physiology*, New York, SUA.
19. Marshall C.E. The activities of cations held by soil colloids and the chemical environment of plant roots, 1953. *Mineral Nutrition of Plants*, Wisconsin Press, SUA.
20. Mărin N., Sîrbu C., Pârvan L., Cioroianu T. Sinteză documentară privind dinamica azotului în agricultură, 2014. *Lucrări științifice CIEC, ICPA București*.
21. McLean E.O., Logan T.J. Sources of phosphorus for plants grown in soils with differing phosphorus fixation tendencies, 1970. *Proceedings of Soil Science Society of America (SSSA)*, New York, SUA
22. Mifflin B.J. Energy considerations in nitrogen metabolism, 1977. *Carbohydrate and Protein Synthesis*, Enr. 6043 EN: 13- 33.
23. Nemeth K. & Grimme H. Effect of soil pH on the relationship between K concentration in the saturation extract and K saturation of soils, 1972. *Soil Science*, New York, SUA.
24. Simionescu V.M., Tanc M., Bulică I. Importanța fertilizării minerale a grâului de toamnă în condițiile pedoclimatice din Dobrogea, 2014. *Lucrări Științifice CIEC, ICPA București*.

25. Teel M.R. Nitrogen- potassium relationships and biochemical intermediates in grass herbage, 1962. Soil Science, New York, SUA.
26. Thien S.J. & McFee W.W. Influence of nitrogen on phosphorus absorption and translocation in *Zea mays*, 1970. Proceedings of SSSA, 34: 87- 93.
27. Tisdale S.L. & Nelson W.L. Soil fertility and fertilizers, 1975. Ed Mcmillan Publishing Co., Inc., New York, SUA.
28. Welch L.F. & Scott A.D. Nitrification of field ammonium in clay minerals as affected by added potassium, 1960. Soil Science, New York, SUA.
29. Xuejun L., Xiaotang J., Fusuo Z. Nitrogen dynamics and budgets in a winter wheat- maize cropping system in the North China Plain, 2003. Field Crops Research (FCR), Shanghai, China.

EFFECTS OF LONG TERM CROP ROTATION AND FERTILIZATION ON WEED INFESTATION IN WINTER WHEAT

Gheorghe Sin¹ and Elena Partal²

¹Academy of Agricultural and Forestry Sciences, 61 Marasti Blvd, 011464 Bucharest, Romania, E-mail: sing@asas.ro ;

²National Agricultural Research and Development Institute, 92500 Fundulea, Romania

Abstract: *Estimates of weed infestation in winter wheat under different cropping sequences (continuous wheat, maize–wheat, peas–wheat–maize, sunflower–wheat–sugar beet–maize) and fertilization (N₀P₀ and N₉₀P₆₀) within the framework of a long-term field experiment initiated in 1967. The paper presents data recorded in 1975 and during 2016-2018. Infestation was greatest in continuous wheat and decreased as the number of different crops in rotation increased. The alternation of different crops – each with its own practices of tillage, fertilization, weed and pest control, time of sowing and harvesting – disturbs the life cycle and proliferation of weeds. Crop rotation has been proved a real measure for reducing the weed infestation, which must be taken into consideration, having in view the requirement for diminishing the chemicals (herbicides, pesticides) utilized in crop production and its contribution to cutting down the yield costs. In the course of time, weed density increased and the number of species decreased; the dominant species were *Polygonum convolvulus*, *Veronica hederifolia*, and *Setaria glauca*.*

Key words: weed infestation, crop rotation, monocropping, fertilization

INTRODUCTION

The high cost of herbicides and pesticides in intensive crop production has promoted interest in non-chemical methods of weed and pest control (Weiner et al. 2001). The positive effects of crop rotation and fertilization have been known for a long time and are well researched under different climate and soil conditions, in many cases within the framework of long-term field experiments. Research data demonstrate a 10-20 per cent increase in crop yields with crop rotation compared with continuous monocropping (Karlen and others 1994, Wozniak 2019, Stoianovič and Cvetkovič 1989); and greater weed infestation in continuous monocropping, compared with crop rotation, is a contributory factor (Karlen and others 1994, Stevenson and others 1998).

Rotation of different crop species, each with different methods of soil tillage, fertilization, times of sowing and harvest and measures for weed control, obviously interferes with the development cycles of weeds, pests and diseases (Karlen and others 1994; Liebman and others 1996; Wozniak, 2019; Young and others 1994; Sin, 1988). On the other hand, continuous monocropping causes an increase of weeds, pests and pathogens – and this creates demand for application of more and more pesticides which brings with it a substantial financial outlay (Mal and others 2015, Wozniak and Soroka 2018).

Crop rotation is more efficient in suppression of weeds than continuous cropping (Stoianovič and Cretkovič, 1989; Dolijanovič and others 2014; Lapins and others 2004). However, the diversity in weed species is greater under crop rotation than under monocropping (Covarelli and Tei 1988); and weed occurrence is greater in dry years than wet ones, especially in the case of perennial weeds (Mantorova and Zaikova 2013). Application of fertilizer influences not only on crop growth but also on weed infestation (Stevenson and others 1998; Carlson and Hill, 1985; Légère and others 1994; Torlina, 2016; Tyr and others 2001).

The objective of this long-term study, begun more than 50 years ago, is to determine the effect of crop rotation and fertilization on weed infestation under rainfed conditions. For brevity, we present here only benchmark data from 1975 and data for the last three years (2016-2018) on the magnitude and floristic composition of weed infestation, and its trends depending on crop rotation and fertilization.

MATERIALS AND METHODS

The experiment was initiated in the fall of 1967, on *Leached chernozem*, at the National Agricultural Research Institute, Fundulea. The study is a part of a long-term experiment involving 5 cropping systems: continuous winter wheat and continuous maize, two-crop rotation of wheat–maize, three-crop rotation (wheat–maize–peas) and four-crop rotation (wheat–sugar beet–maize–sunflower) as main plots; with sub-plots, for each crop, of five fertilization treatments, of which N₀P₀ and N₉₀P₆₀ are presented here. The experiment has three replicates in a system of randomized blocks; the main plots are 30m x 8m and sub-plots 6m x 8m.

Cultural practices are similar to those used by farmers, except that no herbicides are applied and applications of fertilizer follow the experimental design. The winter wheat was drilled at 12.5 cm spacing during 1-10 October and harvest began in July. Weed infestation was determined at the beginning of April and, again, before harvest in July, by collecting all weeds from a frame area of 0.25 m² in 3 replicates for each sub-plot. The floristic composition, number of weeds per species and fresh and dry biomass were determined in the field and laboratory. The data were analyzed by the analysis of variance procedures and the effects of experimental factors were considered significant in statistical calculation if $P \leq 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

We might expect some relationship between climatic factors and weed emergence as well as crop performance and this should be taken into consideration. The weather differed from year to year: 2017 and 1975 were the wettest years, 2018 the driest, but there was little difference in temperature although all the years in question were warmer than the mean (Table 1).

Table1. Meteorological data during the period of investigation

Precipitation, mm						
Year/month	March	April	May	June	July	Total
1975	28	69	64	88	77	326
2016	55	74	81	44	31	285
2017	48	74	66	96	114	398
2018	14	2	34	121	85	256
55-year mean	36	44	60	73	73	286
Temperature, °C						
Year/month	March	April	May	June	July	Mean
1975	7.1	12.0	17.6	21.2	22.2	16.0
2016	7.3	13.9	15.9	22.9	24.1	16.8
2017	8.6	10.6	16.8	22.2	23.3	16.3
2018	3.4	15.8	19.3	22.6	22.8	16.8
55-year mean	4.7	11.1	16.9	20.7	22.7	15.2

Tables 2-11 present data on weed infestation according to floristic composition (%), weed density (per m²) and dry weed biomass (kg/ha), depending on crop rotation and fertilization. The data from April 1975 indicate the highest weed infestation in continuous monocrops, and lesser infestation depending on the diversity of crops in rotation (Table 2). Alternation of crops also means annual alternation of different technologies that affect the proliferation of weeds, so that the number and biomass of weeds in unfertilized wheat were diminished by 25-80%, respectively by 65-86%. The dominant species are black bindweed (wild buckwheat) *Polygonum convolvulus* L. and ivy-leaved speedwell *Veronica hederifolia* L.

The trend of weed infestation is the same in fertilized wheat: 516 weeds/m² in continuous wheat and 81 weeds/m² in the 4-crop rotation, but the dominant species are *Polygonum convolvulus* and flixweed *Sisymbrium sophia* L.

Table 2. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 7 April 1975

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>Polygonum convolvulus</i>	40	71	78	42	33	51	70	29
<i>Veronica hederifolia</i>	30	19	3	33	17	2	0	3
<i>Sisymbrium sophia</i>	12	3	8	0	27	18	21	49
<i>Anthemis arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Papaver rhoeas</i>	5	1	7	6	6	3	0	2
<i>Cardaria draba</i>	2	1	0	0	1	6	0	0
<i>Sinapis arvensis</i>	5	1	0	5	11	1	6	6
<i>Centaurea cyanus</i>	2	2	2	11	1	16	1	10
<i>Gallium aparine</i>	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Vicia villosa</i>	2	0	0	0	2	0	0	0
	1	1	1	3	1	2	1	1
Weeds/m ²	461	348	237	94	516	264	259	90
Weed dry weight, kg/ha	139	49	24	20	237	63	33	13

Weed density: LSD 5%: Cropping system (CS) – 6.8; Fertilization (F) – 6.2 CSxF – 5.0

Immediately before harvest, weed infestation is lower than in spring and differences among weed densities depending on the crop rotation are less, but more evident in the case of weed biomass (Table 3). The number of species is greater than in spring and the dominant species are *P. convolvulus* and yellow foxtail *Setaria glauca* (L.) Beauv. In fertilized wheat, the infestation is less because of a stronger competition from the crop weeds. We also observe a gradual decrease of weed biomass from monocropping through 2-year, 3-year and 4-year crop rotations.

Table 3. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 5 July 1975

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>P. convolvulus</i>	44	41	38	46	62	84	59	36
<i>Setaria glauca</i>	15	26	37	35	13	3	29	26
<i>Anthemis arvensis</i>	7	0	10	1	0	3	0	4
<i>Centaurea cyanus</i>	0	3	6	0	0	3	0	0
<i>Sisymbrium sophia</i>	0	2	0	1	6	0	0	4
<i>Papaver rhoeas</i>	5	7	0	0	0	0	4	2
<i>Gallium aparine</i>	0	5	0	0	13	0	0	0
<i>Sinapis arvensis</i>	6	6	0	0	0	3	4	4
<i>Lathirus tuberosus</i>	7	7	9	0	0	0	0	0
<i>Thlaspi arvense</i>	0	0	0	1	3	1	0	0
<i>Rubus caesius</i>	0	3	0	0	3	3	4	4
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	6	0	0	0	20
<i>Gallium aparine</i>	16	0	0	0	0	0	0	0
Weeds/m ²	45	64	43	53	31	31	24	30
Weed dry weight kg/ha	295	119	74	69	204	88	39	34

Weed density: LSD 5%: Cropping system (CS) – 5.0; Fertilization (F) – 4.0 CSxF – 3.6

Tables 4, 5 and 6 present weed infestation in wheat in spring 2016, 2017 and 2018. The differences among the cropping systems are marked: the alternation of more crops creates a more favourable environment for winter wheat and a less favourable environment for weeds than continuous wheat. Weed density on unfertilized plots decreases from 161-373 weeds/m² in continuous wheat to 42-186 weeds/m² in 2-yr, 3-yr and 4-yr crop rotations, with the lowest weed density recorded in the 4-yr rotation. The differences between 2-yr and 3-yr rotation may be explained by the presence of a hoed row crop (maize) making up half of the 2-yr rotation and one third of the 3-yr rotation.

Table 4. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 4 April 2016

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>P. convolvulus</i>	28	28	53	26	38	43	62	37
<i>Veronica hederifolia</i>	5	62	35	72	26	50	21	62
<i>Centaurea cyanus</i>	6	1	1	0	25	0	0	1
<i>Matricaria inodora</i>	5	2	5	1	6	2	7	0
<i>Ranunculus acer</i>	6	3	2	0	1	0	0	0
<i>Papaver rhoeas</i>	0	3	2	0	3	4	10	0
<i>Gallium aparine</i>	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Vicia villosa</i>	0	0	1	1	0	1	0	0
Weeds/m ²	161	60	112	82	138	106	114	54
Weed dry weight kg/ha	140	65	170	121	415	280	110	95

Table 5. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 10 April 2017

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>P. convolvulus</i>	30	14	22	31	33	11	17	23
<i>Veronica hederifolia</i>	48	63	26	69	33	77	8	61
<i>Centaurea cyanus</i>	0	3	5	0	10	0	2	0
<i>Matricaria inodora</i>	5	3	34	0	12	0	35	3
<i>Papaver rhoeas</i>	0	10	10	0	2	9	3	0
<i>Gallium aparine</i>	2	3	3	0	4	0	25	0
<i>Vicia villosa</i>	5	2	0	0	2	0	10	12
<i>Ranunculus acer</i>	10	2	0	0	4	3	0	1
Weeds/m ²	241	140	156	119	356	94	118	108
Weed dry weight kg/ha	170	120	110	99	270	90	140	130

In respect of the weed flora composition, *P. convolvulus* and *V. hederifolia* were dominant; the latter is ephemeral and a weak competitor for wheat; scentless mayweed *Matricaria inodora* and poppy *Papaver rhoeas* are also prominent in the fertilized 3-yr rotation (Table 6). Weed infestation in 2017 and 2018 was higher compared with 2016 as a result of the weather; and fertilization favoured an increase of weed density.

Table 6. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 13 April 2018

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>P. convolvulus</i>	27	11	11	39	29	13	15	29
<i>Veronica hederifolia</i>	45	70	41	36	36	54	31	45
<i>Centaurea cyanus</i>	4	5	2	3	4	3	6	3
<i>Matricaria inodora</i>	5	3	30	5	13	7	15	7
<i>Ranunculus acer</i>	9	0	2	5	3	2	2	2
<i>Papaver rhoeas</i>	3	6	6	5	9	15	18	10
<i>Gallium aparine</i>	2	2	6	2	5	2	11	2
<i>Vicia villosa</i>	5	3	2	5	1	4	2	2
Weeds/m ²	373	178	186	97	379	228	265	86
Weed dry weight kg/ha	270	130	160	100	450	320	165	140

A comparison between weed infestation in 1975 and in 2016-2018 shows a decrease of weed density as a result of crop technologies and, mainly, of crop rotation (Table 7). Even in continuous wheat, weed infestation was reduced from 516 weeds/m² to 293 weeds/m² and in wheat in rotation from 90-264 weeds/m² to 81-214 weeds/m². The dominant species remain the same, but *Sisymbrium* disappeared and *Matricaria* appeared. Weed biomass varied according to treatments, likewise weed density, without a clear correlation between these indices.

Table 7. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, April 2016-2018

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>Veronica hederifolia</i>	50	66	34	58	34	60	20	56
<i>P. convolvulus</i>	29	17	29	33	33	22	31	30
<i>Matricaria inodora</i>	5	3	23	2	11	1	17	4
<i>Papaver rhoeas</i>	1	4	6	2	5	3	10	3
<i>Gallium aparine</i>	1	1	3	1	3	4	12	1
<i>Centaurea cyanus</i>	3	2	3	1	11	6	3	1
<i>Ranunculus acer</i>	8	6	1	2	2	1	3	0
<i>Vicia villosa</i>	3	1	1	1	1	3	4	5
Weeds/m ²	258	126	151	86	293	143	214	81
Weed dry weight kg/ha	193	105	146	106	398	230	138	122

Weed density: LSD 5%: Cropping system (CS) – 5.4; Fertilization (F) – 5.0 CSx F – 4.6

At harvest, in July, weed infestation was less than at the beginning of April as a result of competition from the crop. Fewer species were recorded and the dominant species are *Setaria glauca* and *Polygonum convolvulus* followed by *Centaurea cyanus* (Tables 8, 9 and 10). In 2017, only 2 species were found in unfertilized wheat, 3 species in fertilized plots (Table 9), while in spring (Table 5) 8 species were registered. The differentiation among cropping systems is clear: on average over 2016-2018, the weed density decreases by 51-56% from the monocrop to the 4-yr rotation; and dry weed biomass by 45-72% (Table 11).

Comparing weed infestation in 1975 with 2016-18, we observe: an increase of weed density from 24-64 in 1975 to 77-279 and of dry biomass from 34-295 kg/ha to 877-3177 kg/ha, and also a decrease of species number from 13 to 9. The dominant species are the same: *Setaria glauca* and *Polygonum convolvulus* (Tables 3 and 11).

Table 8. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 1 July 2016

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>Setaria glauca</i>	86	85	64	77	0	96	53	91
<i>Centaurea cyanus</i>	2	2	3	0	11	0	0	3
<i>Sorghum halepense</i>	3	1	0	4	0	3	9	2
<i>P. convolvulus</i>	8	12	30	0	71	0	33	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0	0	0	5	2
<i>Papaver rhoeas</i>	1	0	0	0	4	0	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	3	19	4	1	0	2
Weeds/m ²	258	258	214	94	190	152	120	86
Weed dry weight kg/ha	1220	790	800	720	910	400	420	310

Table 9. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 10 July 2017

Weed species, %	No Po				N9o P6o			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>Setaria glauca</i>	88	90	83	90	33	58	98	77
<i>Centaurea cyanus</i>	1	0	0	0	9	3	2	0
<i>Sorghum halepense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. convolvulus</i>	10	10	17	10	58	36	0	23

<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Papaver rhoeas</i>	1	0	0	0	0	3	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vicia villosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xanthium spinosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Weeds/m ²	458	216	206	202	311	152	84	90
Weed dry weight kg/ha	4320	2310	1780	1480	4180	2260	1380	580

Table 10. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, 12 July 2018

Weed species, %	No P0				N90 P60			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>Setaria glauca</i>	73	22	44	96	27	56	17	60
<i>Centaurea cyanus</i>	0	14	8	0	33	0	20	0
<i>Sorghum halepense</i>	7	43	32	4	13	6	13	0
<i>P. convolvulus</i>	17	21	0	0	27	28	50	40
<i>Matricaria inodora</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Papaver rhoeas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vicia villosa</i>	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Xanthium spinosum</i>	0	0	16	0	0	0	0	0
Weeds/m ²	120	96	100	112	62	72	60	71
Weed dry weight kg/ha	1190	1150	610	540	4440	2230	2550	1740

Table 11. Weed infestation of winter wheat depending on crop rotation and fertilization, July 2016-2018

Weed species, %	No P0				N90 P60			
	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn	Monocrop	2-yr rotn	3-yr rotn	4-yr rotn
<i>Setaria glauca</i>	82	65	64	86	23	70	56	76
<i>Centaurea cyanus</i>	1	5	4	0	19	2	7	1
<i>Sorghum halepense</i>	3	15	10	4	4	2	8	1
<i>P. convolvulus</i>	12	14	16	3	52	22	37	21
<i>Matricaria inodora</i>	1	0	0	0	0	0	2	1
<i>Papaver rhoeas</i>	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	1	1	7	1	0	0	0
<i>Vicia villosa</i>	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Xanthium spinosum</i>	0	0	5	0	0	0	0	0
Weeds /m ²	279	190	173	136	188	125	77	82
Weed dry weight, kg/ha	2243	1416	1503	1246	3177	1630	1450	877

Weed density: LSD 5%: Cropping system (CS) – 6.0; Fertilization (F) – 5.4 CSxF – 5.0

CONCLUSIONS

- Cropping system and fertilization had an obvious effect on weed infestation measured by weed density and biomass, floristic composition and dominance. In a long-term field experiment involving monocrops and crop rotations of varying diversity, the greatest weed infestation occurred in continuous monocrops and decreased significantly according to the increasing diversity of crops in the rotation.
- Generally, the fertilization favoured the weed infestation, but this depended on the crop and the weather.
- Over the years, weed density increased and the number of species decreased.
- The dominant arable weeds are black bindweed (wild buckwheat) *Polygonum convolvulus*, ivy-leaved speedwell *Veronica hederifolia*, and yellow foxtail *Setaria glauca*.
- In view of the imperative of reducing pesticide usage and production costs, it is recommended to avoid continuous monocrops and adopt diverse crop rotations that diminish weed infestation, and the incidence of pests and diseases, as well as substantially reducing production costs.

REFERENCES

1. Carlson HL and JE Hill 1985 Wild oat (*Avena fatua*) competition with spring wheat: plant density effects. *Weed Sci.* 33,176-181
2. Covarelli G and F Tei 1988 Effect de la rotation culturale sur la flore adventice du maïs. 477-484 in VIII-ème Colloque International sur la Biologie, l'Écologie et la Systematique des Mauvaises Herbes, Dijon, 14-16 Sept

1988. *Annales 3. 3., vol. 2. Association Nationale pour la Protection des Plantes (Commission mauvaises herbes – COLUMA)*, Paris
3. Dolijanovič Z, M Kovacevič, M. Momivovič and others 2014 Effects of crop rotations on weed infestation in winter wheat. *Bulgarian J. of Agr. Sci.* 20,416-420.
 4. Karlen DH, GE Varvel, DG Bullock and RM Cruse 1994 Crop rotation in the 21st century. *Adv. Agron.* 33, 1-45
 5. Lapins D, I Neimare, A Berzins, J Kolova 2004 Weed infestation in wheat sowings in central and western part of Latvia. *Latv. J. Agron.* 7,196-204
 6. Légère A, RR Simard and C Lapierre 1994 Response of spring barley and weed communities to line, phosphorus and tillage. *Can J. Plant Sci.* 74,421-428
 7. Liebman M, FA Drummond, S Corson and J Zhang 1996 Tillage and rotation crop effects on weed dynamics in potato production systems. *Agron. J.* 8, 18-26
 8. Mal P, M Schmitz and JW Hesse 2015 Economic and environmental effects of conservation tillage with glyphosate use: a case study of Germany. *Outlooks on Pest Management* 26, 24-27
 9. Montorova GF and LA Zaikova 2013 Interaction between crop plants and weeds in Agrobiocenosis *Zemledelie*, 2, 45-48 (Russian)
 10. Sin Gh 1988 Contribution of crop rotation and soil tillage to reducing the weed infestation. *Problems of Theoretical and Applied Agrophytotechnics* 3:239-246 (Romanian)
 11. Stojanovič M and R Cvetkovič 1989. The results of studying the impact of long-term growing of wheat in monoculture on yield. 209-222 Improving the production of wheat and other small grains. Kragujevac Proceedings, pp. 209-222 (Serbo-Croat)
 12. Stevenson FC, A Légère, RR. Simar and others 1998. Manure, tillage, and crop rotation: effects on residual weed interference in spring barley cropping systems. *Agron. J.* 90,496-504
 13. Torlina O 2016. *Influence of short crop rotation and fertilizer system on weed infestation of crops*. Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, Kyiv
 14. Thomas AG, B Frick, DA Derksen and others 1996. Crop rotations and weed community dynamics on the Canadian prairies. 227-232 in *Proc. 2nd. Weed Control Congr. Copenhagen*
 15. Tyr, S, M Lacko-Bartosova and P Otepk 2001 Weed infestation of winter wheat in integrated and ecological arable farming systems. 20-21 in *Acta fytotechnica et zootechnica Vol.4 Supplement*
 16. Weiner J H, W Griepentrog and L Kristensen 2001 Suppression of weeds by spring wheat *Triticum aestivum* increases with crop density and spatial uniformity. *J. Applied. Ecol.* 38:784-790
 17. Wozniak A. and M Soroka 2018 Effect of crop rotation and tillage system on the weed infestation and yield of spring wheat and on soil properties. *Applied Ecology and Environmental Research* 16, 3087-3096
 18. Wozniak A 2019 Effect of crop rotation and cereal monoculture on the yield and quality of winter wheat grain and on crop infestation with weeds and soil properties. *International Journal of Plant Production*. <https://doi.org/10.1007/1342106-019-00044-w>.
 19. Young FL, AG. Ogg, RI Papendick and others 1994 Tillage and weed management affects winter wheat yield in an integrated pest management system. *Agron. J.* 86,147-154

SPECII CU VALOARE INDICATOARE PENTRU MANAGEMENTUL FERTILIZĂRII ORGANICE

ROTAR Ioan¹, PĂCURAR Florin^{1*}, VAIDA Ioana^{1*}

¹ Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj-Napoca, Calea Mănăștur 3-5, Cluj-Napoca 400372

* autor corespondent: florin.pacurar@usamvcluj.ro și ioana.vaida@usamvcluj.ro

Rezumat

Evaluarea pajiștilor după rezultat este o provocare actuală a politici agricole din România. În țările europene dezvoltate acest mod de evaluare funcționează de câțiva ani. Pentru a pune în aplicare metoda amintită este nevoie de elaborarea unei liste de specii cu valoare indicatoare pentru intensitatea managementului aplicat. Scopul cercetării noastre este de a elabora o listă cu specii indicator pentru gradul de intensitate a fertilizării organice. Activitatea de cercetare s-a desfășurat în Munții Apuseni, în cadrul unor experiențe de lungă durată amplasate în anul 2001. Inputurile tehnologice s-au aplicat anual. În cadrul acestei lucrări s-au prelucrat datele pe 3 ani. Speciile cu valoare indicatoare s-au identificat cu ajutorul pachetului „[Indicator Species Analysis](#)”, (PC ORD). În urma aplicării fertilizanților (organici) s-au constatat modificări importante la nivelul covorului vegetal. Pe baza analizei speciilor indicator, s-au elaborat două liste de specii cu valoare indicatoare. Evaluarea pajiștilor după rezultat se poate realiza pe baza listelor de specii indicator elaborate în cadrul acestei lucrări. Aceste liste asigură atât sprijin pentru beneficiarii măsurilor de mediu și climă în vederea auto-evaluării practicilor agricole în cadrul fermei cât și pentru sprijinirea funcționarilor din cadrul instituțiilor implicate în verificarea respectării angajamentelor.

Abstract

*The evaluation of the grasslands as a result is a current challenge of the agricultural policies in Romania. In the developed European countries this evaluation mode has been working for several years. In order to implement this initiative, it is necessary to elaborate a list of species with indicator value for the intensity of the applied management. **The purpose** of our research is to draw up a list of indicator species for the degree of organic fertilization intensity. The research activity was carried out in the Apuseni Mountains, as part of long-term experiences in 2001. The technological inputs were applied annually. Within this paper, the data for 3 years were processed. Species with indicator value were identified using the "Indicator Species Analysis" (PC ORD) package. Following the application of fertilizers (organic), significant changes have been found in the level of the cover vegetation. Based on the analysis of the indicator species, two lists of species with indicator value were elaborated. The evaluation of the meadows according to the result can be made based on the lists of indicator species elaborated within this work. These lists provide both support for beneficiaries of environmental and climate measures to self-assess agricultural practices on the farm and to support officials from institutions involved in verifying compliance with commitments.*

Cuvinte cheie: *pajiști oligotrofe, specii indicator, management, inputuri organice;*

Keywords: *oligotrophic meadows, indicator species, management, organic inputs*

INTRODUCERE

În Europa de Sud-Est există încă zone importante de pajiști oligotrofe, care sunt rezultatul unui management extensiv (ROTAR, 2010; VINTU, 2011). În România, cele mai multe pajiști oligotrofe au fost incluse în categoria sistemelor de agricultură cu Înaltă Valoare Naturală (HNV), ocupând o suprafață de aproximativ 2 milioane ha (dintr-un total de 4,8 milioane) și întinzându-se de-a lungul arcului carpatic. Sistemele de agricultură tradițională și extensivă au creat un mozaic de habitate cu

o biodiversitate largă și anumite caracteristici ecologice, sunt esențiale pentru „mediul sălbatic”. În ultimul timp, sistemele HNV sunt abandonate, deși există programe de susținere (în PNDR), care subvenționează aplicarea managementului extensiv în vederea menținerii și folosirii sustenabile a acestor habitate. Pericolele și problemele privind existența habitatelor cu biodiversitate largă din zona Munților Apuseni se pot soluționa prin aplicarea unui management sustenabil, care de fapt a creat biodiversitatea existentă din prezent. Managementul pajiștilor trebuie aplicat de către localnici (actori locali), iar cu ajutorul unor studii pe termen lung se poate găsi un echilibru între menținerea biodiversității și creșterea productivității. În ultima perioadă din ce în ce mai multe cercetări studiază **efectul intensității managementului asupra productivității și biodiversității sistemelor de pajiști**, dar mai ales asupra pajiștilor cu înaltă valoare naturală (REIF, 2008; ROTAR, 2010; ČOP, 2017; HOFFMANN, 2017). Elaborarea de metode de evaluare și stabilirea unor indicatori care să evedențieze efectul managementului asupra sistemelor de pajiști este o preocupare actuală (GOMEZ-SAL, 2017). Evaluarea și exploatarea pajiștilor cu înaltă valoare naturală (*High Nature Value Farming*), cu ajutorul speciilor indicator există în Europa (MATZDORF, 2010; SCHMITZ și ISSELSTEIN, 2013). Spre exemplu, în Europa de Vest folosirea pajiștilor într-un sistem intensiv a avut efect negativ asupra biodiversității, situație ce s-a putut evalua cu ajutorul speciilor indicator (PÁL-FÁM, 2013). În Germania efectul măsurilor de agro – mediu a fost validat cu ajutorul speciilor indicator (WITTIG și ZACHARIAS, 2006; KAISER, 2010). Speciile cu valoare indicatoare sunt cele care aduc informații prețioase cercetătorului privind condițiile de mediu, aplicarea lucrărilor de întreținere și a modului de folosință, nivelul influenței antropice etc. Informațiile oferite de speciile cu valoare indicatoare se pot *suprapune* și în acest mod se pot obține informații prețioase privind condițiile staționale a unei anumite fitocenoză și a intensității managementului. Odată stabilită situația fitocenoză se pot elabora strategii de management practic, care cuprind lucrările de întreținere și folosință corespunzătoare scopului propus. Spre exemplu, speciile indicator pot fi deosebit de utile pentru pajiștile cu înaltă valoare naturală (HNV), pentru care trebuie stabilită o imagine clară (evaluarea fito-diversității) și un management practic corespunzător (KRAUTZER și PÖTSCH, 2009). Scopul lucrării este **identificarea unor specii cu valoare indicatoare** în vederea evaluării managementului și stării de conservare a sistemelor HNV.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru a răspunde scopului cercetării, s-au conceput două experiențe, după cum urmează:

- experiența a-I-a cu **îngrășăminte organice**;

Aceste experiențe au fost instalate în anul 2001, fiind amplasate la o altitudine de 1130 m, pe o stațiune cu panta de 5% și expoziția sud -estică. Tipul de sol este terra-rossa. În lucrarea de față sunt prezentate datele din cadrul a 3 ani experimentali (2015, 2016, 2017), dar care evedențiază efectul cumulat al inputurilor organice și minerale după 17 ani de la amplasarea experiențelor.

Protocolul experienței cu **îngrășăminte organice**

Experiența a fost amplasată după metoda blocurilor randomizate, în patru repetiții, cu patru variante. Suprafața parcelei experimentale a fost de 10 m² (Fig. 1.1).

Variantele experimentale sunt următoarele: **V**₁- martor; **V**₂-10 t/ha gunoi; **V**₃-20 t/ha gunoi; **V**₄-30 t/ha gunoi.

Studiile floristice s-au realizat cu ajutorul scării de apreciere a abundenței-dominanței Braun-Blanquet, completată Tüxen and Ellenberg (1937), modificată cu trei sub-note și trei sub-intervale de către Păcurar și Rotar (2014), când Poaceele se aflau în faza de înflorire. Încadrarea tipologică a pajiștilor s-a realizat după ȚUCRA și colab., 1987.

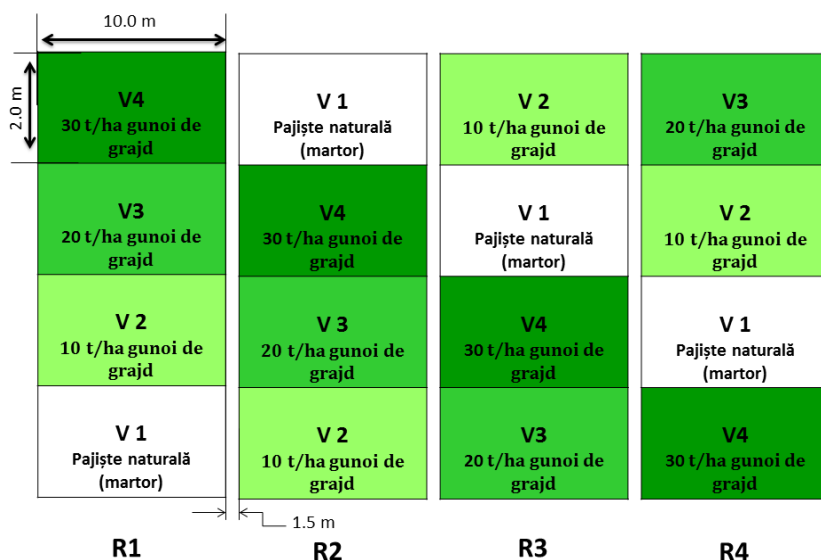


Fig. 1.1 Planul experienței a-I-a

Fig. 1.1 The plan of arrangement of the first experiment

Pentru prelucrarea și interpretarea statistică a datelor de vegetație s-a folosit programul PC-ORD, versiunea 7 (www.pcord.com; MCCUNE, 2002 și PECK, 2010). Datele obținute s-au introdus sub forma a două matrici. În prima matrice s-au introdus datele cu privire la vegetație, iar în ce-a de-a doua s-au codificat variantele experimentale. Programul dispune de instrumente de clasificare și ordonare a vegetației și diferite teste de randomizare. De asemenea, programul dispune de posibilități de reprezentare grafică a rezultatelor. Identificarea speciilor cu valoare indicatoare s-a realizat cu analiza speciilor indicator (*Indicator Species Analysis – ISA*) după metoda DUFRENE și LEGENDRE (1997). Analiza speciilor indicator evidențiază care specii sunt responsabile de diferențierea grupurilor. Această metodă se bazează pe calculul abundenței-dominanței medii (AD_m) și a constantei (K) unei specii în toate grupurile. Produsul acestor indici fitopopulaționali se va raporta la 100 și va rezulta valoarea indicatoare a speciei. Această **valoare indicatoare (INDVAL)** poate fi cuprinsă între 0 (fără valoare indicatoare) și 100 (valoare indicatoare perfectă; DUFRENE și LEGENDRE, 1997; PĂCURAR și ROTAR 2014).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Specii cu valoare indicatoare pentru intensitatea fertilizării organice

În cadrul experienței cu fertilizare organică se constată că tipul de pajiște *Festuca rubra - Agrostis capillaris* (fitocenoza martorului) are în compoziția floristică 17 specii cu valoare indicatoare (tabelul 1). Majoritatea speciilor din această grupă sunt oligotrofe și oligomezotrofe. Opt dintre speciile cu valoare indicatoare au o participare de peste 0,5%, cea mai mare acoperire (AD_m) având-o specia *Festuca rubra* (21,1%), urmată de *Anthoxanthum odoratum* (4,2%), *Colchium autumnale* (4,0%) etc. Doua specii au o pondere puțin peste 3 procente (*Plantago lanceolata* – 3,1%, *Potentilla erecta* (3,1%), iar 4 specii au o participare cuprinsă între 0,8 – 3% (*Leucanthemum vulgare* – 2,9%; *Plantago media* – 2,9%; *Viola declinata* – 1,2%, *Leontodon autumnalis* – 0,8%). Opt specii au o pondere minimă de numai 0,5% (*Hieracium aurantiacum*, *Luzula multiflora*, *Gymnadenia conopsea* etc.).

Tipul de pajiște *Agrostis capillaris - Festuca rubra* (V2 – fertilizat cu 10 t/ha gunoi de grajd) are în compoziția floristică 4 specii cu valoare indicatoare (tabelul 1). Speciile din această grupă sunt mezotrofe. Acestea au o participare cuprinsă între 1,5 – 6,8% (*Trifolium pratense* – 5,3%; *Trifolium repens* – 6,8%; *Achillea millefolium* – 3,5% etc.). Într-un studiu realizat de către SANTA MARIA în anul 2004, specia *Trifolium repens* a fost identificată contrar studiilor noastre, și anume ca specie

indicator în fânețele cu intensitate ridicată, irigate și bogate în materie organică. În cadrul experienței noastre cea mai mare valoare indicatoare (*INDVAL*) o are specia *Trifolium pratense* (57,4) urmată de *Trifolium repens* (56,3) și *Lotus corniculatus* (40,9). Valoarea indicatoare mai slabă a speciilor de mai sus se explică pe baza prezenței lor și în fitocenozele determinate de celelalte tratamente. Totuși, prezența celor 4 specii cu ponderea fiecăruia menționată mai sus, pot avea valoare indicatoare pentru aplicarea a 10 t/ha gunoi de grajd. Acestea prezintă cea mai mare pondere în cadrul fitocenozelor determinate de tratamentul cu 10 t/ha gunoi de grajd.

În compoziția floristică a tipului *Agrostis capillaris* - *Trisetum flavescens* cod. *Centaurea pseudophrygia* (V3 – fertilizat cu 20 t/ha gunoi de grajd) are 3 specii cu valoare indicatoare (tabelul 1). Speciile din aceasta grupă prezintă un caracter mezotrof. Acestea având următoarea participare (*AD_m*) *Centaurea pseudophrygia* (11,8%), *Pimpinella major* (6%) și *Rumex acetosa* (2,5%). Având în vedere că aceste specii au ponderea cea mai mare în cadrul fitocenozelor generate de acest tratament, ele pot fi considerate cu valoare indicatoare pentru aplicarea a 20 t/ha gunoi de grajd, dar completate de ponderea speciei. Ele nu pot fi considerate ca specii cu valoare indicatoare fără a lua în seamă participarea lor. Valorile indicatoare ale speciilor sunt destul de apropiate, toate fiind sub 50 (*Rumex acetosa* –39,5; *Centaurea pseudophrygia* – 34,3; *Pimpinella major* –31,1).

Tipul de pajiște *Agrostis capillaris* - *Trisetum flavescens* (V4 – fertilizat cu 30 t/ha gunoi de grajd) are 8 specii cu valoare indicatoare. Speciile din aceasta grupă prezintă un caracter mezotrof până la eutrof. Două dintre specii prezintă o participare de peste 15% în covorul vegetal, cum sunt: *Trisetum flavescens* (15,8%) și *Agrostis capillaris* (20,3%). În studiul realizat de LAVOREL în 2004, în zona montană și subalpină, specia *Trisetum flavescens* apare dominantă în pajiștile folosite intensiv și fertilizate cu gunoi de grajd, ceea ce confirmă rezultatele cercetării prezente.

Tabelul (Table) 1
Specii cu valoare indicatoare pentru tratamentele aplicate
Species with indicative value for applied treatments

Specie Species	T	INDVAL	Media Mean	Dev. Std.	Semnif. Signif	N	ADM (%)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s. str.	1	40,7	29,4	2,1	***	X	4,2
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1	33,3	25,5	3,3	*	4	0,5
<i>Festuca rubra</i> L.	1	57,3	31,8	3,3	***	X	21,1
<i>Carex pallescens</i> L.	1	50,0	21,3	4,8	***	4	0,5
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	1	52,2	20,8	4,9	***	3	0,5
<i>Colchium autumnale</i> L.	1	38,2	29,1	2,0	***	X	4,0
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. s. l.	1	58,3	11,8	5,7	***	3	0,5
<i>Hieracium aurantiacum</i> L.	1	100,0	15,1	5,5	***	2	0,5
<i>Hieracium pilosella</i> L.	1	100,0	15,1	5,5	***	2	0,5
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	1	62,5	23,0	5,9	***	5	0,8
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. s. str.	1	38,3	30,0	2,4	***	3	2,9
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	49,3	31,8	3,3	***	X	3,1
<i>Plantago media</i> L.	1	67,0	34,7	5,3	***	3	2,9
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	1	100,0	15,1	5,5	***	2	0,5
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raesch.	1	75,8	29,0	5,4	***	2	3,1
<i>Thymus pulegioides</i> L. s. l.	1	100,0	15,1	5,5	***	6	0,5
<i>Viola declinata</i>	1	100,0	16,3	6,4	***	6	1,2
<i>Lotus corniculatus</i> L.	2	40,9	31,7	3,6	***	4	1,5
<i>Trifolium pratense</i> L.	2	57,4	52,9	2,3	***	6	5,3
<i>Trifolium repens</i> L.	2	56,3	52,5	2,1	*	6	6,8
<i>Achillea millefolium</i> L.	2	36,6	29,5	2,1	***	5	3,5
<i>Centaurea pseudophrygia</i> C. A. Mey.	3	34,3	27,5	1,3	***	4	11,8
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	3	31,1	27,8	1,4	***	7	6,0
<i>Rumex acetosa</i> L.	3	39,5	29,6	2,3	***	X	2,5
<i>Agrostis capillaris</i> L.	4	30,3	26,4	0,8	***	4	20,3
<i>Dactylis glomerata</i> L. s. str.	4	51,0	27,6	4,6	***	6	3,2
<i>Festuca pratensis</i> Huds. s. l.	4	52,6	27,1	4,2	***	6	4,2
<i>Poa trivialis</i> L.	4	62,5	23,1	6,0	***	7	0,8
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	4	34,8	28,0	1,45	***	6	15,8
<i>Vicia cracca</i> L. s. str.	4	41,3	30,0	2,45	***	6	4,0
<i>Taraxacum officinale</i> Weber s. l.	4	34,6	29,1	1,96	*	6	5,5
<i>Veronica chamaedrys</i> L. s. str.	4	43,4	29,9	2,33	***	6	8,1

T – tratamentul aplicat; INDVAL – valoarea indicatoare; N – preferințele speciilor la azot; AD_m – abundență –dominantă – medie; Dev. Std - deviația standard; Semnif.: *** p<0.001; ** p<0.01; * p<0.05; ns – nesemnificativ

Având în vedere că anumite specii pot avea valoare indicatoare pentru mai multe tratamente, în cele ce urmează vom prezenta o altă abordare și anume vom realiza o analiză a speciilor indicator pe grupuri de variante. Vom considera varianta martor (V1) și varianta fertilizată cu 10 t/ha gunoi (V2) un grup, iar celelalte două tratamente (V3 - 20 t/ha gunoi, V4 – 30 t/ha gunoi) alt grup. S-a decis această grupare deoarece schimbările majore în covorul vegetal apar de la tratamentul cu 20 t/ha gunoi grajd (V3) când se instalează tipul de pajiște *Agrostis capillaris* – *Trisetum flavescens*.

Pentru primul grup (V1 și V2) s-au identificat 23 de specii cu valoare indicatoare, iar pentru cel de-al doilea (V3 și V4) 11 specii cu valoare indicatoare. Speciile primului grup (T 1, Tabelul 2) sunt în general de la oligotrofe până la oligomezotrofe, iar cele ale grupului 2 (T 2) sunt de la oligomezotrofe până la eutrofe. Unele specii cum ar fi *Agrostis capillaris* și *Centaurea pseudophrygia* au un caracter oligomezotrof (după ELLENBERG, 1992) totuși ele au cea mai mare participare și în același timp valoare indicatoare la tratamentele cu 20 t/ha și 30 t/ha gunoi de grajd. În acest caz, ele prezintă un caracter mezotrof sau chiar eutrof. CRISTEA în anul 2004 demonstrează că anumite specii se comportă diferit în țara noastră comparativ cu Europa Centrală, datorită acțiunii compensatori a factorilor ecologici (*Caluna vulgaris*, *Festuca rubra*, *Anthonxantum odoratum* etc.). Chiar dacă o serie de autorii au adoptat valorile indicatorilor ecologici determinate pentru Europa Centrală, la condițiile pedoclimatice specifice țării noastre (CSÜRÖS, 1996, 1967, 1970; CSÜRÖS și KÁPTALAN 1974, BELDIE și CHIRIȚĂ 1967), totuși, se constată că probabil mai este nevoie de câteva ajustări pe baza unor experiențe staționale.

Tabelul (Table) 2
Specii cu valoare indicatoare pentru tratamentele aplicate
Species with indicative value for applied treatments

Specie	T	INDVAL	Media Mean	Dev. Std.	Semnif.	N	ADM (%)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s. str.	1	67.1	53.4	2.6	***	X	3.4
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1	66.7	42.6	4.4	***	4	0.5
<i>Festuca rubra</i> L.	1	90.2	55.2	4	***	X	16.6
<i>Carex pallescens</i> L.	1	100.0	31.2	5.3	***	4	0.5
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	1	95.8	30.4	5	***	3	0.5
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	7.7	54.9	4.2	***	4	1.3
<i>Trifolium pratense</i> L.	1	57.4	52.9	2.3	*	6	4
<i>Trifolium repens</i> L.	1	56.3	52.5	2.1	*	6	5.1
<i>Colchium autumnale</i> L.	1	63.1	53.1	2.5	***	X	3.3
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. s. l.	1	29.2	12.5	4.1	**	3	0.5
<i>Hieracium aurantiacum</i> L.	1	50.0	18.2	5.1	***	2	0.5
<i>Hieracium pilosella</i> L.	1	50.0	18.2	5.1	***	2	0.5
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	1	100.0	32.2	6.1	***	5	0.7
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. s. str.	1	73.8	53.8	2.9	***	3	2.8
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	67.8	55.1	3.8	***	X	2.1
<i>Plantago media</i> L.	1	78.6	55.9	5.9	***	3	1.7
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	1	50.0	18.2	5.0	***	2	0.5
<i>Polygala vulgaris</i> L. s. l.	1	66.7	42.6	4.35	***	2	0.5
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	1	87.9	45.0	5.9	***	2	1.8
<i>Rhinanthus minor</i> L.	1	85.7	35.3	5.2	***	3	0.5
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	1	50.0	18.2	5.0	***	2	0.5
<i>Thymus pulegioides</i> L. s. l.	1	50.0	18.2	5.1	***	6	0.5
<i>Viola declinata</i>	1	50.0	18.9	5.4	***	6	1.2
<i>Agrostis capillaris</i> L.	2	55.8	51.1	1.1	***	4	18.7
<i>Dactylis glomerata</i> L. s. str.	2	91.9	44.0	5.1	***	6	2.9
<i>Festuca pratensis</i> Huds. s. l.	2	89.5	43.8	4.9	***	6	3.5
<i>Poa trivialis</i> L.	2	100.0	32.2	6.0	***	7	0.7
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	2	65.9	52.3	1.9	***	6	15.0
<i>Vicia cracca</i> L. s. str.	2	64.8	53.9	3.0	***	6	3.1
<i>Centaurea pseudophrygia</i> C. A. Mey.	2	56.2	51.9	1.6	**	4	9.6
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	2	62.2	52.2	1.8	***	7	6.0
<i>Rumex acetosa</i> L.	2	71.1	53.5	2.9	***	X	2.3
<i>Taraxacum officinale</i> Weber s. l.	2	62.0	53.2	2.5	***	6	5.0
<i>Veronica chamaedrys</i> L. s. str.	2	50.0	18.9	5.4	***	6	7.2

T – tratamentul aplicat; 1 – grup (martor și 10 t/ha gunoi de grajd); 2 – grup (20 și 30 t/ha gunoi de grajd); INDVAL – valoarea indicatoare; N – preferințele speciilor la azot; ADM – abundență – dominanță – medie; Dev. Std - deviația standard; Semnif.: *** P<0,001; ** P<0,01; * P<0,05; ns – nesemnificativ

CONCLUZII

1. Fitocenoza matorului experienței cu **îngrășăminte organice** (tipul *Festuca rubra* – *Agrostis capillaris*) prezintă 17 specii cu valoare indicatoare;
2. Tipul *Festuca rubra* – *Agrostis capillaris* (10 t/ha gunoi de grajd), prezintă în compoziția floristică 4 specii cu valoare indicatoare (*Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Achillea millefolium*);
3. Tipul *Agrostis capillaris* - *Trisetum flavescens* (V3 - 20 t/ha gunoi de grajd) are 3 specii indicator (*Centaurea pseudophrygia*, *Pimpinella major*, *Rumex acetosa*);
4. Tipul *Agrostis capillaris* - *Trisetum flavescens* (V4 - 30 t/ha gunoi de grajd) are 8 specii cu valoare indicatoare (*Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Poa trivialis*, *Trisetum flavescens*, *Vicia cracca*, *Taraxacum officinale*, *Veronica chamaedrys*);
5. Modificarea pregnantă în covorul vegetal se produce la aplicarea cantităților de 20 t/ha gunoi de grajd;
6. Reacția la fertilizare a unor specii nu confirmă preferințele lor față de azot (N), elaborată de ELLENBERG, 1992 și adaptată de diferiți specialiști români, evidențiază specificitatea condițiilor pedo-fito-ecologice și impune reconsiderarea preferințelor speciilor față de azot pe baza rezultatelor din experiențe de lungă durată.

BIBLIOGRAFIE

1. DIGNAM, B.E., O'CALLAGHAN, M., CONDRON, L.M., RAAIJMAKERS, J.M., KOWALCHUK, G.A. AND WAKELIN, S.A., 2019. Impacts of long-term plant residue management on soil organic matter quality, Pseudomonas community structure and disease suppressiveness. *Soil Biology and Biochemistry*, 135, pp.396-406
2. DUFRÊNE, M., LEGENDRE, P., 1997, Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach, *Ecological Monographs* 67, pp. 345–366
3. EDWARDS, K.R. AND KUČERA, T., 2019. Management effects on plant species composition and ecosystem processes and services in a nutrient-poor wet grassland. *Plant Ecology*, 220(11), pp.1009-1020
4. KAISER, T., ROHNER, M. S., MATZDORF, B., & KIESEL, J. (2010). Validation of grassland indicator species selected for result-oriented agri-environmental schemes. *Biodiversity and conservation*, 19(5), 1297-1314
5. LAVOREL, S., QUÉTIER, F., GAUCHERAND, S., CHOLER, P., CLÉMENT, G., & BORNARD, A. (2004). Past and present land use effects on subalpine grassland species and functional diversity. *Land Use Systems in Grassland Dominated Regions*, 20, 287
6. LEGENDRE, P., LEGENDRE L., 1998, *Numerical Ecology*. Elsevier, ISBN 0-444-89249-4.
7. MCCUNE B., GRACE J., B., (2002) *Analysis of Ecological Communities*, ISBN 0-9721290-0-6, Printed in the USA.
8. MORRIS, C.D. AND SCOTT-SHAW, R., 2019. Potential grazing indicator forbs for two mesic grasslands in South Africa. *Ecological Indicators*, 107, p.105611
9. MCCUNE B., MEFFORD M., 2011, PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological data. Versiunea 6. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
10. PĂCURAR, F., & ROTAR, I. (2014) *Metode de studiu și interpretare a vegetației pajiștilor*. Risoprint Cluj-Napoca.
11. PÁL-FÁM, F., KESZTHELYI, S., & HOFFMANN, R. (2013). Influencing effects of human activities on grassland biodiversity and degradation in south-west Hungary. In *The role of grasslands in a green future: threats and perspectives in less favoured areas*. Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation, Akureyri, Iceland, 23-26 June 2013 (pp. 403-405). Agricultural University of Iceland.
12. PECK J., (2010) *Multivariate analysis for community ecologists: step-by-step using PC-ORD*. Gleneden Beach, Oregon, USA: MJM Software Design, 162 pp.
13. PEREZ, E., VERONICA CASAL, A. AND JULIANA JACOBO, E., 2019. Evaluation of the agroecological transition through indicators of a livestock establishment based on native grasslands of the Salado basin. *REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS*, 51(1), pp.295-307.
14. REIF, A., RUȘDEA, E., PĂCURAR, F., ROTAR, I., BRINKMANN, K., AUCH, E., BÜHLER, J. (2008). A Traditional Cultural Landscape in Transformation. *Mountain Research and Development*, 28(1), 18-22. <http://doi.org/10.1659/mrd.0806>.
15. REY, P.J., MANZANEDA, A.J., VALERA, F., ALCÁNTARA, J.M., TARIFA, R., ISLA, J., MOLINA-PARDO, J.L., CALVO, G., SALIDO, T., GUTIÉRREZ, J.E. AND RUIZ, C., (2019). Landscape-

- moderated biodiversity effects of ground herb cover in olive groves: Implications for regional biodiversity conservation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 277, pp.61-73.
16. ROTAR, I., PĂCURAR, F., GÂRDA, N., & MOREA, A. (2010). The management of oligotrophic grasslands and the approach of new improvement methods. *Romanian Journal of Grassland and Forage Crops*, (1), 57-69
 17. ROTAR, I., PĂCURAR, F., GÂRDA, N., & MOREA, A. (2010). The management of oligotrophic grasslands and the approach of new improvement methods. *Romanian Journal of Grassland and Forage Crops*, (1), 57-69.
 18. SZUKICS, U., GRIGULIS, K., LEGAY, N., KASTL, E.M., BAXENDALE, C., BARDGETT, R.D., CLÉMENT, J.C., LAVOREL, S., SCHLOTER, M. AND BAHN, M., (2019). Management versus site effects on the abundance of nitrifiers and denitrifiers in European mountain grasslands. *Science of the total environment*, 648, pp.745-753.
 19. VINTU, V., SAMUIL, C., SIRBU, C., POPOVICI, C. I., & STAVARACHE, M. (2011). Sustainable Management of *Nardus stricta* L. Grasslands in Romanis Carpathians. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(2), 142-145.
 20. WAGNER, M., FAGAN, K.C., JEFFERSON, R.G., MARRS, R.H., MORTIMER, S.R., BULLOCK, J.M. AND PYWELL, R.F., 2019. Species indicators for naturally-regenerating and old calcareous grassland in southern England. *Ecological indicators*, 101, pp.804-812.
 21. WITTIG, B., & ZACHARIAS, D. (2006). An indicator species approach for result-orientated subsidies of ecological services in grasslands—A study in Northwestern Germany. *Biological Conservation*, 133(2), 186-197.

COMPORTAREA HIBRIZILOR DE FLOAREA-SOARELUI ÎN ZONA DE SUD A DOBROGEI, ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

BEHAVIOR OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE SOUTHERN AREA OF DOBROGEA, IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGES

Dumitru MANOLE¹,

Vasile JINGA²

¹S.C. SPORT AGRA S.R.L. AMZACEA, 907030, 0241819988, firstgrain99@yahoo.com

²INSTITUTUL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA PLANTELOR,

BUCUREȘTI, 013813, 0212693231, 0212693239, secretariat_general@icdpp.ro

Adresa electronică de corespondență: dumitrumanole38@yahoo.ro

REZUMAT

Cultura de floarea-soarelui se situează în România pe locul 3 ca suprafață agricolă cultivată, în prezent ocupă aproximativ 1 milion de hectare. În Dobrogea se cultivă aproximativ 200.000 ha în cele două județe-Tulcea și Constanța, cu o pondere importantă în suprafața cultivată.

La SC Sport Agra SRL Amzacea, s-au experimentat în anii 2016-2019 noi verigi tehnologice de cultură a florii-soarelui, care să facă față schimbărilor climatice. Acestea cuprind următoarele elemente tehnologice: schimbarea epocii de semănat (s-a semănat cu o lună mai devreme decât în tehnologia clasică); selectarea hibridilor care să prezinte o bună comportare față de principalii agenți de dăunare ai culturii; aplicarea erbicidelor care să controleze atât buruienile, cât și parazitul lupoaie; aplicarea unor fungicide de ultimă generație în perioada de vegetație, care să micșoreze atacul principalilor agenți patogeni. Pentru controlul agenților fitopatogeni s-au aplicat fungicide în cele 2 faze fenologice sensibile.

În urma aplicării acestor noi elemente tehnologice s-au obținut producții cuprinse între 3.000 și 4.500 kg/ha. S-au remarcat hibridii: Diamantis-4525 kg/ha, Genesis-4512 kg/ha, Odessa-4379 kg/ha și Onestar 4248 kg/ha.

ABSTRACT

In Romania sunflower crop is placed on the 3rd place as a agricultural crop currently cultivated on about 1 million hectares. In Dobrogea, about 200,000 ha are cultivated in the two counties - Tulcea and Constanța, with a significant share in the cultivated area.

At SC Sport Agra SRL Amzacea, there were experimented in 2016-2019 new technological links for sunflower crop, to face climate change. These includes the following technological elements: changing the sowing time (sown one month earlier than in the classical technology); selection of hybrids that show a good behavior towards the main agents of crop damage; applying herbicides to control both weeds and broomrape; application of last generation fungicides during the vegetation period, which will reduce the attack of the main pathogens. For the control of the phytopathogenic agents, fungicides were applied in the 2 sensitive phenological phases.

Following the application of these new technological elements, yields between 3,000 and 4,500 kg/ha were obtained. The hybrids remarked were: Diamantis-4525 kg/ha, Genesis-4512 kg/ha, Odessa-4379 kg/ha and Onestar 4248 kg/ha.

Cuvinte cheie: floarea-soarelui, comportare hibridi, potențial de producție

INTRODUCERE

În România, floarea-soarelui este a 3-a cultură agricolă după grâu și porumb. În ultimii ani, cca. 1.000.000 ha au fost cultivate cu floarea-soarelui dintre care 20% în zona Dobrogei. Unul dintre cei mai periculoși paraziți ai plantei din zona Dobrogei este lupoaia (Păcureanu și colab., 1998; Jinga și colab., 2018), datorită implementării unui asolament necorespunzător. Cultura florii-soarelui a avut o extindere semnificativă, în special în sudul și sud-estul României (Parker, 1994; Vrânceanu și colab., 1995). Pierderile pot ajunge la 30-70% din recoltă din cauza bolilor specifice și a lupoaiei (Ilieșcu și colab., 1995).

Agricultorii pot alege hibridii de floarea soarelui dintr-o ofertă largă de hibridi autohtoni și străini. Prin urmare, este necesar să se cunoască comportarea acestora la atacul agenților patogeni, precum și randamentul în condiții abiotice (Ion și colab., 2010) și biotice speciale.

S-au făcut experiențe privind îmbunătățirea tehnologiei cultivării florii-soarelui în condițiile schimbărilor climatice, prin modificarea epocii de semănat cu cca. 30 zile mai devreme, pentru a evita lunile secetoase iunie-august și pentru dezvoltarea unor plante mai viguroase și pentru a preveni atacul de lupoaie (Manole, Jinga și colab., 2016).

Scopul acestei lucrări a fost selectarea hibridilor care să prezinte o bună comportare față de principalii agenți de dăunare ai culturii, care să aibă un potențial ridicat de producție.

MATERIAL SI METODA

Hibridii luați în calcul în experimentele din ultimii ani au fost atât hibridi autohtoni cât și hibridi străini cu un potențial de producție mare. Experiențele s-au desfășurat între anii 2016-2019 la S.C. SPORT AGRA S.R.L. în câmpurile de cercetare, observare.

Solul pe care s-au efectuat experiențele este un cernoziom cambic cu un profil mai adânc decât alte cernoziomuri, cu grosimea de 40-50 cm și cu o textură medie (Demeter, 2009). Conținutul în elemente nutritive este: P mobil-72; N-4; K-200; humus-3,11%; pH-7,2.

În toate experiențele și cercetările efectuate am urmărit o rotație de minimum 4 ani, parcelele experimentale fiind amplasate după cultura grâului de toamna în scopul reducerii atacului de patogeni, specifici culturii de floarea-soarelui (*Orobanche* sp., *Sclerotinia* etc.). Planta premergătoare fiind grâul terenul a fost arat la o adâncime de 23-25 cm. până la data de 1 August a fiecărui an. Terenul a fost menținut curat de buruieni până în primăvară, aplicându-se 2l/ha glifosat 480g./l, sub diferite denumiri comerciale. Înainte de semănat solul a fost prelucrat cu un utilaj ușor la adâncimea de incorporare a semințelor 5-7 cm. Odată cu semănatul s-au aplicat îngrășăminte complexe asigurându-se conform cartării agrochimice 40 kg s.a./ha azot și 80 kg s.a. fosfor. Sămânța a fost tratată cu tiametoxam 8 l/to sămânța.

Paralel cu efectuarea prașilelor mecanice s-a asigurat necesarul de azot până la 90-100 kg s.a./ha. În pre-emergență s-a aplicat în vederea combaterii buruienilor erbicidul dimetenamid P, 720g/l s.a., în doza de 1,4 l/ha, iar în post-emergență în fenofaza de 6-8 frunze imazamox, 25g/l s.a. în doza de 2l/ha.

În vederea combaterii bolilor specifice florii-soarelui, foarte agresive în arealul de experimentare s-au aplicat 2 tratamente cu fungicide: primul tratament în fenofaza de 8 frunze folosindu-se Procloraz 45% în doza de 1l/ha, iar al 2-lea tratament la apariția butonului floral cu Dimoxistrobin 200g/l + Boscalid 200g/l în doza de 0,5 l/ha.

Gradul de atac (GA) a fost calculat cu formula $GA = FxI/100$ (F%-frecvența atacului, I %-intensitatea atacului). Observațiile efectuate au vizat agenții patogeni: *Phomopsis helianthi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Altenaria helianthi*, și *Orobanche cumana*. Au fost efectuate câte două observații în fiecare an.

Anul 2016, așa cum rezulta din tabelul 1 a prezentat precipitații mai bogate în perioada mai-iunie, cu 100 mm mai mari față de media multianuală.

Tabel 1. Precipitațiile și temperaturile din timpul sezonului de vegetație a anului 2016 (Stația Valul lui Traian, Constanta)
Table 1. Precipitations and temperatures during the 2016 vegetation season (Valul lui Traian Station, Constanta)

	Luna								
	Ian.	Febr.	Mart.	Apr.	Mai	Iunie	Iulie	Aug.	
Perioada	Sezonul de vegetație 2016: Precipitații (mm) pentru cele 3 decade								Suma
1-10	0	12.0	10.0	0	60.0	3.5	56.0	4.0	145.5
11-20	95.0	18.5	19.0	0	21.0	20.0	0	0	173.5
21-30	15.0	0	15.0	20.0	16.0	0	0	0	66.0
Suma	110.0	30.5	44.0	20.0	97.0	23.5	56.0	4.0	385.0
	Media precipitațiilor lunare (mm) 1961-2010								Suma
	27,7	24,0	29,1	31,8	37,7	47,1	38,9	37,4	273,7
	Sezonul de vegetație 2016: Temperatura medie (°C) pentru cele 3 decade								Media
1-10	2.5	4.1	6.8	10.3	13.9	19.8	22.6	23.2	12.9
11-20	4.8	5.2	7.9	12.9	16.8	21.4	24.2	22.6	14.57
21-30	4.3	5.4	10.2	13.5	18.7	22.1	23.8	21.4	14.92
Media	3.9	4.9	8.3	12.2	16.5	21.1	23.5	22.4	14.1
	Media anilor 1961-2010 : media temperaturilor lunare (°C)								Media
	0,4	0,9	4,4	9,7	15,3	19,4	21,9	16,9	12.12

Anul 2017 a înregistrat precipitații scăzute care se înscriu în media multianuală a acestei zone secetoase, așa cum rezultă din tabelul 2.

Comparativ cu anul precedent, anul 2018 a fost un an cu un regim al precipitațiilor mai bogat atingând o sumă de 569 mm în lunile ianuarie-august (Tabelul 2).

Comparativ cu anul precedent, anul 2019 a fost un an cu un regim al precipitațiilor foarte scăzut atingând o suma de 178,5 mm în lunile ianuarie-august (Tabelul 2).

Tabel 2. Precipitațiile din timpul sezonului de vegetație a anilor 2017,2018,2019 (Stația Valul lui Traian, Constanta)
Table 2. Precipitations during the 2017,2018,2019 vegetation season (Valul lui Traian Station, Constanta)

		Luna								
		Ian.	Febr.	Mart.	Apr.	Mai	Iunie	Iulie	Aug.	
Perioada	Sezonul de vegetatie 2017: Precipitatii (mm) pentru cele 3 decade								Suma	
1-10	60	5.0	4.0	0	13.0	18.0	9.0	0	109.0	
11-20	10	13.5	31.0	35.0	12.0	6.0	0	0	107.5	
21-30	0	2.0	5.0	6.0	2.0	4.0	92.0	6.0	117.0	
Suma	70.0	20.5	40.0	41.0	27.0	28.5	101.0	6.0	333.5	
		Luna								
		Ian.	Febr.	Mart.	Apr.	Mai	Iunie	Iulie	Aug.	
Perioada	Sezonul de vegetatie 2018: Precipitatii (mm) pentru cele 3 decade								Suma	
1-10	0	9	6	2	64	35	98	0	214	
11-20	44	31	37	0	28	0	2	0	142	
21-30	19	80	26	0	0	41	47	0	213	
Suma	63	120	69	2	92	76	147	0	569	
		Luna								
		Ian.	Febr.	Mart.	Apr.	Mai	Iunie	Iulie	Aug.	
Perioada	Sezonul de vegetatie 2019: Precipitatii (mm) pentru cele 3 decade								Suma	
1-10	18	0	0	11	7	14	14	7	71	
11-20	9	5	16	24,5	0	0	24	0	78,5	
21-30	9	3	0	0	11	0	6	0	29	
Suma	36	8	16	35,5	18	14	44	7	178,5	



Figura 1. Aplicarea primului tratament
Figure 1. Application of the 1st treatment



Figura 2. Aplicarea celui de-al doilea tratament
Figure 2. Application of the 2nd treatment

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În 2016, se constată că principalii agenți patogeni din perioada de vegetație au avut o frecvență foarte ridicată, dar prin aplicarea celor două tratamente cu Dimoxistrobin 200g/l + Boscalid 200g/l în doza de 0,5 l/ha, intensitatea a fost scăzută. Ca atare pierderile de producții au fost limitate. Majoritatea hibrizilor studiați au dat producții de peste 3500 kg/ha, iar hibrizii NEOMA și NEOSTAR au realizat producții de 4277 respectiv 4220 kg/ha (Tabelul 3).

Tabel 3. Fișa tehnică a hibrizilor de floarea-soarelui, 2016
Table 3. Technological sheet of sunflower hybrids, 2016

Hibrid	Planta premergătoare	Suprafața (m ²)	Data de semănat	Tratament 1 și 2 Dimoxistrobin 200g/l + Boscalid 200g/l (0,50 l/ha)	Producția kg/ha
NEOMA	grâu	1150	20.03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	4277
DIAMANTIS	grâu	1150	20.03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	3434
ACADEMI	grâu	1150	20 03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	3468
NEOSTAR	grâu	1150	20 03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	4220
BACARDI	grâu	1150	20 03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	3296
GARCIA	grâu	1150	20 03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	4120
TALENTO	grâu	1150	20 03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	3940
EXPERTO	grâu	1150	20 03	T1 6-8 frunze/ T2-buton floral	3896
Media					3831,38
Abaterea					358,03
Variabilitatea (%)					9,3
DL 5%					848,5
Valoare semnificativă					4679,9

În tabelul 4 este prezentată comportarea hibrizilor de floarea-soarelui în Amzacea, din parcela 1. În urma observațiilor se vede că la atacul de *Sclerotinia sclerotiorum* cel mai sensibil hibrid a fost EXPERTO (GA = 25%). La atacul de *Phomopsis helianthi* cel mai sensibil hibrid a fost BACARDI (GA = 10%). La atacul de *Alternaria helianthi* cel mai sensibil hibrid a fost hibridul BACARDI (GA = 12,5%). Hibridul TALENTO (GA = 3,6%) a fost cel mai sensibil la atacul de *Orobanche cumana*.

Tabel 4. Starea fitosanitară a culturii de floarea-soarelui (Parcela 1), 2016
Table 4. Phytosanitary status of sunflower crop (Parcel 1), 2016

Hibrid	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Phoma macdonaldi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F %	I %	GA	F %	I %	GA	F %	I %	GA	F %	I %	GA	F %	I %	GA
NEOMA	5	100	5	12	26	3,12	15	30	4,5	20	30	6	4	30	1,2
DIAMANTIS	20	100	20	20	20	4	22	25	5,5	25	35	8,75	3	25	0,75
ACADEMI	15	100	15	25	30	7,5	15	20	3	15	55	8,25	4	20	0,8
NEOSTAR	10	100	10	20	25	5	12	30	3,6	20	60	12	5	30	1,5
BACARDI	18	100	18	25	40	10	26	40	10,4	25	50	12,5	2	40	0,8
GARCIA	5	100	5	16	20	3,2	18	25	4,5	15	60	9	3	25	0,75
TALENTO	17	100	17	10	30	3	12	30	3,6	20	50	10	12	30	3,6
EXPERTO	25	100	25	30	25	7,5	23	20	4,6	25	40	10	5	20	1
Media	14,38	100,00	14,38	19,75	27,00	5,50	17,88	27,50	3,00	20,63	47,50	9,40	4,75	27,50	1,00
Abaterea	6,71	0,00	6,71	6,42	6,06	2,69	4,94	6,12	0,00	3,90	10,61	1,96	2,90	6,12	0,00
Variabilitatea (%)	46,7	0,0	46,7	32,5	22,5	49,0	27,6	22,3	0,0	18,9	22,3	20,8	61,2	22,3	0,0
DL 5%	15,9	0,0	15,9	15,2	14,4	6,4	11,7	14,5	0,0	9,2	25,1	4,6	15,9	0,0	15,9
Valoare semnificativă	30,3	100,0	30,3	35,0	41,4	11,9	29,6	42,0	3,0	29,9	72,6	14,0	30,3	100,0	30,3

Hibridul LG 5463 CL a fost cel mai sensibil la atacul de *Orobanche cumana* (GA = 0.9%). La atacul de *Alternaria helianthi* (GA = 28%) cel mai sensibil hibrid a fost LG 364.

Tabel 5. Starea fitosanitara a culturii de floarea-soarelui (Parcela 2), 2016
Table 5. Phytosanitary status of sunflower crop (Parcel 2), 2016

Hibrid	<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Phoma macdonaldi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F%	I%	GA	F%	I%	GA	F%	I%	GA	F%	I%	GA
LG 5463 CL	40	40	16	95	25	23.75	60	20	12	18	5	0.9
LG 5542 CL	35	25	8.75	90	30	27	65	25	16.25	0	0	0
LG 5555 CLP	45	20	9	85	10	8.5	55	20	11	4	5	0.2
LG 5661 CL	30	30	9	90	25	22.5	75	25	18.75	2	7	0.14
LG 364	70	20	14	95	20	19	70	40	28	5	5	0.25
LG 5671CLP	60	15	9	75	30	22.5	55	25	13.75	4	5	0.2
FAVORIT	10	10	1	10	25	2.5	30	35	10.5	7	10	0.7
FD 117	25	15	3.75	35	10	3.5	25	20	5	3	4	0.12
FUNDULEA 225	30	10	3	30	15	4.5	35	15	5.25	0	0	0
FUNDULEA 708	10	5	0.5	10	10	1	15	10	1.5	0	0	0
Media	35,50	19,00	7,40	61,50	20,00	13,48	48,50	23,50	12,20	4,30	4,10	0,25
Abaterea	18,36	9,95	4,98	34,06	7,75	9,81	19,63	8,38	7,28	5,08	3,11	0,29
Variabilitatea (%)	51,7	52,4	67,3	55,4	38,7	72,8	40,5	35,7	59,7	118,1	75,9	115,9
DL 5%	41,5	22,5	11,3	77,0	17,5	22,2	44,4	18,9	16,5	11,5	7,0	0,7
Valoare semnificativa	77,0	41,5	18,7	138,5	37,5	35,7	92,9	42,4	28,7	15,8	11,1	0,9

În 2017, se constată că principalii agenți patogeni din perioada de vegetație au avut o frecvență foarte ridicată. Majoritatea hibrizilor studiați au prezentat producții de peste 2500 kg/ha, iar hibrizii P 64 LE 25 și NEOSTAR au prezentat producții de 3565 respectiv 3582kg/ha pentru parcela 1 (Tabelul 6) iar pentru parcela 2 cei mai performanți hibrizi au fost LG 5555 și LG 50635 cu producții de 3513 kg/ha, respectiv 3540 kg/ha (Tabelul 7). Unele verigi tehnologice au avut aceiași indici pentru toți hibrizii testați, și anume: planta premergătoare, fertilizarea de bază, suprafața parcelei, densitatea și data semănatului.

Tabel 6. Fisa tehnica a hibrizilor de floarea-soarelui (Parcela 1), 2017
Table 6. Technological sheet of sunflower hybrids (Parcel 1), 2017

Hibrid	Planta premergătoare	Fertilizarea de bază	Suprafața	Densitatea la semănat (boabe/ha)	Data semănatului	Data răsării	Nr. pl/m ²	Data înflorii	Data recoltării	Prod. kg/ha	Umiditatea
P 64 LE 25	Soia	18-46-0/ 200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	04.apr	6.5	01.iul	31.08	3565	10.1
P 64 LE 99	Soia	18-46-0/ 200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	04.apr	6	02.iul	31.08	3391	12.6
PERFORMER	Soia	18-46-0/ 200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	04.apr	6	29.iun	31.08	2417	10.6
FDI M1 16	Soia	18-46-0/200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	05.apr	5.5	30.iun	31.08	2208	11.3
FDI M2 16	Soia	18-46-0/200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	05.apr	6	01.iul	31.08	2330	14.2
FDI M 3 16	Soia	18-46-0/200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	05.apr	6.5	02.iul	31.08	2773	10.5
NEOMA	Soia	18-46-0/200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	05.apr	6.5	29.iun	31.08	3234	7.7
NEOSTAR	Soia	18-46-0/200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	06.apr	6.5	28.iun	31.08	3582	8.1
BACARDI	Soia	18-46-0/200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	06.apr	6	01.iul	31.08	3252	7.2
DIAMANTIS	Soia	18-46-0/200Kg/ha	1150 mp	65000	26.mar	06.apr	6.5	01.iul	31.08	3478	8.5
Media							6,20			3023	10,08
Abaterea							0,33			511,8	2,14
Variabilitatea (%)							5,3			16,9	21,2
DL 5%							0,7			1156,7	4,8
Valoare semnificativa							6,9			4179,7	14,9

În perioada de vegetație s-au efectuat 2 tratamente fitosanitare cu fungicide de ultima generație Dimoxistrobin 200g/l + Boscalid 200g/l în doza de 0,5 l/ha pentru a proteja culturile împotriva principalilor agenți patogeni. Ca atare agenții patogeni prezentați în tabelele 6 și 7 au avut valori mai scăzute ale atacului la majoritatea hibrizilor analizați (*Phomopsis helianthi* F= 20-70 % dar I% 5-30%, *Alternaria helianthi* F= 10-70% dar I= 5-10%). Parazitul *Orobanche cumana* a prezentat valori scăzute datorate semănatului mai timpuriu și aplicării erbicidului imazamox în parcela 2 (Tabelele 8, 9).

Table 7. Fisa tehnica a hibridilor de floarea-soarelui (Parcela 2), 2017
Table 7. Techological sheet of sunflower hybrides (Parcel 2), 2017

Hbrid	Planta Preme rga-toare	Fertiliza-rea de baza	Supraf.	Nr de boabe la sema-nat	Data seman a-tului	Data rasariri	Nr de pl/ mp	Data inflorii	Prod. kg/ha	Umiditatea	Data recoltarii
EUROMIS	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	08.apr	6.5	29.iun	2979	10.1	30.08
TERRAMIS	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	08.apr	6	27.iun	3297	10	30.08
TERRAMIS II	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	10.apr	29.apr	6	01.iul	3162	10.3	30.08
GENESIS	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	07.apr	5.5	26.iun	3108	9.2	30.08
POETIC	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	09.apr	6	29.iun	2918	8.8	30.08
JANIS	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	09.apr	6.5	26.iun	3000	9.2	30.08
LG 50635	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	12.apr	6.5	01.iul	3540	9.1	30.08
LG 5555	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	10.apr	6.5	26.iun	3513	9.1	30.08
HYSUN 202	Grâu	18-46-0/ 200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	09.apr	6	01.iul	3216	9.6	30.08
HYSUN 256	Grâu	18-46-0/200Kg/ha	740 mp	65000	28.mar	08.apr	6.5	01.iul	3270	10.1	30.08
Media							6,20		3200,30	9,45	
Abaterea							0,33		201,60	0,65	
Variabilitatea (%)							5,3		6,3	6,8	
DL 5%							0,7		455,6	1,5	
Valoare semnificativă							6,9		3655,9	10,9	

Tabel 8. Starea fitosanitara a culturii de floarea-soarelui (Parcela 1), 2017
Table 8. Phytosanitary status of sunflower crop (Parcel 1), 2017

Hibrid	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)
P64 LE 25	20	100	20	40	25	10	20	10	2	0	0	0
P64 LE 99	11	100	11	30	10	3	20	10	2	0	0	0
Performer	5	100	5	60	30	18	20	5	1	10	3	0.3
FDI M1 16	7	100	7	20	10	2	10	10	1	30	5	1.5
FDI M2 16	6	100	6	20	15	3	30	10	3	5	3	0.2
FDI M3 16	10	100	10	30	30	12	60	10	6	3	3	0.1
NK Neoma	7	100	7	35	20	7	30	10	3	0	0	0
Sy Neostar CLP	0	0	0	20	5	1	15	10	1.5	0	0	0
SY Bacardi CLP	0	0	0	70	30	21	20	10	2	10	5	0,5
Diamantis	10	100	10	70	10	7	20	10	2	25	15	4
Media	7,60	80,00	7,60	39,50	18,50	8,40	24,50	9,50	2,35	8,30	3,40	0,66
Abaterea	5,50	40,00	5,50	19,03	9,23	6,51	13,12	1,50	1,38	10,34	4,32	1,20
Variabilitatea (%)	72,4	50,0	72,4	48,2	49,9	77,6	53,6	15,8	58,7	124,6	127,0	181,1
DL 5%	12,4	90,4	12,4	43,0	20,9	14,7	29,7	3,4	3,1	23,4	9,8	2,7
Valoare semnificativă	20,0	170,4	20,0	82,5	39,4	23,1	54,2	12,9	5,5	31,7	13,2	3,4

Tabel 9. Starea fitosanitara a culturii de floarea-soarelui (Parcela 2), 2017
Table 9. Phytosanitary status of sunflower crop (Parcel 2), 2017

Hibrid	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)
P64 LE 25	0	0	0	15	10	1,5	30	10	3	0	0	0
P64 LE 99	0	0	0	50	25	12,5	40	15	6	0	0	0
Performer	5	10	0,5	45	10	4,5	30	10	3	0	0	0
FDI M1 16	0	0	0	25	5	1,3	20	10	2	0	0	0
FDI M2 16	0	0	0	25	10	2,5	20	10	2	0	0	0
FDI M3 16	0	0	0	25	10	2,5	30	5	1,5	0	0	0
NK Neoma	0	0	0	20	10	2	15	10	1,5	0	0	0
Sy Neostar CLP	0	0	0	25	10	2,5	20	10	2	0	0	0
SY Bacardi CLP	0	0	0	60	10	6	30	10	3	10	2	0,2
Diamantis	0	0	0	70	30	24	25	10	2,5	30	2	0,6
Media	0,50	1,00	0,05	36,00	13,00	5,93	26,00	10,00	2,65	4,00	0,40	0,08

Hibrid	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)
Abaterea	1,50	3,00	0,15	17,86	7,48	6,81	7,00	2,24	1,25	9,17	0,80	0,18
Variabilitatea (%)	300,0	300,0	300,0	49,6	57,6	114,8	26,9	22,4	47,0	229,1	200,0	229,1
DL 5%	3,4	6,8	0,3	40,4	16,9	15,4	15,8	5,1	2,8	20,7	1,8	0,4
Valoare semnificativă	3,9	7,8	0,4	76,4	29,9	21,3	41,8	15,1	5,5	24,7	2,2	0,5

În tabelul 10 sunt prezentate datele privind fișa tehnică a parcelei experimentale din Amzacea. Datorită măsurilor agro-tehnice aplicate (fertilizare echilibrată și tratamente în vegetație) au fost obținute producții între 3281 kg/ha și 4254 kg/ha la hibridii Suria respectiv Genesis. Planta premergătoare a fost grâul, densitatea a fost de 6-7 plante/m² și fertilizarea s-a efectuat utilizând Agrisol 20.10.10+10S, 190 kg/ha. Merită să amintim faptul că planta parazită *Orobanche cumana*, a fost ținută sub control aplicând noua tehnologie privind perioada de semănat și aplicarea fungicidului imazamox 2 l/ha.

Table 10. Fișa tehnică a hibridilor de floarea-soarelui, 2018

Table 10. Technological sheet of sunflower hybrids, 2018

Hibrid	Nr de pl/ m ²	Data înflorii	Data recoltării	Prod. kg/ha	Umiditatea (%)
SURIA	6	June 22	August 16	3281	10,9
ES GENESIS	6	June 22	August 16	4254	7,6
ES JANIS	6	June 22	August 16	4207	8,3
ES LORIS CLP	6	June 24	August 16	3739	8,3
ES ELECTRIC CLP	6,5	June 25	August 16	4071	7,9
SY DIAMANTIS	6	June 25	August 21	3791	7,1
SY NEOSTAR	6,5	June 25	August 16	4219	8,7
SY BACARDI	6	June 24	August 16	3928	7,9
SY GRACIA	7	June 24	August 21	4047	9,1
LG 5555 CLP	6	June 26	August 16	3701	6,9
LG 56635 CLP	6	June 22	August 21	3266	8,0
LG 59580 SX	6,5	June 25	August 16	3408	8,0
P64LE25	6,5	June 20	August 21	3650	7,6
P64LE99	7	June 23	August 21	4032	8,2
P64LL125	6	June 22	August 21	3857	7,7
Media	6,27			6,27	8,15
Abaterea	0,36			0,36	0,91
Variabilitatea (%)	5,7			5,7	11,2
DL 5%	0,8			0,8	2,0
Valoare semnificativa	7,0			7,0	10,1

La observațiile efectuate în data de 16.07.2019 în parcelele din Amzacea, s-a observat că atacul de *Sclerotinia sclerotiorum* cel mai puternic a fost la hibridul EURALIS-JANIS cu GA de 2%. GA pentru atacul de *Phomopsis helianthi* a avut valori cuprinse între 1,5 și 11,25. GA pentru atacul de *Alternaria helianthi* a avut valori cuprinse între 3,75% și 25% (Tabelul 11).

Tabel 11. Starea fitosanitară a culturii de floarea-soarelui, 16.07.2018

Table 11. Phytosanitary status of sunflower crop, 16.07.2018

Hibridul	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)
SURIA	1	100	1	45	25	11,25	100	25	25	0	0	0
EURALIS-JANIS	2	100	2	35	20	7	70	20	14	0	0	0
ES LORIS CLP	0	0	0	25	20	5	35	15	5,25	0	0	0
ES ELECTRIC CLP	0	0	0	20	10	2	35	15	5,25	0	0	0
SY DIAMANTIS	0	0	0	20	10	2	35	15	5,25	0	0	0
SY NEOSTAR	0	0	0	15	10	1,5	25	15	3,75	0	0	0
SY BACARDI	0	0	0	25	20	5	70	25	17,5	0	0	0
SY GRACIA	0	0	0	20	15	3	35	20	7	0	0	0
LG 5555 CLP	0,5	100	0,5	35	20	7	75	30	22,5	0	0	0
LG 56635 CLP	0	0	0	35	15	5,35	70	30	21	0	0	0
LG 59580 SX	0,8	100	0,8	20	10	2	80	20	16	0	0	0
P64LE25	0	0	0	25	10	2,5	50	20	10	0	0	0
P64LE99	0	0	0	25	20	5	35	20	7	0	0	0
P64LL125	0	0	0	35	15	5,25	60	20	12	0	0	0
Media	0,31	28,57	0,31	27,14	15,71	4,56	55,36	20,71	12,25	0,00	0,00	0,00
Abaterea	0,57	45,18	0,57	8,18	4,95	2,59	21,83	4,95	6,91			
Variabilitatea (%)	186,0	158,1	186,0	30,1	31,5	56,8	39,4	23,9	56,4			
DL 5%	1,2	97,6	1,2	17,7	10,7	5,6	47,2	10,7	14,9			
Valoare semnificativa	1,5	126,2	1,5	44,8	26,4	10,2	102,5	31,4	27,2			

La observațiile efectuate în data de 07.08.2019 în parcelele din Amzacea s-a observat că atacul de *Sclerotinia sclerotiorum* cel mai puternic a fost la hibridul EURALIS-JANIS cu un grad de atac de 8%. GA pentru atacul de *Phomopsis helianthi* a avut valori cuprinse între 6 și 35,755. GA pentru atacul de *Alternaria helianthi* a avut valori cuprinse între 9 și 45% (Tabelul 12).

Tabel 12. Starea fitosanitară a culturii de floarea-soarelui, 07.08.2018

Table 12. Phytosanitary status of sunflower crop, 07.08.2018

Hibridul	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)
SURIA	1	100	1	65	55	35,75	100	45	45	10	2	0,2
EURALIS-JANIS	8	100	8	45	30	13,50	80	50	40	0	0	0
ES LORIS CLP	5	100	5	55	30	16,50	65	40	26	0	0	0
ES ELECTRIC CLP	2	100	2	40	20	8	75	20	15	0	0	0
SY DIAMANTIS	1	100	1	30	20	6	55	25	13,75	5	2	0,1
SY NEOSTAR	0	0	0	25	15	3,75	45	35	15,75	6	3	0,18
SY BACARDI	0	0	0	30	30	9	80	35	28	10	2	0,2
SY GRACIA	0	0	0	40	20	8	60	20	12	0	0	0
LG 5555 CLP	5	100	5	55	20	11	85	30	25,5	0	0	0
LG 56635 CLP	0	0	0	45	30	13,5	85	30	25,5	0	0	0
LG 59580 SX	3	100	3	40	20	8	90	20	18	0	0	0
P64LE25	2	100	2	35	20	7	70	20	14	0	0	0
P64LE99	0	0	0	35	20	7	45	20	9	0	0	0
P64LL125	0	0	0	35	15	5,25	60	20	12	0	0	0
Media	1,93	57,14	1,93	41,07	24,64	10,88	71,07	29,29	21,39	2,21	0,64	0,05
Abaterea	2,40	49,49	2,40	10,72	9,90	7,69	16,17	9,97	10,45	3,71	1,04	0,08
Variabilitatea (%)	124,7	86,6	124,7	26,1	40,2	70,7	22,7	34,1	48,9	167,4	162,2	164,5
DL 5%	5,2	106,9	5,2	23,2	21,4	16,6	34,9	21,5	22,6	8,0	2,2	0,2
Valoare semnificativa	7,1	164,0	7,1	64,2	46,0	27,5	106,0	50,8	44,0	10,2	2,9	0,2

În 2019 producțiile obținute în loturile de hibridi de floarea-soarelui au variat între 2944 kg/ha și 4525 kg/ha.

Tabel 13. Fișa tehnică a hibridilor de floarea-soarelui, 2019

Table 13. Technological sheet of sunflower hybrids, 2019

Hibridul	Data semănatului	Data răsării	Nr. de pl/m ²	Data înfloririi	Producția kg/ha	Data recoltării	U %
RUBISOL	20.03.2019	12.04.2019	6	20.06.2019	2964	21.08.2019	9.7
CENTROSOL	20.03.2019	12.04.2019	6	20.06.2019	2892	21.08.2019	13.6
P64LE25	20.03.2019	12.04.2019	6.5	25.06.2019	3571	21.08.2019	9.8
P64LE99	20.03.2019	12.04.2019	6	25.06.2019	3428	21.08.2019	14.1
AROMATIC	20.03.2019	12.04.2019	6	23.06.2019	2607	21.08.2019	11.8
GENESIS	20.03.2019	12.04.2019	6	18.06.2019	4535	21.08.2019	8.7
GENESIS 2	10.04.2019	26.04.2019	5.5	28.06.2019	3492	21.08.2019	9.5
JANIS	20.03.2019	12.04.2019	6	20.06.2019	3714	21.08.2019	10.6
LORIS	20.03.2019	12.04.2019	6.5	23.06.2019	3428	21.08.2019	11.6
TERRAMIS	20.03.2019	12.04.2019	7	20.06.2019	3928	21.08.2019	10.5
AURIMI	20.03.2019	12.04.2019	6	1.07.2019	3857	21.08.2019	10.5
CLAYTON	20.03.2019	12.04.2019	6.5	25.06.2019	3500	21.08.2019	8.5
BELLONA	20.03.2019	12.04.2019	6	23.06.2019	3750	21.08.2019	7.3
TIVOLLI	20.03.2019	12.04.2019	6	23.06.2019	3321	21.08.2019	11.3
EIFFEL	20.03.2019	12.04.2019	6	1.07.2019	3642	21.08.2019	8.5
NEOSTAR	20.03.2019	12.04.2019	6	20.06.2019	4107	21.08.2019	8.5
ONESTAR	20.03.2019	12.04.2019	6.5	20.06.2019	4214	21.08.2019	8.2
KATANA	20.03.2019	12.04.2019	7	22.06.2019	4178	21.08.2019	9.3
ODESSA	20.03.2019	12.04.2019	6	22.06.2019	4392	21.08.2019	9.3
DIAMANTIS	20.03.2019	12.04.2019	7	24.06.2019	4571	21.08.2019	10.00
Media			6,15		3585,29		10,16
Abaterea			0,33		470,72		1,83
Variabilitatea (%)			5,4		13,1		18,0
DL 5%	0,0	0,0	0,7	0,0	1016,8	0,0	4,0
Valoare semnificativa	0,0	0,0	6,9	0,0	4602,0	0,0	14,1

În 2019, în ceea ce privește starea fitosanitară a hibridilor de floarea-soarelui, la atacul de *Sclerotinia sclerotiorum* sunt înregistrate valori doar în luna iulie, GA cel mai mare fiind la hibridul RUBISOL-12%.

Totodată la agenții patogeni *Phomopsis helianthi* și *Alternaria helianthi* au fost sesizate valori ale GA mult mai semnificative în luna iulie-30% TIVOLLI și 36% BELLONA comparativ cu luna iunie, după cum reiese din tabelele 14 și 15.

Parazitul *Orobanche cumana* a manifestat de asemenea un grad de atac mai ridicat în luna iulie-15% la hibridii CENTROSOL și RUBISOL, comparativ cu luna iunie, unde cea mai semnificativă valoare a fost de 0,51% la hibridul AURIMI.

Tabel 14. Starea fitosanitară a culturii de floarea-soarelui, 26.06.2019
Table 14. Phytosanitary status of sunflower crop, 26.06.2019

Hibridul	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)
DIAMANTIS	0	0	0	5	3	0.15	10	3	0.3	7	3	0.21
ODESSA	0	0	0	8	4	0.32	15	3	0.45	0	0	0
KATANA	0	0	0	10	3	0.3	8	3	0.24	0	0	0
ONESTAR	0	0	0	9	3	0.27	10	5	0.5	3	2	0.06
NEOSTAR	0	0	0	8	3	0.24	7	3	0.21	11	3	0.33
EIFFELL	0	0	0	7	2	0.14	8	5	0.4	2	1	0.02
TIVOLLI	0	0	0	10	4	0.4	12	3	0.36	12	4	0.48
BELLONA	0	0	0	7	4	0.28	12	5	0.6	2	1	0.02
CLAITON	0	0	0	3	2	0.06	3	2	0.06	6	2	0.12
AURIMI	0	0	0	7	3	0.21	8	5	0.4	17	3	0.51
TERAMIS	0	0	0	8	2	0.16	12	4	0.48	7	3	0.21
LORIS	0	0	0	5	3	0.15	17	5	0.85	10	4	0.4
JANIS	0	0	0	5	2	0.1	10	2	0.2	3	2	0.06
GENESSIS II	0	0	0	13	2	0.26	7	3	0.21	7	2	0.14
GENESSIS I	0	0	0	15	3	0.45	5	3	0.15	5	2	0.1
AROMATIC	0	0	0	15	4	0.6	15	6	0.9	25	4	1
P64LE99	0	0	0	15	5	0.75	35	5	1.75	3	2	0.06
P64LE25	0	0	0	10	3	0.3	20	3	0.6	15	3	0.45
CENTROSOL	0	0	0	11	3	0.33	25	5	1.25	18	2	0.36
RUBISOL	0	0	0	7	3	0.21	25	5	1.25	15	3	0.45
Media	0,00	0,00	0,00	8,82	3,06	0,28	11,41	3,82	0,45	7,06	2,24	0,22
Abateră				3,63	0,87	0,18	6,89	1,20	0,37	6,30	1,21	0,25
Variabilitatea (%)				41,2	28,5	61,7	60,3	31,4	83,0	89,3	54,3	115,7
DL 5%				7,8	1,9	0,4	14,9	2,6	0,8	13,6	2,6	0,5
Valoare semnificativă				16,7	4,9	0,7	26,3	6,4	1,2	20,7	4,9	0,8

Tabel 15. Starea fitosanitară a culturii de floarea-soarelui, 11.07.2019
Table 15. Phytosanitary status of sunflower crop, 11.07.2019

Hibridul	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>			<i>Phomopsis helianthi</i>			<i>Alternaria helianthi</i>			<i>Orobanche cumana</i>		
	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)	F (%)	I (%)	GA (%)
DIAMANTIS	0	0	0	50	30	15	70	20	14	80	5	4
ODESSA	10	2	0.2	70	20	14	80	30	24	0	0	0
KATANA	0	0	0	80	30	24	50	10	5	0	0	0
ONESTAR	10	2	0.2	90	30	27	70	20	14	70	4	2.8
NEOSTAR	0	0	0	75	30	22.5	80	25	20	90	5	4.5
EIFFELL	0	0	0	70	20	14	80	30	24	0	0	0
TIVOLLI	0	0	0	100	30	30	95	35	33.25	75	5	3.75
BELLONA	0	0	0	70	35	24.5	90	40	36	10	2	0.2
CLAITON	0	0	0	30	20	6	80	25	20	10	2	0.2
AURIMI	0	0	0	70	20	14	80	35	28	100	12	12
TERAMIS	0	0	0	70	20	14	90	35	31.5	70	5	3.5
LORIS	0	0	0	50	20	10	70	15	10.5	50	5	2.5
JANIS	0	0	0	50	10	5	70	30	21	30	3	0.9
GENESSIS II	0	0	0	50	10	5	60	35	21	70	5	3.5
GENESSIS I	0	0	0	70	30	21	80	25	20	30	5	1.5
AROMATIC	0	0	0	20	5	1	30	10	3	70	10	7
P64LE99	0	0	0	35	15	5.25	70	25	17.5	0	0	0
P64LE25	0	0	0	70	15	10.5	50	20	10	0	0	0
CENTROSOL	0	0	0	50	25	12.5	70	10	7	100	15	15
RUBISOL	12	100	12	50	15	7.5	60	20	12	100	15	15
Media	1,18	0,24	0,02	61,76	22,06	14,84	73,24	26,18	20,16	44,41	4,00	2,73
Abateră	3,22	0,64	0,06	20,58	8,41	8,52	15,24	8,67	8,89	34,89	3,25	3,06
Variabilitatea (%)	273,9	273,9	273,9	33,3	38,1	57,4	20,8	33,1	44,1	78,6	81,3	112,1
DL 5%	7,0	1,4	0,1	44,5	18,2	18,4	32,9	18,7	19,2	75,4	7,0	6,6
Valoare semnificativă	8,1	1,6	0,1	106,2	40,2	33,2	106,2	44,9	39,4	119,8	11,0	9,3

În figura 3 este prezentată evoluția suprafețelor cu floarea-soarelui, în Dobrogea între 2013-2019. Se observă că în acești ani valorile au oscilat atingând un maxim pentru Constanța în anul 2017 iar pentru Tulcea în anul 2019.

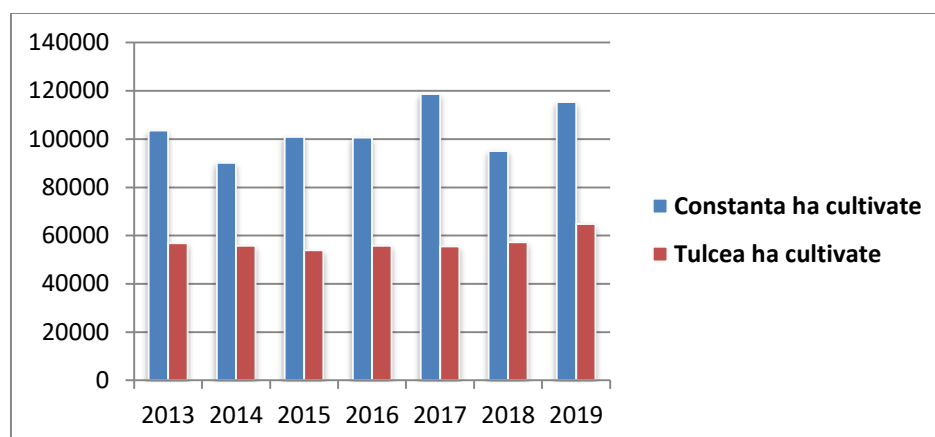


Figura 3. Evoluția suprafețelor cu floarea-soarelui, în Dobrogea, (DADR Constanta, DADR Tulcea) 2013-2019
 Figure 3. Evolution of sunflower crop cultivated area, (DADR Constanta, DADR Tulcea) 2013-2019

În figura 4 este prezentată evoluția producțiilor de floarea-soarelui, în Dobrogea între 2013-2019. Se observă că în acești ani valorile au oscilat atingând un maxim pentru ambele județe analizate în anul 2018 atingând valori de peste 3000 kg/ha.

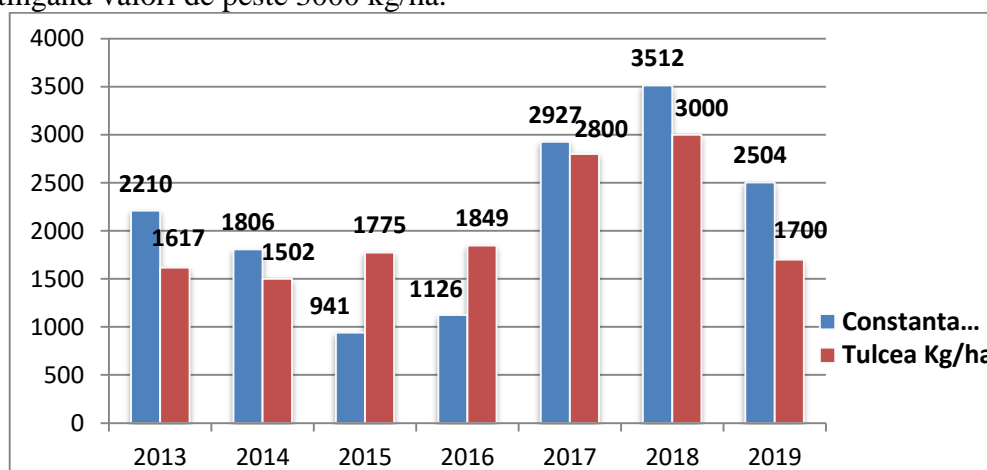


Figura 4. Evoluția producțiilor de floarea-soarelui, în Dobrogea, (DADR Constanta) 2013-2019
 Figure 4. Yields evolution of sunflower crop in Dobrogea, (DADR Constanta) 2013-2019

În figura 5 este prezentată evoluția producțiilor medii a hibridilor de floarea-soarelui cultivați la SC SPORT AGRA SRL. Se observă că în acești ani valorile au oscilat atingând un maxim în anul 2018, aproximativ 4000 kg/ha.

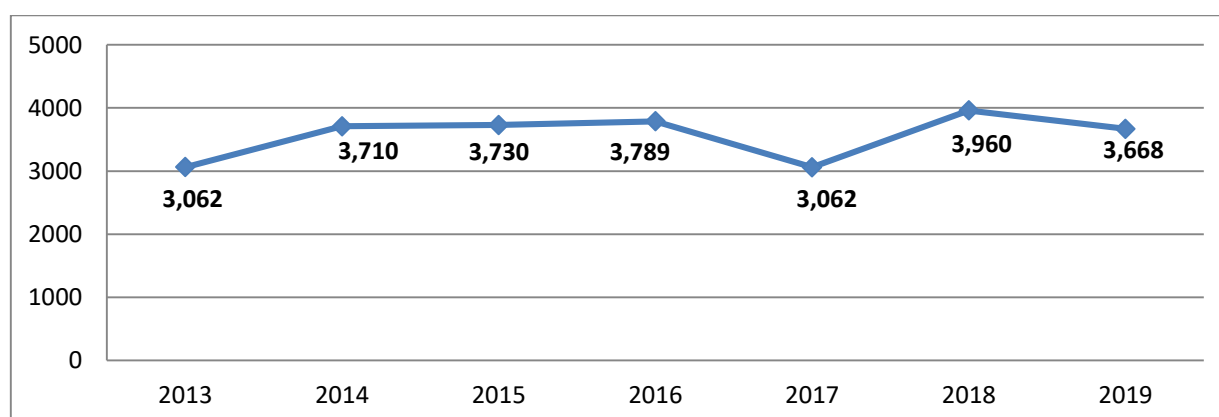


Figura 5. Evoluția producțiilor medii a hibridilor de floarea-soarelui cultivați la SC SPORT AGRA SRL
 Figure 5. Average yields evolution of sunflower hybrides cultivated at SC SPORT AGRA SRL

CONCLUZII

1. În ultimii șapte ani producțiile medii ale hibridilor de floarea-soarelui cultivați la SC SPORT AGRA SRL cu semănarea în concordanță cu evoluția temperaturilor în primăvară (în avans față de epoca recomandată în tehnologia clasică de cultură) au depășit 3000 kg/ha.

2. Schimbarea perioadei de semănat la cultura de floarea-soarelui, factor determinant în diminuarea impactului schimbărilor climatice în zona de experimentare a dus la creșterea nivelurilor de producție și a stabilității precum și la micșorarea atacului de *Orobanche cumana*.

3. Comportarea hibridilor de floarea-soarelui la atacul agenților patogeni a fost relativ diferit în funcție de hibrid și de condițiile climatice specifice fiecărui an.

REFERINTE BIBLIOGRAFICE

1. Demeter T., Pedologie generala, 2009, Ed. Credis, Bucuresti, România, p. 174.
2. Iliescu H., Popescu A., Ionita A., Csep N., Jinga V., Iordache E., Integrated control measures for sunflower crop as elements included in sustainable agriculture, 1995, Breeding and cultivation of wheat, sunflower and legume crops in the Balkan countries, Albena, Bulgaria, p. 509-515.
3. Ion V., Ștefan V., Dumbravă M., Ion N., Bășa A. GH., Yield results obtained from an assortment of sunflower hybrids cultivated at Moara Domnească research farm in the period 2006-2008, 2010, Scientific Papers, UASVM Series A Bucuresti, România, vol. 53, p. 364-370.
4. Jinga V., Dudoiu R., Manole D., Giumba A. M., Sunflower crop technology in south-eastern Dobroudja in the context of current climate changes, 2018, Proceeding Book of 4th International Symposium on Broomrape, Bucuresti, Romania.
5. Jinga V., Paica A., Dudoiu R., Gradila M., Manole D., Giumba A. M., The behaviour of some sunflower cultivars to the major pest agents in the south-eastern area of Romania, 2016, Proceedings of the 19th International Sunflower Conference, p. 808-815.
6. Manole D, Jinga V., Giumba A. M., Dudoiu R., Cristea S., Researches regarding new and improved technologies for sunflower and sorghum crops in the context of climate changes in Dobrogea region, 2018, Proceedings Agriculture for Life, Life for Agriculture Conference, vol. 1, nr. 1, p. 79-85.
7. Parker C., The present state of the Orobanche problem, 1994, Proceedings of the Third International Workshop on *Orobanche* and related Striga research, Amsterdam, Olanda, p. 17-26.
8. Păcureanu-Joita. M., Vrânceanu Al. V., Soare G., Marinescu A., Sandu I., The evaluation of the parasite-host interaction in the system *Helianthus annuus* L.-*Orobanche cumana* Wallr. in Romania, 1998, Proceedings of 2nd Balkan Symposium of Field Crops, Novi Sad, Yugoslavia, p. 153-155.
9. Vrânceanu A. V., Păcureanu-Joita, M., Evaluation of an international set of sunflower hybrids in relation to broomrape *Orobanche cumana* Wallr resistance, 1995, Romanian Agricultural Research, vol. 3, p. 19-24.

STRATEGIE PE TERMEN MEDIU (2020-2030) SI LUNG (2030-2040) PENTRU PRINCIPALELE CULTURI DE CÂMP

Autori: dr.ing.Aurel Florentin BADIU,
dr. ing. Sorin Claudiu CHIRU,
dr. ing. Alecsandru PASCU;
dr. biolog. Ana POPESCU;
Prof.dr.ing.Gheorghe Valentin ROMAN;
Dr. ing. Marian VERZEA.

Adresa:B-dul Mărăști 61, 011464, București, România **Tel:** +40-21-3184450; 3184451; **Fax:** +40-21-3184478; **E-Mail:** secretariat@asas.ro **Internet:** <http://www.asas.ro>;
CONTACT: aurel.badiu@umpp.asas.ro

Rezumat. Lucrarea prezinta o viziune posibilă de dezvoltare strategică a domeniului cultivării culturilor de câmp, propusă de către Secția de Culturi de Câmp a Academiei de Științe Agricole și Silvicultură "Gheorghe Ionescu-Șișești" (ASAS), pe termen mediu și lung.

Summary. The paper presents a possible vision of strategic development of field crops cultivation, proposed by the Field Crops Section of the "Gheorghe Ionescu-Șișești" Academy of Agricultural and Forestry Sciences (AAFS), on medium and long term.

Cuvinte cheie: strategie, culturi de câmp, termen mediu, termen lung

Keywords: strategy, field crops, medium term, long term

Considerații generale:

- 1. Perioada de timp introdusă în analiză:** 2005 – 2018; 2005 - anul începerii adoptării aquis-ului comunitar în domeniul reglementărilor tehnice în vederea pregătirii aderării României la UE de la 01.01.2007 și de introducerea în politica agricolă națională a restricțiilor PAC;
- 2. Baza de date utilizată:** Anuarele statistice INS & Anchetele structurale anuale ale INS pentru intervalul 2006-2018. S-a preferat intervalul 2005-2018 pentru a reține în analiza evoluției și anii 2005 și 2006 ca ultimi ani agricoli în care decizia de cultură a fermierilor pentru culturile de toamnă s-au luat în baza sistemului de producție național care funcționa în acel moment (anterior accesului României în UE și adoptării PAC, ca sistem generator al deciziei de cultură).
- 3. Număr de ani agricoli folosiți pentru analiza statistică:** 14 ani;
- 4. Elemente statistice de analiză (estimatori):**
 - a. Mediana** – estimator al tendinței sistemului prin compararea cu media și anume:
 - i. Dacă $Mediana \geq Media$ – tendința de creștere anuală a valorilor medii ale sistemului, pe intervalul de timp supus analizei;
 - ii. Dacă $Mediana \leq Media$ – tendință de descreștere anuală a valorilor medii ale sistemului, pe intervalul de timp supus analizei;
 - b. Abaterea standard** – valoarea statistică, măsura abaterii medii a valorilor individuale anuale de la valoarea medie multianuală – estimator al stabilității;
 - c. Variabilitatea (v%)** – expresia procentuală a abaterii standard – estimator al ponderii variației mediei caracterizată ca: mică $\leq 15\%$, medie 15-25%; mare $\geq 25\%$;
 - d. Diferența Mediană – Medie (valoare negativă/pozitivă)** : măsură a distanței dintre medie și mediană utilizată pentru determinarea sensului dinamicii sistemului (tendinței sistemului);
 - e. Corelația liniară (r)** dintre șirul de variație al expresiei anuale realizate în anii anteriori în raport cu variația anuală a valorilor realizată în anii ulterioari (semnul confirmă tendința determinată prin diferența dintre mediană și medie, valoare (variază între min. 0, 001- max. 0, 999) și redă puterea cu care evoluează sistemul (se folosește

ca estimator al influenței referinței istorice (media aritmetică a 5 (sau n) ani analizați), asupra valorii măsurare măsura referinței istorice calculate după media aritmetică a valorilor anuale) – valoarea semnificativă pt. o probabilitate de 95%=**0,58**)

f. Valorile de referință pentru dinamica suprafețelor agricole cultivate (ha-cf. Anuarelor Statistice INS (2006-2018):

Mediana	8.124.219
Media	8.109.283
Abaterea	237.266
Variabilitatea	2,93
Diferența (Mediana-Medie)	14.936
Relația vs. anul anterior	0,67

Comentarii: În cei 14 ani de analiză (suprafața totală cultivată a României a crescut constant prin luare în cultură a suprafețelor arabile necultivate în perioada anterioară de timp. Variația acestor creșteri a fost de cca. 3% din cele cca.8,1 mil. ha cultivate în medie, creșteri care au fost înregistrate anual ($r=+0,67$) probabil ca urmare a luării în cultură a terenurilor agricole/arabile abandonate în deceniul 2000-2010 (cca.1,1 mil. ha cf. Recensământului General Agricol /2010).

OBIECTIVELE STRATEGICE DE PRODUCTIE & CERCETARE AGRICOLĂ PE TERMEN LUNG ÎN PERSPECTIVA (2030-2040) ÎN DOMENIUL CULTURILOR DE CÂMP

I. Obiective generale:

- I.1. Asigurarea securității alimentare, a necesarului de consum alimentar și furajer al României;
- I.2. Asigurarea siguranței alimentare a alimentelor/furajelor produse;
- I.3. Creșterea durabilă cantitativă și calitativă a producțiilor agricole;
- I.4. Reducerea contradicțiilor dintre producerea de alimente, prezervarea biodiversității și a funcționalității agro-ecosistemelor;
- I.5. Reducerea impactului schimbărilor climatice pe filiera produsului, de la producător la consumator;
- I.6. Maximizarea ofertei de piață și a gradului de autosatisfacere a cererii de produse alimentare și furajere a pieței naționale;
- I.7. Minimizarea/ Eliminarea importurilor de produse agroalimentare și furajere în vederea compensării cererii;
- I.8. Crearea de disponibilități de export pentru produse alimentare/furajere procesate sau transformate – transformarea sistemului agricol național în ofertant specializat și favorizat pentru piețele SM și a statelor terțe;
- I.9. Digitizarea și informatizarea procedurilor de exploatare a resurselor de agromediu, a resurselor financiare și a aplicării restricțiilor tehnologiilor agricole (inclusiv cele specifice zonelor HNV);
- I.10. Maximizarea ritmului de introducere a inovării (inclusiv a TIC), a transferul de informație și de cunoștințe, profesionalizarea și formarea profesională continuă a populației active rurale/urbane implicate în producția agricolă;
- I.11. Transfer de cunoștințe și informații către CONSUMATORI pentru pachetele aferente noilor tehnologii agricole, soiurilor și hibrizilor neconvenționali, produselor de larg consum (alimente și produse industriale), obținute prin utilizare biotehnologiilor și / sau ca urmare a proceselor de bioindustrializare; economie și bioeconomie circulară și de

utilizarea deșeurilor din sistem pentru obținerea de noi produse destinate consumului alimentar/furajer/industrial/agricol.

II. Obiectivele specifice ale sistemului de producție agricolă și de cercetare aplicativă pentru culturi de câmp:

- II.1. Dezvoltarea sistemelor de agricultură prietenoase pentru mediu (agricultură conservativă, AHNV - agricultura agroecosistemelor cu înaltă valoare naturală, agricultura în zonele umede sau parțial inundate/inundabile, agricultura urbană, agricultura ecologică);
- II.2. Dezvoltarea coexistenței armonioase dintre principalele sisteme de agricultură;
- II.3. Dezvoltarea sistemelor de agriculturii de tip intensiv în sensul diminuării impactului de mediu;
- II.4. Modernizarea agriculturii convenționale prin introducerea bunelor practici de mediu;
- II.5. Extinderea ponderii și maximizarea producțiilor speciilor agricole tradiționale/ noi cu dublă destinație (alimente-materii prime pentru combustibili bioregenerabili, alimente-materii prime pentru obținerea de biopolimeri/ fibre textile);
- II.6. Introducere/ aclimatizarea de noi specii agricole pentru care agroecosistemele vor deveni favorabile sub impactul schimbărilor climatice;
- II.7. Introducere și extinderea agriculturii biotehnologice:

A. Acceptarea și promovarea OMG pentru:

- a. Creșterea producțiilor(+) 30% în raport cu potențialul genetic actual;
- b. Creșterea profiturilor (+ 20%) prin scăderea cheltuielilor cu input-urile;
- c. Consolidarea exploataării pe principii conservative și de conservare a agromediului prin reducerea utilizării input-urilor de sinteză (fertilizanți/ pesticide);
- d. Reducerea emisiilor de dioxid de carbon prin scăderea amprentei de carbon;
- e. Creșterea ponderii de sechestrare a dioxidului de carbon în agroecosisteme;
- f. Reducerea amprentei de mediu (suma consumurilor de resurse de mediu/ 1 ha global – hag);
- g. Creșterea gradului de conservare a resurselor de mediu (sol/apă/fertilitate naturală);
- h. Creșterea gradului de utilizare de către plante a rezervei de macro și microelemente nutritive imobile din sol (fosfor, zinc, bor, etc.);
- i. Creșterea gradului de conservare a biodiversității generale și agricole;
- j. Diminuarea impactului de mediu al schimbărilor climatice;

B. Acceptarea și promovarea utilizării microorganismelor GM în combaterea maladiilor și dăunătorilor și a celor implicate în bioeconomia agricolă circulară și bioindustriile transformatoare ale producțiilor agricole primare și secundare;

C. Acceptarea și promovarea noilor tehnici de ameliorare genetică a plantelor și a microorganismelor (tehnologia nucleazelor Zinc-finger; mutageneza mediată de oligonucleotide; cisgeneza sau intragneza; metilarea ADN mediată de ARN; ameliorarea inversă¹ – reconstituirea liniilor parentale ale unui hibrid și crearea de dihaploizi ca baza a noi hibrizi; agro-infiltrarea²; genomica sintetică³) – domeniile impactate sunt asemănătoare celor inventariate în cazul promovării OGM agricole;

D. Acceptarea noilor tehnologii de producere a nutriților de tip proteic prin metode biotehnologice și /sau utilizarea de noi surse vegetale și animale de proteine destinate consumului uman/furajer;

II.8. Acceptarea de către consumatori a inovațiilor posibile a fi introduse în tehnologiile de obținere a alimentelor, furajelor, poliesterilor, fibrelor textile și produselor energetice regenerabile: organisme/microorganismelor modificate genetic, organisme obișnuite prin noile tehnici de

¹ Reconstituirea liniilor parentale ale unui hibrid și crearea de dihaploizi ca baza a noi hibrizi;

² infiltrarea prin intermediul *Agrobacterium* sp. de gene de interes în vederea maximizării expresiei genice;

³ Tehnici de editarea/reeditarea genomului;

ameliorare introduse in procesele de producerea materiilor prime alimentare și furajere, produse de economie circulară, produse bioeconomice de tip alimentar și de consum domestic);

II.9. Îmbunătățirea structurii culturilor la condițiile de cultură modificate sub impactul schimbărilor climatice prin:

- modificarea structurii sortimentale cu specii/soiuri adoptate;
- redefinirea zonelor de favorabilitate funcție de comportarea noilor soiuri adaptate;
- adaptarea asolamentelor in concordanță cu oferta meteo-climatică, a măsurile de agromediu, a introducerii in asolamente a culturilor de acoperire (destinate diminuării eroziunii eoliene și pluviale și a măsurilor de conservarea agro-biodiversității);
- adaptarea practicilor agricole la restricțiile impuse de limitarea utilizării fertilizanților de sinteză cu azot și la limitarea/ eliminarea măsurilor chimice de profilaxie culturală in scopul creșterii gradului de sanogeneză a agroecosistemelor ca element fundamental in managementul sănătății consumatorilor.

II.10. Extinderea (la nivel de CDI și de ferme comerciale) a instrumentelor moderne de monitorizarea și calității producției agricole și a evoluției/dinamicii cantitative și calitative a ofertei de agromediu (sol, apă, biodiversitate generală, agrobiodiversitatea);

II.11. Consolidarea/modernizarea a infrastructurii tehnologice și a infrastructurii minimale de monitorizarea evoluției caracteristicilor de agromediu și de climă;

II.12. Dezvoltarea TIC și generalizarea deciziilor de cultură curente asistate de suport informatic;

II.13. Dezvoltarea și consolidarea capitalului uman și a expertizei acestuia in domeniile de graniță ale științelor agricole;

II. ANALIZA VARIABILITĂȚII SISTEMELOR FILIERELOR DE PRODUS ȘI A IMPACTULUI ACESTORA ASUPRA OPȚIUNILOR STRATEGICE PE TERMEN MEDIU ȘI LUNG

1. GRÂU / WHEAT (v. Anexa – Tabelul 1)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	2.108.429	7.296.373	3468,0
Media	2.105.822	6.980.529	3309,1
Abaterea	122.388	1.736.800	816,4
Variabilitatea	6	25	24
Dif/ Mediana-Medie	2.607	315.844	158,9
Rel.vs refer. ist.	-0,08	0,43	0,42
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea grâului acoperă 25,9% din suprafața ocupată cu culturi de câmp, a avut tendințe de creștere anuală cu o plafonare în ultima perioada când suprafețele s-au menținut relativ constante. Valoarea mica a corelației cu referință istorică confirmă constanța suprafețelor ocupate anual. Creșterea ușoară (cca. 2.607 ha/an), sugerează faptul că grâul este o cultură tradițională în toate regiunile economice ale țării, decizia de cultură a fermierilor conservând in fiecare sezon suprafața cultivata in sezonul anterior.		
Producția totală	Producția totală a manifest o tendință de creștere fluctuantă, cu o variabilitate multianuală de cca. 25%, considerată ca fiind la limita superioară a variațiilor statistice medii.		
Producția medie	Producția medie cunoaște o variabilitate anuală asemănătoare producției totale chiar dacă sistemul indică o creștere constantă a valorilor medii.		
Variația regionala	Sistemului de producere a grâului acesta se deosebește net de la o regiune economică la alta, cele cu un grad de siguranță statistică ridicată și constanță acceptabilă fiind regiunile economice: Vest, Nord-Vest și Centru, cu mențiune că in regiunea de Vest, Pm se apropie de 4000 kg/ha (v. anexa Tab.1).		

CONCLUZII:	Sistemul de producere al grâului este un sistem robust, practic invariabil din punctul de vedere al suprafețelor ocupate, manifestând o variabilitate medie a producțiilor totale datorată în mare măsură variabilității producțiilor medii anuale. Abaterea producțiilor medii de 816 kg /ha sugerează suficiente rezerve de potențial de producție pentru a crește producția medie națională la peste 4000 kg/ha, pe fondul diminuării variabilității anuale.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Reducerea variabilității producțiilor medii anuale și a cauzelor /motivelor care le induc (genetica soiurilor, influența factorilor de mediu, în special cei meteo-climatici);

2. CULTURA: SECARA/RYE (v. Anexa Tabelul 2)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	11.416	25.931	2396,0
Media	12.507	28.797	2346,8
Abaterea	3.287	7.487	280,0
Variabilitatea	26	26	11
Dif/ Mediana-Medie	-1.092	-2.866	49,2
Rel.vs refer. ist.	0,77	0,40	0,26
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea ovăzului acoperă 0,1% din suprafața ocupată cu culturi de câmp. Suprafața ocupată a avut tendințe de scădere anuală, cu variații medii privind decizia de cultură. Valoarea ridicată a corelației (0,77), cu referința istorică sugerează faptul că decizia de cultură este dictată de obișnuința de cultivare în areale agricole cu ofertă agro-pedologică specifică culturii.		
Producția totală	Producția totală a manifest o tendință de creștere fluctuantă, cu o variabilitate multianuală de cca. 26%, considerată ca fiind la limita superioară a variațiilor statistice mari. Valoarea pozitivă a corelației sugerează că variabilitatea producției este mai curând expresia variației suprafețelor .		
Producția medie	Producția medie cunoaște o tendință ușoară de creștere, pe fondul unei variabilități anuale foarte mici ($v^0=12\%$) în condițiile unei valori pozitive mici a referinței istorice sugerând că și alți factori de producție influențează variația producției totale.		
Variația regională	Sistemul de producere al secarei se deosebește net de la o regiune economică la alta, cel mai ridicat grad de siguranță statistică în raport cu referința istorică ($r=0,81/Sup- r=0,69/Producția- r=0,68/Pm$) fiind înregistrat în regiunile economice Nord-Est și Sud-Vest (v. Anexa Tab.2).		
CONCLUZII:	Sistemul de producere al secarei acoperă anual cca. 0,1% din suprafața ocupată cu culturi de câmp. Este un sistem relativ variabil din punctul de vedere al suprafețelor și producțiilor realizate, manifestând o variabilitate mică a producțiilor medii. Abaterea producțiilor medii de 280 kg /ha sugerează existența unor resurse limitate de producție pentru a crește producția medie.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Înlocuirea actualei structurii sortimentale cu soiuri înalt productive, tolerante la variația meteo-climatică din zona de maximă favorabilitate		

3. CULTURA: ORZ&ORZOAICA/ BARLEY (V. Anexa Tabelul 3)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	475.029	1.329.692	3111,0
Media	453.568	1.375.899	2987,3
Abaterea	56.620	418.880	763,1
Variabilitatea	12	30	25,5
Dif/ Mediana-Medie	21.461	-46.207	123,7
Rel.vs refer. ist.	0,34	0,76	0,59
Comentarii			
Suprafața	Suprafața ocupată (5,6% din suprafața ocupată cu culturi de câmp), a avut tendințe de creștere anuală, cu variații mici privind decizia de cultură. Valoarea redusă a corelației cu referința istorică (0,34), sugerează faptul că decizia de cultură este dictată de alți factori decât tradiționalitate a cultivării, probabil de cererile de piață constant crescătoare în fiecare an.		
Producția totală	Producția totală a manifest o tendință de scădere fluctuantă, cu o variabilitate multianuală de cca. 30%, considerată ca mare. Valoarea pozitivă și ridicată a corelației cu referința istorică (+0,76) sugerează că variabilitatea producției este mai curând materializarea faptului că în sistemul de producere a orzului activează cultivatori relativ specializați .		
Producția medie	Producția medie cunoaște o tendință ușoară de creștere pe fondul unei variabilități anuale medii (25%), în condițiile unei valori pozitive la limita asigurării statistice a referințe istorice (+0,59) sugerând faptul că, în ultimii ani, orzul a devenit o cultură cu rezultate predictibile, relativ sigure și stabile.		
Variația regională	Sistemului de producere a orzului/orzoaicei se deosebește net de la o regiune economică la alta, cel mai ridicat grad de siguranță statistică în raport cu referința istorică fiind regiunea Sud-Muntenia (r+0,81; 3.266 kg/ha), respectiv regiunea de Vest (r+0,65; 3.404 kg/ha).		
CONCLUZII:	Sistemul de producere al orzului/orzoaicei este un sistem relativ stabil din punctul de vedere al suprafețelor și producțiilor manifestând o variabilitate mică a suprafețelor ocupate. Abaterea producțiilor medii de 763 kg /ha sugerează existența unor resurse semnificative de potențial genetic și de resurse agrotehnice pentru creșterea producțiilor totale, prin intermediul maximizării producțiilor medii.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Reducerea variabilității producțiilor medii anuale prin mijloace agrotehnice și/sau prin creșterea toleranței soiurilor la variația condițiilor climatice și la incidența atacului de boli virotice		

4. CULTURA: OVAZ/ OAT (V. Anexa Tabelul 4)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	183.762	375.855	1997,0
Media	187.527	354.979	1926,0
Abaterea	15.008	42.072	331,2
Variabilitatea	8	12	17,2
Dif/ Mediana-Medie	-3.766	20.876	71,0
Rel.vs refer. ist.	0,80	0,01	0,48
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 2,3% din suprafața ocupată cu culturi de câmp, cu o variabilitate mică (8%) și o ușoară tendință de scădere, ceea ce denota că faptul că decizia de cultură anuală este relativ constantă și impune concluzia că există un grup de fermieri care cultivă constant ovăz.		
Producția totală	Producția totală a cunoscut o tendință de creștere, cu variabilitate multianuală mică (12%), ceea ce denotă că în ciuda diminuărilor de suprafață înregistrate,		

	specializarea fermelor cultivate conservă producția multianuală prin creșterea randamentelor de cultură.
Producția medie	Valoarea mai ridicată a medianei indică o tendință constantă ($r=+ 0,48$; $v\%=12\%$) de creșterea a producțiilor medii.
Variația regionala	Sistemul se diferențiază net în plan regional fiind eficient reprezentat în regiunea de Centru în care sistemul se poate caracteriza ca fiind stabil în special d.p.d.v. al suprafețelor ocupate și al randamentelor de producție ($r=0,63/ 17.928\text{ha}$; $r=0,22/35.227 \text{ to}$; $r=0,71/1995 \text{ kg/ha}$
CONCLUZII:	Sistemul pe producție al ovăzului se comportă statistic ca un sistem stabil, cu variații multianuale mici și tendințe de creștere limitate, în special în ceea ce privește productivitatea.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Înlocuirea actualei structurii sortimentale cu soiuri înalt productive, tolerante la variația meteo-climatică din zona/zonile de maximă favorabilitate.

5. CULTURA: PORUMB&SORG / CORN&SORGHUM (V. Anexa Tabelul 5)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	2.522.402	10.388.499	4159,0
Media	2.505.093	9.640.407	3854,9
Abaterea	147.114	2.578.323	1058,8
Variabilitatea	6	27	27,5
Dif/ Mediana-Medie	17.309	748.092	304,1
Rel.vs refer. ist.	0,28	0,15	0,09
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 30,9% din suprafața ocupată cu culturi de câmp, cu o variabilitate multianuală mică (6%), ceea ce sugerează ideea unei constanțe a deciziei de cultură vizând suprafața. Creșterea ușoară (cca. 17.000 ha/an) sugerează faptul că porumbul este o cultură tradițională în toate regiunile economice ale țării cu o tendință de consolidare în plan multianual.		
Producția totală	Variația producțiilor totale este mare (27%), înregistrându-se o creștere anuală de cca. 748.000 tone. Din punctul de vedere al producției totale sistemul nu este constant și nici stabil.		
Producția medie	Tendința de creștere a producțiilor medii este foarte mică (cca.304 kg/an), ceea ce presupune valori medii constant crescătoare, cu o variabilitate asemănătoare cu cea a producției totale (27,5%), ceea ce sugerează că principalii factori de influență sunt probabil identici (variația anuală a nivelului resurselor meteo-climatică și tehnologice anuale realizate/alocate).		
Variația regionala	Diferențele regionale sunt în mare parte asigurate statistic. Se remarcă faptul că variabilitatea suprafețelor ocupate anual este foarte mică, ceea ce consolidează concluzia privind tradiționalitatea deciziei de cultură pentru porumb în toate regiunile țării. Variabilitățile înregistrate pentru producțiile totale și medii sugerează ca regiunile cu cel mai mare grad de stabilitate a sistemului de producerea porumbului sunt regiunea de Vest ($v\%= 11/\text{Sup}$; $28/\text{Producția totală}$; $22/\text{Producția medie}$) respectiv regiunea de Centru ($v\%= 7/\text{Sup}$; $23/\text{Producția totală}$; $19/\text{Producția medie}$).		
CONCLUZII:	Porumbul este o cultură tradițională în toate regiunile economice ale țării, variabilitatea producțiilor în plan regional fiind probabil o componentă a răspunsului soiurilor/hibrizilor/ germoplasmei utilizate în înființarea culturilor. Creșterea anuală a producțiilor medii deși este de cca. 380 kg/ha,		

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
	are variabilitatea mare (27%) și nu permite caracterizarea sistemului ca fiind un sistem sigur, constant și stabil cu excepția suprafețelor cultivate.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Reducerea variabilității producțiilor medii anuale prin mijloace agrotehnice și/sau prin schimbarea structurii sortimentale, prin creșterea ponderii soiurilor/ hibridilor cu toleranță ridicată la variația condițiilor de mediu și la incidența atacului de boli și dăunători specifici.		

6. CULTURA: MAZĂRE / PEAS (V. Anexa – TABELUL 6)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	28.012	51.017	1823,0
Media	33.502	65.342	1770,8
Abaterea	21.629	62.689	398,1
Variabilitatea	65	96	22,5
Dif/ Mediana-Medie	-5.490	-14.325	52,2
Rel.vs refer. ist.	0,81	0,63	-0,35
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 4,13 % din suprafața ocupată cu culturi de câmp, cu o variabilitate multianuală foarte mare (65%). In statistica INS nu sunt reținute suprafețele de mazăre utilizate în culturi duble, pentru îngrășăminte vezi, pentru înverzire și nici ca specie agreată pentru acoperire pe timpul iernii ca protecția împotriva eroziunii pluviale și eoliene. Variabilitatea mare a suprafețelor ocupate (65%), denotă faptul că decizia de cultură este aleatoare și că opțiunea pentru mazăre nu este o constantă în pachetul de decizii tehnologice a fermierilor români. Se remarcă și o reducere constantă a suprafețelor ocupate anual (mediana < media), probabil ca urmare a introducerii speciei în capitolul speciilor autorizate pentru măsura de înverzire.		
Producția totală	Producția totală se caracterizează ca fiind extrem de variabilă (v=96%), în ciuda tendinței de creștere înregistrată în intervalul de timp supus analizei.		
Producția medie	Producțiile medii înregistrează o tendință mică de creștere (52,2 kg/ha) și o variabilitate anuală medie (v=22,5%), nesemnificativă în raport cum media sistemului care conservă o anumită alternanță (ani favorabili/ ani nefavorabili) a expresiei producțiilor medii anuale (r=-0,35).		
Variația regională	Tendința cea mai accentuată de scădere a suprafețelor ocupate s-a manifestat în regiunea economică Vest și Nord-Vest (cea mai semnificativă tendință de reducere a suprafețelor ocupate), în timp ce în regiunile Sud-Est și Sud-Muntenia (regiuni care dețin ponderea suprafețelor ocupate din totalul național (16.394 ha, respectiv 11.974 ha vs. 33502 ha), deși valorile mediane sunt inferioare valorilor medii (tendință de reducere), există un grup de cultivatori care au tradiționalizat cultura de mazăre în fermele lor, în ciuda variabilității mari a producțiilor totale încurajați probabil de creșterea constantă a producțiilor medii (1697 kg/ha – v%=25%) respectiv 1898 kg/ha – v%=24%)		
CONCLUZII:	Cultura mazării pentru boabe are o parte din caracteristicile specifice ale culturilor tradițională în regiunile economice Sud-Est și Sud-Muntenia, exteriorizând variabilități mari și foarte mari ale producțiilor totale și medii pentru randamentele la unitatea de suprafață, ceea ce sugerează că atât soiurile utilizate cât și tehnologiile de cultură aplicate influențează semnificativ expresia producțiilor totale.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Reducerea variabilității producțiilor medii anuale prin mijloace agrotehnice și/sau prin schimbarea structurii sortimentale, prin creșterea ponderii soiurilor cu rezistență ridicată la cădere și scuturare.		

7. CULTURA: FASOLE / BEANS (V. Anexa Tabelul 7)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	14.918	19.748	1236,0
Media	15.391	22.209	1147,1
Abaterea	3.483	7.030	204,9
Variabilitatea	23	32	17,9
Dif/ Mediana-Medie	-473	-2.461	88,9
Rel. vs refer. ist.	0,86	0,64	0,28
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 0,18 % din suprafața ocupată cu culturi de câmp și are o variabilitate multianuală 3.483 ha(23%). Suprafețele au cunoscut o tendință evidentă de reducere, tendință confirmată de puterea coeficientului de corelație al referinței istorice (r= 0,86).		
Producția totală	Valoarea medie cunoaște o tendință de scădere în condițiile unei variabilități de tip mediu (32%), coeficientul de corelație al referinței istorice (0,64) indicând faptul că există regiuni în care cultura a căpătat un aspect de permanentizare/ tradiționalizare.		
Producția medie	Producția medie înregistrează o ușoară tendință de scădere în condițiile unei variabilități mici spre medii (17%), fapt care confirmă concluzia anterioară și anume că, în plan național există un pachet de cultivatori care tind să tradiționalizeze cultura menținând-o în limite acceptabile de productivitate		
Variația regională	Tendința cea mai accentuată de scădere a suprafețelor ocupate (mediana<media) s-a manifestat în regiunea economică Sud-Est (-439 ha/an), în timp ce în regiunea Nord scăderea anuală este ne semnificativă (-63 ha), fiind compensată de o ușoară creștere (ne semnificativă), a producției medii.		
CONCLUZII:	Cultura fasolei pentru boabe cunoaște o tendință descrescătoare (ne semnificativă d.p.d.v al suprafețelor ocupate), care nu este compensată de o creștere corespunzătoare a productivității.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Relocarea și sprijinirea prin mijloace de politică agricolă a culturii în regiuni cu oferta eco-climatică adecvată; Reducerea variabilității producțiilor medii totale prin maximizare producțiilor medii cu ajutorul unor secvențe tehnologice inovative și/sau prin schimbarea structurii sortimentale (creșterea ponderii soiurilor cu rezistență ridicată boli și dăunători specifici : bacterioze, viroze, gărgărițe).		

8. CULTURA: CARTOFI DE TOAMNĂ// AUTUMN POTATOES (V. Anexa Tabelul 8)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	203.033	2.879.176	14635,0
Media	195.894	2.877.267	14854,7
Abaterea	35.677	537.257	2031,6
Variabilitatea	18	19	13,7
Dif/ Mediana-Medie	7.139	1.909	-219,7
Rel. vs refer. ist.	0,98	0,34	-0,35
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 2,4 % din suprafața ocupată cu culturi de câmp cu o variabilitate multianuală medie spre mică de 35000 ha (18%), Tendința înregistrată este crescătoare și are o valoarea anuală de cca.7000 ha, susținută de o corelație directă cu referința istorică (+ 0,98).		
Producția totală	Producția medie anuală înregistrată a fost de cca. 2.870.000 t care a manifestat o tendință de creștere ne semnificativă de 1.900 tone/an în condițiile unei variabilități reduse, asemănătoare cu cea a suprafețelor fapt care denota o specializare destul de pronunțată a fermierilor cultivatori de cartofi.		
Producția medie	Pe fondul creșterii valorii medii a suprafețelor ocupate s-a înregistrat o tendință de scădere a randamentelor, în condițiile unei variabilități mici (13%), ceea ce		

	denota pe de o parte, o certa specializare a fermierilor tradiționali de cartofi, care asigură fondul producției totale a căror decizie de cultură uniform crescătoare are ca și consecință o reducere ne semnificativă a randamentelor, probabil datorită intrării în sistem a noi fermieri mai puțin tehnologizați sau a extinderii culturii în zone cu favorabilitate mai redusă.
Variația regionala	Tendența de creștere a suprafețelor ocupate este evidentă în regiunea de Nord-Est și de Centru, cu rate anuale reduse de 800-1000 ha. Variabilitatea producțiilor în cele două regiuni sunt medii spre mici (18%, respectiv 17%). Producțiile medii tind să crească în reg. Nord-Est, Vest și Centru, pe fondul unor variabilități multianuale restrânse (11-15%), care în prezenta unor modificări (evidente) ale ofertei climatice din ultimii ani în zonele de cultură favorabile pot fi alocate ± adaptabilității a soiurilor de utilizate.
CONCLUZII:	Pentru toate elementele de productivitatea sistemului cu tendințe reduse de creștere a suprafeței și producțiilor și o tendință ușor descrescătoare a randamentelor la unitatea de suprafață.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Creșterea randamentelor de cultură la unitatea de suprafață prin introducerea în conveierul de soiuri de varietăți noi, adaptate la oferta meteo-climatică dedusă din mutațiile provocate de schimbările climatice globale; adaptarea tehnologiilor de cultură din zonele tradiționale la efectele schimbărilor climatice globale; susținerea extinderii culturii cartofului în regiunile de maximă favorabilitate asociată susținerii prin politici agricole adecvate a producerii de semințe de cartofi din soiuri naționale adaptate.

9. CULTURA: SFECLA DE ZAHAR // SUGAR BEET (V. Anexa Tabelul 9)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	25.906	1.012.186	38.036,0
Media	26.268	936.789	36.012,8
Abaterea	5.068	212.354	5887,6
Variabilitatea	19	23	16,3
Dif. / Mediana-Medie	-362	75.397	2023,2
Rel. vs refer. ist.	0,26	0,34	0,58
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 3,2% din suprafața ocupată cu culturi de câmp și are o variabilitate multianuală medie de cca.5000 ha.(19%). Tendința sistemului măsurată prin semnul diferenței dintre mediana (<) și medie indică o creștere anuală, fără ca aceasta să fie susținută de valori semnificative în raport cu referința istorică (r=0,26). Ca și alte plante industriale (a căror producție nu poate fi utilizată în gospodărie/fermă decât după transformare de tip industrial), cultura de sfeclă de zahăr este instalată/semnată în funcție de cerința pieței exprimată printr-un contract ferm de achiziție, referința istorică jucând doar un rol de suport adițional de decizie aferent dreptului de cultură.		
Producția totală	Producția totală a înregistrat o creștere anuală medie evidentă (cca. 75.000 tone), la o variabilitate sensibil mai ridicată (23%). Trebuie menționat că sistemul de cultivarea al sfeclei de zahăr a fost un sistem aflat sub regimul cotelor de producție, motiv pentru care decizia de cultură a fost rezervată/ limitată pentru producție la valoare cotei (+max. 10%, cota interpretată ca și referință istorică).		
Producția medie	În ceea ce privește randamentul agricol (producția medie), aceasta a cunoscut o tendință netă de creștere anuală în raport cu producțiile anilor anteriori (+0,58; valoare asigurată pentru o probabilitate de 95%).		
Variația regionala	Din cauza regimului cotelor alocat fabricilor și asociațiilor de cultivatori de sfeclă din zona de aprovizionare a fabricii care a funcționat între 2007 - 2015,		

	rezultatele in plan teritorial sunt mai puțin asemănătoare ca tendințe. Cultura de sfeclă a fost desfășurată majoritar din zona de Nord-Est, Nord-Vest și Centru, cu rezultate și tendințe evolutive diferite funcție de zona și ofertă pedoclimatică;
CONCLUZII:	Suspendarea regimului cotelor in actuala perioada de programare (2015-2018) nu permite o analiza statistică care să asigure asupra tendințelor de evoluție a sistemului de producție din țara noastră.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Dezvoltarea culturii sfeclei de zahar in zonele tradiționale de cultură ale sfeclei de zahăr generate in perioada analizată (Nord-Est, Nord-Vest și Centru) in limitele actualelor restricții de cultură și buna practică agrotehnice până la limita suportabilității de rotație și asolament.

10. CULTURA: RĂDĂCINOASE FURAJERE// FORAGE ROOTS (V. Anexa Tabelul 10)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	16.446	417.612	27745,0
Media	17.844	487.778	27688,1
Abateria	5.183	164.264	2906,3
Variabilitatea	29	34	10,5
Dif/ Mediana-Medie	-1.398	-70.166	56,9
Rel.vs refer. ist.	0,98	0,76	-0,29
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 2,2 % din suprafața ocupată cu culturi de câmp și are o variabilitate multianuală mare(29%), pe fondul unei tendință de descreștere anuală directă și foarte semnificativă (r= 0,98).		
Producția totală	Producția totală a înregistrata la rândul ei o tendință semnificativă de scădere, cu o variabilitatea anuală foarte mare (34%) și o probabilitate anuală foarte ridicată (0,76) ceea ce impune concluzie că deși in urnele regiuni economice rădăcinoasele furajere se găsește in sfera de opțiuni de cultură a fermierilor producția este mai curând rezultatul interacțiunii geneticii cu oferta factorilor de mediu, dintre care cei climatici ar putea fi preponderenți in expresia variabilității.		
Producția medie	Tendința medie a randamentului este ușor crescătoare și relativ invariabilă (10,5%) și tamponează într-o oarecare măsură scăderea suprafețelor ocupate fără să inducă menținere valorii anuale a producțiilor. Deși valoarea corelației cu referința istorică este nesemnificativă este de semnalat faptul că este semnul ei este negativ ceea ce sugerează că expresia anuală este sistemic variabilă (ani slabi –randamente mici sunt urmați de ani buni – randamente ridicate), fapt care confirmă supoziția unei variabilități ai producției induse de variația ofertei meteo-climatice.		
Variația regionala	Cultura plantelor rădăcinoase furajere este o cultură regionalizată opțiune de cultură fiind evidentă in trei dintre regiuni: Nord-Est, Nord-Vest și Centru, pe in care sunt cultivate peste 78% din suprafețele ocupate dintre care regiunea de Nord –Este deține ponderea (37%) cu 6711 ha, cu tendințe uniform crescătoare pentru producția totală și randamentele la unitatea de suprafața și variabilități ridicate pentru suprafața (29%) respectiv (33%) pentru volumul producției. Dinamica producției medii deși asemănătoare (ca semn) cu cea de la nivel național are o putere mult mai mică (-0,10) ceea ce sugerează că in regiunea de Nord- Este cultura de rădăcinoase furajere tinde sa se tradiționalizeze.		
CONCLUZII:	Cultura de rădăcinoase furajere exteriorizează tendințe variabile de descreștere anuală, conservând-se in special in fermele din jumătatea de nord a țării in care oferta pluvială este mult mai ridicată decât a județelor		

	din sudul țării în care deficitul pluviometric ar impune irigarea culturilor și, pe cale de consecință o reducere a profitului așteptat.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Consolidare politicilor publice agricole de încurajarea culturii de rădăcinoase furajere în zonele de favorabilitate meteo-climatică (în specia reg. de Nord-Est) asistate de o modificare a ofertei de soiuri mai adaptate la variația anuală climatului.

11. CULTURA: PLANTE TEXTILE// TEXTILE PLANTS (V. Anexa Tabelul 11)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	342	2.152	1818,0
Media	650	1.894	2879,1
Abaterea	798	1.856	2119,9
Variabilitatea	123	98	73,6
Dif/ Mediana-Medie	-308	258	-1061,1
Rel.vs refer. ist.	0,69	0,75	0,30
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 0,8% din suprafața ocupată cu culturi de câmp și are o variabilitate multianuală extrem de mare (123%), pe fondul unui coeficient de corelație cu referința istorică pozitiv și asigurat statistic (0,69), fapt care impune concluzia că în perioada analizată cultura de plante textile a fost reluată de la zero și că s-au înregistrat creșteri anuale de suprafață după reluarea culturii.		
Producția totală	Tendința producției totale a fost uniform crescătoare ($r=+0,75$), cu o variabilitate foarte mare (98%), sugerând ca decizia de cultura anuală este indusă de o cerere anuală coerentă și progresiv crescătoare, pe fondul unei volatilități extreme sugerată de coeficientul de variabilitate.		
Producția medie	Producțiile medii înregistrează tendințe descrescătoare (mediana < media; 1818 kg/ha < 2879 kg/ha) rezultate probabil din intrarea în sistemul de producție a unor noi cultivatori pentru care culturile de plante textile reprezintă provocări pentru care nu au dobândit rutina tehnologică minimală care conferă siguranță producțiilor anuale.		
Variația regională	Dat fiind faptul că pentru această cultură reprezintă o reinsertie în peisajul agricol românesc valorile definitorii pentru regiunile economice sunt extrem de volatile (de la 25% la &700%; regiunea București-Ilfov nu a înregistrat nici o suprafață)), pentru a impune concluzii pertinente privind tendințele pentru un orizont de așteptare pe termen mediu și lung.		
CONCLUZII:	Volatilitatea valorilor înregistrată pentru variabilele sistemului de producție nu permite extragerea unor concluzii pertinente cu posibilitate de generalizare.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Adoptarea unor politici publice agricole mult mai motivante decât cele care au avut drept consecință reinsertia culturilor de plante textile în spectrul de culturi din spațiul agricol românesc.		

12. CULTURA: FLOAREA SOARELUI // SUNFLOWER (V. Anexa Tabelul 12)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	996.700	1.785.763	1765,0
Media	956.874	1.683.964	1725,1
Abaterea	102.924	577.097	502,0
Variabilitatea	11	34	29,1
Dif/ Mediana-Medie	39.825	101.799	39,9
Rel.vs refer. ist.	0,72	0,59	0,42
Comentarii			

Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 11,8 % din suprafața ocupată cu culturi de câmp are o variabilitate multianuală foarte mică (11,8%), fapt care induce concluzia că această cultura s-a stabilizat/ tradiționalizat în spațiul rural. Tendința suprafeței este ușor crescătoare (mediana \geq media; 996.700 ha vs 956.874 ha) și asigurată statistic (+0,72).
Producția totală	În cazul producției totale ușoara tendință de creștere a suprafețelor ocupate induce o creștere anuală mică (cca. 5%) pe fondul unei variații multianuale mari (34%), ceea ce coroborat cu variabilitatea mică a suprafețelor (a decizia de cultură), sugerează o influență marcată/semnificativă a variației factorilor meteo-climatici.
Producția medie	Producția medie a exteriorizat o tendință de creștere ușoară (mediana-1765 kg/ha > media-1725kg/ha), pe fondul unei variabilități mari (29,1%).
Variația regională	În plan regional cultura florei soarelui este prezentă în toate regiunile economice ale țării, ponderea suprafețelor ocupate fiind regiunile de Sud-Este și Vest-Muntenia cu 331.461 ha, respectiv 249.306 ha, cu tendințe variabile (crescătoare/descrescătoare), pentru cei trei estimatori de performanță, fenomen care se manifestă în măsura mult mai mică și în celelalte regiuni economice. Remarcăm faptul că în unele regiuni, cu favorabilitate a ofertei de mediu (pedologici și climatici), mai redusă (Nord-Est, Vest), decizia de cultură tinde să reducă (nesemnificativ), suprafețele ocupate/producțiile totale fiind compensate de o creștere a randamentelor la unitatea de suprafață.
CONCLUZII:	Cultura de floarea soarelui se comportă ca o cultură tradițională tipică pentru majoritatea zonelor agricole din România, prin ponderea suprafețelor ocupate (11,8%) apropiindu-se de valoare maximală teoretic acceptabilă (1/8 din suprafața unui asolament), pentru sistemele agricole specifice României (12,5%). Variabilitatea foarte mică multianuală a deciziei de cultură sugerează că în perspectivă strategică reducerea producțiilor anuale și/sau medii s-ar putea datora numai unor accidente de mediu (dăunători / paraziți endemici) și/sau accidente meteo-climatic.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Menținerea opțiunii de cultură sub necesitatea cenzurării rotațiilor/asolamentelor prin menținerea ponderii florei-soarelui în asolament, la nivelele tehnologice recomandate de mediul de cercetare și universitar.

13. CULTURA: SOIA// SOYBEAN (V. Anexa Tabelul 13)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	103.588	202.892	2070,0
Media	105.502	210.935	1972,2
Abaterea	43.407	97.167	398,8
Variabilitatea	41	46	20,2
Dif/ Mediana-Medie	-1.914	-8.043	97,8
Rel.vs refer. ist.	0,69	0,65	0,14
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 13,0 % din suprafața ocupată cu culturi de câmp și are o variabilitate multianuală mare (41%) care, asociată cu tendința (Mediana<Media), sugerează o dinamică multianuală descrescătoare, confirmată și de corelația cu referința istorică (+0,69*). Menționăm că soia cultivată este soia convențională, cultura soiei modificate genetic fiind interzisă pe teritoriul comunitar anul 2006 fiind ultimul an de acceptarea a cultivarelor OMG.		
Producția totală	Producția medie multianuală se suprapune tendinței suprafețelor ocupate (Mediana<Media; 202.892 to vs 210.935 to), în condițiile unei variabilități		

	foarte mari (46%), descreșterile medii deși asigurate statistic (0,65), fiind relativ reduse în valori absolute (cca. 8000 kg), pe ansamblul sistemului.
Producția medie	Producția medie a înregistrat o tendință crescătoare uniformă (cca. 100 kg/ha), în condițiile unei variabilități medii spre mică (20,2%). Coeficientul de corelație mic (+0,14%), sugerează că variabilitatea randamentelor este partajată între variabilitate ofertei pedologice și tehnologice a suprafețelor intrate anual în sistem și variația factorilor meteo-climatici aflați la rândul lor sub impactul schimbărilor climatice înregistrate la nivel global.
Variația regională	Regiunile economice cu pondere în suprafața ocupată sunt cele situate în afara arcului carpatic (Nord-Est, Sud-Est și Sud-Muntenia), cu tendințe de maximizarea randamentelor la unitatea de suprafață înregistrate în regiunea Sud-Est (Mediana-2617 kg/ha > Media 2449/ha), în condițiile unei variabilități medii spre mari (27%) și o corelație la limita asigurării statistice (0,58). Cultura exteriorizează tendințe de creștere a suprafețelor în regiunea Sud-Muntenia și Sud-Vest Oltenia, tendință confirmată de sensul și valoarea corelațiilor cu expresia deciziei de cultură ($r=+0,72$, respectiv $r=+0,78$).
CONCLUZII:	La nivelul culturii de soia se manifestă o tendință evidentă (asigurată statistic), de creștere a producțiilor medii la unitatea de suprafață, pe fondul unor scăderi (mici), quasi-generale a suprafețelor ocupate / producțiilor totale, în majoritate regiunilor economice ale țării, fenomen datorat faptului că în contextul măsurilor de agromediu aferente PNDR introducerea soiei în asolament fiind asimilată de către fermieri măsurilor de înverzire, în ciuda faptului că din punct de vedere oficial (UE), soia este considerată oleaginoasă și nu proteaginoasă cum este calificată d.p.d.v botanic.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Extinderea culturii de soia în toate regiunile economice ale țării la limita superioară a suportabilității rotațiilor/asolamentelor specifice agroecosistemelor regionale și ofertei meteo-climatice, cu o susținere financiară (prin politici publice) adecvată, pentru valorificarea preponderentă capacității de fixarea a azotului.

14. CULTURA: ALTE OLEAGINOASE/RAPIȚA// CULTURE: OTHER OIL PLANTS/RAPE (V. Anexa Tabelul 14 – date obținute prin diferență în raport cu seriile statistice referitoare la PLANTE OLEAGINOASE)

Nota:

1. Anualele statistice ale INS cultura plantelor oleaginoase sunt particularizate doar pentru floarea-soarelui și soia, motiv pentru care, celelalte culturi de plante oleaginoase au fost obținute prin diferență față de valorile realizate la poziția –PLANTE OLEAGINOASE TOTAL - cu mențiunea că majoritar semnificativă este cultura rapiței de toamnă. Din cauza obținerii estimatorilor de producție prin diferență nu s-au analizat valorile randamentelor la unitatea de suprafață (producțiile medii).
2. Valorile analizate pentru cultura de **rapiță** provin din anchetele statistice ale INS pentru care nu au existat decât valori la nivel național fără posibilitatea de a analiza estimatorii producțiilor la nivel teritorial.

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	390.563	754.898	<i>Valori nedeterminate</i>
Media	362.149	806.268	
Abaterea	153.028	472.455	
Variabilitatea	42	59	
Dif/ Mediana-Medie	28.414	-51.370	
Rel.vs refer. ist.	0,60	0,75	
Comentarii			

Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 4,5 % din suprafața ocupată cu culturi de câmp și are o variabilitate multianuală mare(42%), ceea ce sugerează că, suprafețele cultivate consecință a unor cereri de piață anuale, diferite (în special pentru cultura de rapiță extinsă semnificativ cu începere din anul 2006 (49.000ha/2005 - 88.000ha/2006 - 365.000/2007 (700% vs. 2005). Ca urmare a acestei creșteri de cerere tendința sistemului a fost aceea de uniform crescătoare, de o manieră asigurată statistic ($r=0,60$). Ca și alte plante industriale (a căror producție nu poate fi utilizată în gospodărie/fermă decât după transformare de tip industrial), cultura de rapiță este instalată/semănată în funcție de cerința pieței, referința istorică jucând un rol de suport de decizie al dreptului de cultură.
Producția totală	Extinderea rapidă a suprafețelor în intervalul de analiză (2005-2007) a fost urmată și de o creștere de recoltă, cu mențiunea că această creștere are o variabilitate foarte mare (59%), care este datorată în parte variabilității induse de cerere dar și variațiilor factorilor climatici. Din cauza acestei variabilități tendința manifestată este ușor descrescătoare, producția medie anuală variind în jurul mediei multianuale cu cca.50.000 tone ($\pm 6,3\%$)
Producția medie	<i>Valori nedeterminate</i>
Variația regionala	Regiunea Sud-Muntenia și regiunea de SUD-Est dețin cele mai mari suprafețe acoperite cu alte culturi oleaginoase (141.415 ha, respectiv 117.002 ha) ocupate majoritar cu rapiță. În ambele zone de cultură variabilitatea multianuală a suprafețelor este situată în zona variabilităților foarte mari (45%, respectiv 39%), ceea ce sugerează că dinamica suprafețelor (și a producțiilor totale), în aceste două regiuni cunoaște un o tendință ascendentă, fapt confirmat și de corelațiile pentru referința istorică a suprafețelor și producția totală (0,600*, respectiv 0,750*).
CONCLUZII:	Suprafața ocupată cu plante oleaginoase (altele decât floarea soarelui și soia) a crescut semnificativ în perioada analizată iar producția a variat anual în jurul unei valori medii de cca. 800.000 tone probabil funcție de cerința pieței și variația ofertei agroclimatice.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Extinderea culturii de plante oleaginoase în toate regiunile economice ale țării la limita superioară a suportabilității rotațiilor/asolamentelor specifice agroecosistemelor regionale și ofertei meteo-climatice specifice acestora.

15. CULTURA: TUTUN// TOBACCO (V. Anexa Tabelul 15)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	1.021	1.656	1524,0
Media	1.273	1.822	1530,6
Abaterea	694	747	324,1
Variabilitatea	55	41	21,2
Dif/ Mediana-Medie	-252	-166	-6,6
Rel.vs refer. ist.	0,48	0,11	0,39
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă cca. 0,015% din suprafața ocupată cu culturi de câmp are o variabilitate multianuală mare(55%), ceea ce sugerează că și cultura tutunului este dominată de cererea pieței care prevalează referinței istorice în exercitarea deciziei de cultură. Suprafața ocupată a cunoscut o tendință constant descrescătoare (Mediana=1.021 ha < media-1.273 ha), cu o variabilitate multianuală extrem de mare (55%) și un coeficient de corelație cu referința istorică pozitiv (+0,48).		
Producția totală	La rândul ei, producția totală a avut o dinamică uniform descrescătoare, cu o valoare mai scăzută în raport cu cea a suprafețelor însă suficient de mare încât		

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
	să sugereze că producerea de tutun cade atât sub incidența cererii de piață cât și (probabil) variația factorilor agro-climatici.		
Producția medie	Tendința înregistrată de producții este uniform descrescătoare cu mențiune că variabilitatea multianuală este medie (21%), ceea ce sugerează că există zone/fermieri specializați în producerea de tutun a căror randamente de cultură variază anual mai degrabă din cauza factorilor agro-climatici, decât din alte cauze. Probabil că, variația temperaturilor, frecvența și dinamica precipitațiilor înregistrate în cursul ultimilor ani, în principalele areale de cultură, induc atât variația relativă randamentelor la hectar cât și expresia lor măsurabilă.		
Variația regională	În plan teritorial suprafața cea mai mare ocupată cu tutun (485 ha), se găsește în regiunea Sud-Muntenia, acompaniată de regiunea Vest-Muntenia (319 ha), ambele caracterizate de creșteri ale randamentelor de producție pe fondul unor reduceri progresive a suprafețelor ocupate.		
CONCLUZII:	La nivel național, cultura tutunului exteriorizează o tendință constantă și progresivă de descreștere a tuturilor estimatorilor de producție analizați.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Continuarea și dezvoltarea culturii de tutun în condițiile unor politici agricole favorizante care să estompeze variabilitatea producțiilor indusă în special de (probabil) variabilitatea cererii de piață și a factoriilor agro-climatici.		

16. CULTURA: FURAJE VERZI ANUALE// ANNUAL GREEN FEED (V. Anexa Tabelul 16)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	212.055	2.935.382	13.868,0
Media	212.638	2.538.545	13.935,1
Abaterea	16.971	1.058.169	1944,1
Variabilitatea	8	42	14,0
Dif/ Mediana-Medie	-583	396.837	-67,1
Rel.vs refer. ist.	0,71	0,40	0,57
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 26% din suprafața ocupată cu culturi de câmp are o variabilitate multianuală foarte mică (8%), ceea ce sugerează că aceste suprafețe ar putea fi aferente fermelor mixte agrozootehnice care-și realizează singure necesarul de furaje (sau o parte a acestuia). O variabilitate mai ridicată a suprafețelor de furaje anuale (altele decât porumbul și sorgul pentru boabe), ar fi putut sugera o specializare a fermelor pentru producerea de furaje pentru piață. Suprafețele ocupate au înregistrat o ușoară tendință de scădere (Mediana=212.055 ha < Media=212.638ha), tendință confirmată și de corelația referinței istorice (0,71)		
Producția totală	Producția totală a înregistrat o tendință de creștere pe fondul unei variabilități mari (42%), fapt care nu asigură tendința (r=0,40).		
Producția medie	Randamentele la unitatea de suprafață au exteriorizat o ușoară tendință de reducere sistematică (-67,1 kg/an), a expresiei valorii medii; reducerea este susținută de coeficientul de corelație cu referința istorică (+0,57), aflat la limita siguranței statistice pentru o probabilitate de 95%.		
Variația regională	Regiunea cu cea mai mare suprafață ocupată cu culturi furajere anuale este reg. Sud –Muntenia (41.443 ha), urmată de regiunea Nord Vest (39.085 ha). Tendința generală de scădere a suprafețelor ocupate este asociată unei tendințe semnificative de creștere a randamentelor la unitatea de suprafață (Mediana=17.509 kg/ha > Media= 16.603 kg/ha), asigurată cu un raport de corelație cu referința istorică pozitiv și asigurat statistic (+0,77*).		

CONCLUZII:	La nivel național cultura de furaje verzi anuale este susținută (probabil), de fermele mixte agrozootehnice și a exteriorizat o ușoară tendință de reducere a suprafețelor ocupate în condițiile conservării unei tendințe neasigurate statistic de creștere a producțiilor.
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Dezvoltarea culturilor de plante furajere anuale în toate regiunile țării prin încurajare unor politici agricole specifice de asociere a creșterii de animale cu producerea de furaje (promovarea exploatațiilor agrozootehnice ca sisteme agricole integratoare).

17. CULTURA: FURAJE PERENE // PERENNIAL FEED (V. Anexa Tabelul 17)

Estimatori de producție	Suprafața	Producția totală	Producția medie
	hectare	tone	Kg/ha
Mediana	649.977	9.525.067	14889,0
Media	635.229	8.375.029	15064,7
Abaterea	35.817	3.445.549	1306,3
Variabilitatea	6	41	8,7
Dif/ Mediana-Medie	14.748	1.150.038	-175,7
Rel.vs refer. ist.	0,81	0,37	0,06
Comentarii			
Suprafața	Sistemul de producerea acoperă 7,8% din suprafața ocupată cu culturi de câmp și are o variabilitate multianuală foarte mică(6%). Ca și în cazul anterior (culturi verzi furajere), variabilitatea redusă a suprafețelor ocupate dar și corelația directă, mare și asigurată statistic (0,81*), susține ipoteza asocierii lui cu creșterea animalelor în ferme mixte. Tendința de creștere înregistrată sugerează extinderea suprafețelor cultivate cu plante furajere perene (Median=649.977ha >Media=635.229ha).		
Producția totală	Tendința de creștere a producției totale se datorează probabil creșterii suprafețelor ocupate, fără ca aceasta să fie susținută de semnificația statistică minimal necesară, din cauza variabilității foarte mari (41%).		
Producția medie	Randamentele la unitatea de suprafață au cunoscut o tendință nesemnificativă de scădere (Mediana=14.889 kg/ha >Media=15.064 kg/ha), cu mențiunea că aceasta nu este susținută statistic de valoarea corelației cu referința istorică (0,06).		
Variația regională	Regiunea cu suprafața cea mai mare de furaje verzi perene este regiunea de Nord Est (160.809 ha), care exteriorizează tendințe de creștere a suprafețelor, pe fondul creșterii producțiilor totale și a randamentelor la unitatea de suprafață. Următoarea regiune (Nord-Vest), cu suprafețe considerabile (150.119), a evidențiat ușoare tendințe de scădere a suprafețelor, pe fondul creșterii randamentelor și a producțiilor totale. În unele regiunilor economice se înregistrează tendințe de creștere a suprafețelor cu furaje verzi perene (culturi de lucernă): Sud-Vest Oltenia, Centru și B-Ilfov.		
CONCLUZII:	La nivel național cultura de furaje verzi perene este susținută (probabil) de fermele mixte agrozootehnice și a exteriorizat o ușoară tendință de creștere a suprafețelor ocupate în condițiile conservării unei tendințe neasigurate statistic de creștere a producțiilor.		
OPȚIUNI STRATEGICE PE TERMEN SCURT ȘI MEDIU:	Dezvoltarea culturilor de plante furajere perene în toate regiunile țării prin încurajare prin politici agricole specifice a asocierii producerii de furaje cu creșterea de animale (promovarea exploatațiilor agrozootehnice ca sisteme agricole integratoare).		

BIBLIOGRAFIE

1. <https://insse.ro/cms/ro/content/anuarele-statistice-ale-romaniei;>
2. <https://ro.scribd.com/doc/123589671/Statistica-si-analiza-economica;>

ANEXA: STATISTICA PRODUCȚIEI CULTURILOR DE CAMP IN ROMANIA IN INTREVALUL 2007-2018 (cf. INS)

Tabel 1. CULTURA: GRÂU

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	2.108.429	7.296.373	3468,0
	Media	2.105.822	6.980.529	3309,1
	Abaterea	122.388	1.736.800	816,4
	Variabilitatea	6	25	24,7
	Dif/ Mediana-Medie	2.607	315.844	158,9
	Rel.vs refer. ist.	-0,08	0,43	0,42
Nord - Est	Mediana	161.947	509.032	3173,0
	Media	163.326	507.991	3103,8
	Abaterea	15.513	97.659	615,1
	Variabilitatea	9	19	19,8
	Dif/ Mediana-Medie	-1.379	1.041	69,2
	Rel.vs refer. ist.	-0,26	0,39	0,23
Sud - Est	Mediana	479.786	1.660.490	3.486
	Media	458.865	1.549.264	3.335
	Abaterea	58.247	493.396	935
	Variabilitatea	13	32	28,04
	Dif/ Mediana-Medie	20.921	111.226	151
	Rel.vs refer. ist.	0,53	0,50	0,34
Sud - Muntenia	Mediana	590.583	2.212.388	3.746
	Media	606.736	2.042.377	3.382
	Abaterea	38.038	545.389	968
	Variabilitatea	6	27	28,61
	Dif/ Mediana-Medie	-16.153	170.011	364
	Rel.vs refer. ist.	0,00	0,34	0,40
Sud - Vest Oltenia	Mediana	394.067	1.157.996	3.054
	Media	396.886	1.161.518	2.928
	Abaterea	47.040	355.660	824
	Variabilitatea	12	31	28,14
	Dif/ Mediana-Medie	-2.819	-3.522	126
	Rel.vs refer. ist.	0,62	0,19	0,26
Vest	Mediana	222.511	854.889	4.005
	Media	225.317	886.577	3.885
	Abaterea	19.453	209.180	793
	Variabilitatea	9	24	20,41
	Dif/ Mediana-Medie	-2.806	-31.688	120
	Rel.vs refer. ist.	0,50	0,86	0,82
Nord - Vest	Mediana	134.904	455.524	3.380
	Media	139.951	448.195	3.296
	Abaterea	26.076	99.757	567
	Variabilitatea	19	22	17,20
	Dif/ Mediana-Medie	-5.047	7.329	84
	Rel.vs refer. ist.	0,19	0,36	0,26
Centru	Mediana	91.308	335.544	3.312
	Media	97.620	321.218	3.311
	Abaterea	15.154	58.404	558
	Variabilitatea	16	18	16,86
	Dif/ Mediana-Medie	-6.312	14.326	1
	Rel.vs refer. ist.	0,64	0	0,53
București - Ilfov	Mediana	18.359	74.085	3.791
	Media	18.417	63.389	3.449
	Abaterea	2.960	19.290	960
	Variabilitatea	16	30	27,84
	Dif/ Mediana-Medie	-58	10.696	342
	Rel.vs refer. ist.	0,37	0,50	0,35

Tabel 2. CULTURA: SECARA

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	11.416	25.931	2396,0
	Media	12.507	28.797	2346,8

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Abaterea	3.287	7.487	280,0
	Variabilitatea	26	26	11,9
	Dif/ Mediana-Medie	-1.092	-2.866	49,2
	Rel.vs refer. ist.	0,77	0,40	0,26
	Mediana	3.323	8.330	2440,0
Nord - Est	Media	3.704	8.935	2482,0
	Abaterea	1.303	2.725	317,3
	Variabilitatea	35	30	12,8
	Dif/ Mediana-Medie	-381	-605	-42,0
	Rel.vs refer. ist.	0,81	0,69	0,68
Sud - Est	Mediana	348	956	2.620
	Media	479	1.126	2.289
	Abaterea	272	771	713
	Variabilitatea	57	68	31,15
	Dif/ Mediana-Medie	-131	-170	331
Sud - Muntenia	Rel.vs refer. ist.	0,45	0,38	0,13
	Mediana	222	686	3.007
	Media	304	830	2.824
	Abaterea	302	892	815
	Variabilitatea	99	108	28,87
Sud - Vest Oltenia	Dif/ Mediana-Medie	-82	-144	183
	Rel.vs refer. ist.	0,50	0,29	-0,23
	Mediana	3.463	7.035	2.038
	Media	3.533	7.321	2.053
	Abaterea	828	2.358	469
Vest	Variabilitatea	23	32	22,82
	Dif/ Mediana-Medie	-70	-286	-15
	Rel.vs refer. ist.	0,46	0,06	0,10
	Mediana	432	1.272	2.803
	Media	441	1.147	2.657
Nord - Vest	Abaterea	250	616	606
	Variabilitatea	57	54	22,80
	Dif/ Mediana-Medie	-9	125	146
	Rel.vs refer. ist.	0,59	0,50	0,05
	Mediana	1.291	2.707	2.304
Centru	Media	2.058	3.480	2.302
	Abaterea	2.190	2.195	237
	Variabilitatea	106	63	10,28
	Dif/ Mediana-Medie	-767	-773	2
	Rel.vs refer. ist.	-0,15	0,45	0,23
București - Ilfov	Mediana	2.046	5.905	2.540
	Media	2.320	5.848	2.519
	Abaterea	642	1.603	319
	Variabilitatea	28	27	12,66
	Dif/ Mediana-Medie	-274	57	21
	Rel.vs refer. ist.	0,64	0,98	0,34
	Mediana	80	7	1.377
	Media	92	111	1.694
	Abaterea	82	249	893
	Variabilitatea	89	225	52,71
	Dif/ Mediana-Medie	-12	-104	-318
	Rel.vs refer. ist.	#DIV/0!	-0,16	-0,26

Tabel 3. CULTURA: ORZ&ORZOAICA

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	475.029	1.329.692	3111,0
	Media	453.568	1.375.899	2987,3
	Abaterea	56.620	418.880	763,1
	Variabilitatea	12	30	25,5
	Dif/ Mediana-Medie	21.461	-46.207	123,7
Nord - Est	Rel.vs refer. ist.	0,34	0,76	0,59
	Mediana	29.948	67.022	2346,0
	Media	29.771	69.822	2355,7
	Abaterea	2.924	15.354	478,4
	Variabilitatea	10	22	20,3
Sud - Est	Dif/ Mediana-Medie	177	-2.800	-9,7
	Rel.vs refer. ist.	0,25	0,33	0,36
	Mediana	154.140	464.717	3.160
	Media	145.311	437.363	2.944
	Abaterea	32.458	173.781	912

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Variabilitatea	22	40	30,99
	Dif/ Mediana-Medie	8.829	27.354	216
	Rel.vs refer. ist.	0,55	0,82	0,54
Sud - Muntenia	Mediana	124.874	408.810	3.573
	Media	119.204	405.515	3.266
	Abaterea	26.177	157.624	973
	Variabilitatea	22	39	29,80
	Dif/ Mediana-Medie	5.670	3.295	307
	Rel.vs refer. ist.	0,56	0,81	0,50
Sud - Vest Oltenia	Mediana	40.205	104.973	2.823
	Media	37.858	114.567	2.849
	Abaterea	9.915	57.732	845
	Variabilitatea	26	50	29,65
	Dif/ Mediana-Medie	2.347	-9.594	-26
	Rel.vs refer. ist.	0,78	0,87	0,52
Vest	Mediana	33.112	124.363	3.692
	Media	39.156	129.445	3.404
	Abaterea	12.467	35.651	668
	Variabilitatea	32	28	19,62
	Dif/ Mediana-Medie	-6.044	-5.082	288
	Rel.vs refer. ist.	0,47	-0,08	0,65
Nord - Vest	Mediana	37.840	112.949	2.726
	Media	67.432	111.449	2.812
	Abaterea	107.380	35.687	610
	Variabilitatea	159	32	21,71
	Dif/ Mediana-Medie	-29.592	1.500	-86
	Rel.vs refer. ist.	-0,06	0,74	0,78
Centru	Mediana	33.117	88.934	2.486
	Media	38.002	92.033	2.470
	Abaterea	7.901	12.518	355
	Variabilitatea	21	14	14,38
	Dif/ Mediana-Medie	-4.885	-3.099	16
	Rel.vs refer. ist.	0,89	0,70	0,55
București - Ilfov	Mediana	4.669	16.413	3.412
	Media	5.197	15.705	3.057
	Abaterea	1.173	4.723	793
	Variabilitatea	23	30	25,95
	Dif/ Mediana-Medie	-528	708	355
	Rel.vs refer. ist.	0,10	0,54	0,66

Tabel 4. CULTURA: OVAZ

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	183.762	375.855	1997,0
	Media	187.527	354.979	1926,0
	Abaterea	15.008	42.072	331,2
	Variabilitatea	8	12	17,2
	Dif/ Mediana-Medie	-3.766	20.876	71,0
	Rel.vs refer. ist.	0,80	0,01	0,48
Nord - Est	Mediana	39.814	71.012	1834,0
	Media	39.409	72.174	1845,3
	Abaterea	3.591	6.310	235,5
	Variabilitatea	9	9	12,8
	Dif/ Mediana-Medie	405	-1.162	-11,3
	Rel.vs refer. ist.	0,85	-0,15	0,39
Sud - Est	Mediana	18.677	34.294	1.824
	Media	19.045	32.968	1.711
	Abaterea	1.988	9.737	436
	Variabilitatea	10	30	25,51
	Dif/ Mediana-Medie	-368	1.326	113
	Rel.vs refer. ist.	0,33	0,60	0,18
Sud - Muntenia	Mediana	17.970	37.975	1.957
	Media	19.860	37.733	1.919
	Abaterea	3.804	5.178	309
	Variabilitatea	19	14	16,09
	Dif/ Mediana-Medie	-1.890	242	38
	Rel.vs refer. ist.	0,73	-0,28	0,24
Sud - Vest Oltenia	Mediana	18.445	34.634	1.795
	Media	19.136	33.307	1.754
	Abaterea	1.464	4.952	306
	Variabilitatea	8	15	17,44

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
Vest	Dif/ Mediana-Medie	-691	1.327	41
	Rel.vs refer. ist.	0,32	-0,02	0,06
	Mediana	28.751	70.396	2.485
	Media	29.932	68.515	2.296
	Abaterea	3.809	14.448	492
	Variabilitatea	13	21	21,41
	Dif/ Mediana-Medie	-1.181	1.881	189
Nord - Vest	Rel.vs refer. ist.	0,13	0,18	0,61
	Mediana	37.413	73.086	1.953
	Media	48.743	73.402	1.884
	Abaterea	33.576	11.409	392
	Variabilitatea	69	16	20,78
	Dif/ Mediana-Medie	-11.330	-316	69
	Rel.vs refer. ist.	-0,13	0,32	0,65
Centru	Mediana	16.895	34.577	1.994
	Media	17.928	35.227	1.995
	Abaterea	2.864	3.272	269
	Variabilitatea	16	9	13,47
	Dif/ Mediana-Medie	-1.033	-650	-1
	Rel.vs refer. ist.	0,63	0,22	0,71
	Mediana	509	1.190	2.482
București - Ilfov	Media	850	1.654	2.372
	Abaterea	1.068	1.295	497
	Variabilitatea	126	78	20,94
	Dif/ Mediana-Medie	-341	-464	110
	Rel.vs refer. ist.	0,11	0,34	-0,11

Tabel 5. CULTURA: PORUMB&SORG

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	2.522.402	10.388.499	4159,0
	Media	2.505.093	9.640.407	3854,9
	Abaterea	147.114	2.578.323	1058,8
	Variabilitatea	6	27	27,5
	Dif/ Mediana-Medie	17.309	748.092	304,1
	Rel.vs refer. ist.	0,28	0,15	0,09
	Nord - Est	Mediana	463.941	1.712.010
Media		467.190	1.673.338	3592,4
Abaterea		28.702	446.225	1044,2
Variabilitatea		6	27	29,1
Dif/ Mediana-Medie		-3.249	38.672	-23,4
Rel.vs refer. ist.		0,50	-0,06	-0,06
Sud - Est		Mediana	471.829	1.883.440
	Media	464.349	1.680.571	3.598
	Abaterea	43.911	613.866	1.286
	Variabilitatea	9	37	35,75
	Dif/ Mediana-Medie	7.480	202.869	341
	Rel.vs refer. ist.	0,14	0,08	0,13
	Sud - Muntenia	Mediana	474.440	1.959.367
Media		472.697	1.908.894	4.086
Abaterea		31.077	586.552	1.306
Variabilitatea		7	31	31,97
Dif/ Mediana-Medie		1.743	50.473	76
Rel.vs refer. ist.		0,20	0,22	0,19
Sud - Vest Oltenia		Mediana	360.465	1.243.414
	Media	356.605	1.251.381	3.535
	Abaterea	31.353	409.121	1.268
	Variabilitatea	9	33	35,87
	Dif/ Mediana-Medie	3.860	-7.967	24
	Rel.vs refer. ist.	-0,13	-0,14	-0,04
	Vest	Mediana	319.597	1.286.170
Media		317.621	1.393.681	4.333
Abaterea		33.500	388.479	979
Variabilitatea		11	28	22,60
Dif/ Mediana-Medie		1.976	-107.511	-61
Rel.vs refer. ist.		0,65	0,60	0,44
Nord - Vest		Mediana	256.454	1.094.982
	Media	414.609	1.049.582	4.024
	Abaterea	585.628	214.937	792
	Variabilitatea	141	20	19,68
	Dif/ Mediana-Medie	-158.155	45.400	239

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Rel.vs refer. ist.	-0,06	0,10	-0,10
Centru	Mediana	149.846	644.116	4.299
	Media	150.111	632.520	4.206
	Abaterea	9.994	146.650	833
	Variabilitatea	7	23	19,80
	Dif/ Mediana-Medie	-265	11.596	93
	Rel.vs refer. ist.	0,71	0,98	0,25
București - Ilfov	Mediana	11.188	48.464	4.314
	Media	12.893	50.440	3.956
	Abaterea	5.094	27.173	1.379
	Variabilitatea	40	54	34,86
	Dif/ Mediana-Medie	-1.705	-1.976	358
	Rel.vs refer. ist.	0,85	0,34	0,07

Tabel 6. CULTURA: MAZĂRE

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	28.012	51.017	1823,0
	Media	33.502	65.342	1770,8
	Abaterea	21.629	62.689	398,1
	Variabilitatea	65	96	22,5
	Dif/ Mediana-Medie	-5.490	-14.325	52,2
	Rel.vs refer. ist.	0,81	0,63	-0,35
Nord - Est	Mediana	1.002	1.449	1582,0
	Media	1.494	2.148	1529,9
	Abaterea	1.260	2.692	417,3
	Variabilitatea	84	125	27,3
	Dif/ Mediana-Medie	-492	-699	52,1
	Rel.vs refer. ist.	0,70	0,01	-0,06
Sud - Est	Mediana	13.370	23.598	1.817
	Media	16.394	26.770	1.697
	Abaterea	10.195	23.250	428
	Variabilitatea	62	87	25,21
	Dif/ Mediana-Medie	-3.024	-3.172	120
	Rel.vs refer. ist.	0,75	0,52	-0,23
Sud - Muntenia	Mediana	9.481	18.391	1.898
	Media	11.974	25.485	1.896
	Abaterea	5.388	22.980	455
	Variabilitatea	45	90	23,98
	Dif/ Mediana-Medie	-2.493	-7.094	2
	Rel.vs refer. ist.	0,85	0,60	-0,37
Sud - Vest Oltenia	Mediana	1.712	3.558	1.795
	Media	4.209	6.718	1.731
	Abaterea	5.674	11.391	411
	Variabilitatea	135	170	23,73
	Dif/ Mediana-Medie	-2.497	-3.160	64
	Rel.vs refer. ist.	0,81	0,64	-0,09
Vest	Mediana	694	924	1.500
	Media	759	1.174	1.480
	Abaterea	492	1.102	470
	Variabilitatea	65	94	31,78
	Dif/ Mediana-Medie	-65	-250	20
	Rel.vs refer. ist.	0,66	0,49	0,39
Nord - Vest	Mediana	708	1.360	1.794
	Media	2.761	1.251	1.894
	Abaterea	7.740	479	423
	Variabilitatea	280	38	22,33
	Dif/ Mediana-Medie	-2.053	109	-100
	Rel.vs refer. ist.	-0,07	0,43	-0,45
Centru	Mediana	510	991	1.827
	Media	622	1.186	1.927
	Abaterea	356	837	385
	Variabilitatea	57	71	19,98
	Dif/ Mediana-Medie	-112	-195	-100
	Rel.vs refer. ist.	0,82	0,98	-0,31
București - Ilfov	Mediana	158	280	1.665
	Media	370	611	1.671
	Abaterea	397	833	503
	Variabilitatea	107	136	30,10
	Dif/ Mediana-Medie	-212	-331	-6
	Rel.vs refer. ist.	0,85	0,52	-0,51

Tabel 7. CULTURA: FASOLE

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	14.918	19.748	1236,0
	Media	15.391	22.209	1147,1
	Abaterea	3.483	7.030	204,9
	Variabilitatea	23	32	17,9
	Dif/ Mediana-Medie	-473	-2.461	88,9
	Rel.vs refer. ist.	0,86	0,64	0,28
Nord - Est	Mediana	5.750	8.503	1118,0
	Media	5.813	8.855	1088,4
	Abaterea	862	1.956	199,6
	Variabilitatea	15	22	18,3
	Dif/ Mediana-Medie	-63	-352	29,6
	Rel.vs refer. ist.	0,36	0,28	0,12
Sud - Est	Mediana	4.135	4.112	1.071
	Media	4.574	5.476	1.061
	Abaterea	1.625	2.701	240
	Variabilitatea	36	49	22,58
	Dif/ Mediana-Medie	-439	-1.364	10
	Rel.vs refer. ist.	0,89	0,61	-0,05
Sud - Muntenia	Mediana	1.164	1.408	1.162
	Media	1.154	1.742	1.107
	Abaterea	455	1.348	352
	Variabilitatea	39	77	31,84
	Dif/ Mediana-Medie	10	-334	55
	Rel.vs refer. ist.	0,81	0,79	0,51
Sud - Vest Oltenia	Mediana	1.658	2.602	1.299
	Media	1.586	2.681	1.310
	Abaterea	378	604	380
	Variabilitatea	24	23	28,97
	Dif/ Mediana-Medie	72	-79	-11
	Rel.vs refer. ist.	-0,10	0,11	0,76
Vest	Mediana	295	485	1.142
	Media	515	732	1.076
	Abaterea	461	695	204
	Variabilitatea	90	95	18,96
	Dif/ Mediana-Medie	-220	-247	66
	Rel.vs refer. ist.	0,63	0,89	0,23
Nord - Vest	Mediana	1.198	1.743	1.581
	Media	2.034	2.236	1.466
	Abaterea	2.836	911	263
	Variabilitatea	139	41	17,91
	Dif/ Mediana-Medie	-836	-493	115
	Rel.vs refer. ist.	-0,12	0,63	0,11
Centru	Mediana	231	374	1.401
	Media	242	424	1.359
	Abaterea	110	251	285
	Variabilitatea	45	59	20,95
	Dif/ Mediana-Medie	-11	-50	42
	Rel.vs refer. ist.	0,57	0,97	0,10
București - Ilfov	Mediana	38	46	1.643
	Media	42	63	1.548
	Abaterea	20	51	387
	Variabilitatea	48	81	24,98
	Dif/ Mediana-Medie	-4	-17	95
	Rel.vs refer. ist.	0,35	0,45	-0,05

Tabel 8. CULTURA: CARTOFI DE TOAMNĂ

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	203.033	2.879.176	14635,0
	Media	195.894	2.877.267	14854,7
	Abaterea	35.677	537.257	2031,6
	Variabilitatea	18	19	13,7
	Dif/ Mediana-Medie	7.139	1.909	-219,7
	Rel.vs refer. ist.	0,98	0,34	-0,35
Nord - Est	Mediana	52.989	740.757	13115,0
	Media	51.522	740.894	14090,5
	Abaterea	7.241	136.765	2453,0
	Variabilitatea	14	18	17,4
	Dif/ Mediana-Medie	1.467	-137	-975,5
	Rel.vs refer. ist.	0,92	0,14	-0,33

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
Sud - Est	Mediana	5.338	68.857	12.603
	Media	5.437	73.699	13.087
	Abaterea	1.116	26.734	2.974
	Variabilitatea	21	36	22,72
	Dif/ Mediana-Medie	-99	-4.842	-484
	Rel.vs refer. ist.	0,86	0,53	-0,03
Sud - Muntenia	Mediana	8.915	128.760	14.029
	Media	9.240	132.483	13.540
	Abaterea	1.758	24.203	1.493
	Variabilitatea	19	18	11,02
	Dif/ Mediana-Medie	-325	-3.723	489
	Rel.vs refer. ist.	0,92	0,58	-0,24
Sud - Vest Oltenia	Mediana	8.134	116.835	11.797
	Media	9.289	122.032	12.975
	Abaterea	2.502	41.444	1.998
	Variabilitatea	27	34	15,40
	Dif/ Mediana-Medie	-1.155	-5.197	-1.178
	Rel.vs refer. ist.	0,52	0,56	0,10
Vest	Mediana	21.832	264.470	13.993
	Media	19.727	267.830	12.962
	Abaterea	5.540	99.520	1.884
	Variabilitatea	28	37	14,53
	Dif/ Mediana-Medie	2.105	-3.360	1.031
	Rel.vs refer. ist.	0,86	0,84	0,36
Nord - Vest	Mediana	44.887	562.672	14.049
	Media	52.035	616.304	13.931
	Abaterea	29.382	131.977	1.604
	Variabilitatea	56	21	11,52
	Dif/ Mediana-Medie	-7.148	-53.632	118
	Rel.vs refer. ist.	-0,12	0,46	-0,41
Centru	Mediana	53.567	894.068	19.121
	Media	52.679	919.264	17.881
	Abaterea	12.538	160.837	3.883
	Variabilitatea	24	17	21,72
	Dif/ Mediana-Medie	888	-25.196	1.240
	Rel.vs refer. ist.	0,92	0,54	0,30
București - Ilfov	Mediana	373	4.525	12.241
	Media	326	4.761	13.681
	Abaterea	91	2.432	4.068
	Variabilitatea	28	51	29,73
	Dif/ Mediana-Medie	47	-236	-1.440
	Rel.vs refer. ist.	0,82	0,62	0,42

Tabel 9. CULTURA: SFECLA DE ZAHAR

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	25.906	1.012.186	38036,0
	Media	26.268	936.789	36012,8
	Abaterea	5.068	212.354	5887,6
	Variabilitatea	19	23	16,3
	Dif/ Mediana-Medie	-362	75.397	2023,2
	Rel.vs refer. ist.	0,26	0,34	0,58
Nord - Est	Mediana	9.175	310.309	32944,0
	Media	9.240	284.937	30920,3
	Abaterea	2.006	72.235	5736,0
	Variabilitatea	22	25	18,6
	Dif/ Mediana-Medie	-65	25.372	2023,7
	Rel.vs refer. ist.	0,20	0,23	0,45
Sud - Est	Mediana	436	11.333	39.953
	Media	447	12.751	34.959
	Abaterea	276	10.214	12.180
	Variabilitatea	62	80	34,84
	Dif/ Mediana-Medie	-11	-1.418	4.994
	Rel.vs refer. ist.	0,47	0,62	0,04
Sud - Muntenia	Mediana	42	0	19.740
	Media	209	1.612	20.441
	Abaterea	313	4.220	7.912
	Variabilitatea	150	262	38,71
	Dif/ Mediana-Medie	-168	-1.612	-702
	Rel.vs refer. ist.	0,30	0,32	0,22
Sud - Vest Oltenia	Mediana	257	0	10.475

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Media	540	3.987	16.035
	Abaterea	596	10.009	9.575
	Variabilitatea	110	251	59,71
	Dif/ Mediana-Medie	-283	-3.987	-5.560
	Rel.vs refer. ist.	0,51	0,62	0,98
Vest	Mediana	2.436	78.088	40.261
	Media	2.274	91.222	39.520
	Abaterea	1.325	61.054	10.563
	Variabilitatea	58	67	26,73
	Dif/ Mediana-Medie	162	-13.134	741
Nord - Vest	Rel.vs refer. ist.	0,82	0,83	0,34
	Mediana	4.922	204.555	41.559
	Media	6.526	196.876	39.868
	Abaterea	5.586	55.403	5.682
	Variabilitatea	86	28	14,25
Centru	Dif/ Mediana-Medie	-1.604	7.679	1.691
	Rel.vs refer. ist.	-0,09	0,44	0,37
	Mediana	9.199	324.255	39.316
	Media	9.126	345.509	38.159
	Abaterea	1.369	93.411	7.396
București - Ilfov	Variabilitatea	15	27	19,38
	Dif/ Mediana-Medie	73	-21.254	1.157
	Rel.vs refer. ist.	0,38	0,12	0,65
	Mediana			
	Media			
	Abaterea			
	Variabilitatea			
	Dif/ Mediana-Medie			
	Rel.vs refer. ist.			

Tabel 10. CULTURA: RADĂCINOASE FURAJERE

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	16.446	417.612	27745,0
	Media	17.844	487.778	27688,1
	Abaterea	5.183	164.264	2906,3
	Variabilitatea	29	34	10,5
	Dif/ Mediana-Medie	-1.398	-70.166	56,9
Nord - Est	Rel.vs refer. ist.	0,98	0,76	-0,29
	Mediana	6.551	166.565	26714,0
	Media	6.711	183.846	27043,9
	Abaterea	1.952	60.664	3953,6
	Variabilitatea	29	33	14,6
Sud - Est	Dif/ Mediana-Medie	-160	-17.281	-329,9
	Rel.vs refer. ist.	0,97	0,76	-0,10
	Mediana	613	13.067	23.932
	Media	606	16.357	25.433
	Abaterea	200	6.579	4.853
Sud - Muntenia	Variabilitatea	33	40	19,08
	Dif/ Mediana-Medie	7	-3.290	-1.501
	Rel.vs refer. ist.	0,68	0,72	0,56
	Mediana	740	18.510	23.692
	Media	923	22.757	24.833
Sud - Vest Oltenia	Abaterea	398	11.464	4.988
	Variabilitatea	43	50	20,08
	Dif/ Mediana-Medie	-183	-4.247	-1.141
	Rel.vs refer. ist.	0,84	0,81	0,38
	Mediana	468	10.168	21.726
Vest	Media	570	13.203	22.376
	Abaterea	258	8.396	5.442
	Variabilitatea	45	64	24,32
	Dif/ Mediana-Medie	-102	-3.035	-650
	Rel.vs refer. ist.	0,43	0,44	0,26
Nord - Vest	Mediana	1.694	40.886	22.918
	Media	1.859	43.176	23.396
	Abaterea	709	18.145	3.944
	Variabilitatea	38	42	16,86
	Dif/ Mediana-Medie	-165	-2.290	-478
Nord - Vest	Rel.vs refer. ist.	0,44	0,48	0,09
	Mediana	2.522	71.063	28.299
	Media	3.634	86.308	28.833

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Productia medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Abaterea	2.510	30.934	3.814
	Variabilitatea	69	36	13,23
	Dif/ Mediana-Medie	-1.112	-15.245	-534
	Rel.vs refer. ist.	-0,14	0,50	0,27
	Mediana	3.630	105.380	34.430
Centru	Media	3.658	120.098	32.623
	Abaterea	1.619	52.220	6.800
	Variabilitatea	44	43	20,85
	Dif/ Mediana-Medie	-28	-14.718	1.807
	Rel.vs refer. ist.	0,88	0,07	0,20
București - Ilfov	Mediana	2	10	10.000
	Media	14	2.032	15.278
	Abaterea	34	7.781	14.800
	Variabilitatea	251	383	96,87
	Rel.vs refer. ist.	-0,07	-0,08	0,21

Tabel 11. CULTURA: PLANTE TEXTILE

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Productia medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	342	2.152	1818,0
	Media	650	1.894	2879,1
	Abaterea	798	1.856	2119,9
	Variabilitatea	123	98	73,6
	Dif/ Mediana-Medie	-308	258	-1061,1
	Rel.vs refer. ist.	0,69	0,75	0,30
Nord - Est	Mediana	11	1	1000,0
	Media	138	74	1160,8
	Abaterea	243	236	293,0
	Variabilitatea	176	321	25,2
	Rel.vs refer. ist.	0,60	-0,14	-0,31
Sud - Est	Mediana	101	11	743
	Media	439	288	891
	Abaterea	665	827	413
	Variabilitatea	152	287	46,33
	Rel.vs refer. ist.	0,82	0,93	-0,17
Sud - Muntenia	Mediana	42	0	3.000
	Media	37	32	2.261
	Abaterea	24	51	1.222
	Variabilitatea	65	163	54,03
	Rel.vs refer. ist.	0,92	0,71	-0,49
Sud - Vest Oltenia	Mediana	6	0	1.000
	Media	9	3	1.250
	Abaterea	4	8	500
	Variabilitatea	47	235	40,00
	Rel.vs refer. ist.	-	-0,10	#DIV/0!
Vest	Mediana	127	0	3.553
	Media	122	113	2.991
	Abaterea	80	233	2.095
	Variabilitatea	66	205	70,05
	Rel.vs refer. ist.	0,63	0,76	0,97
Nord - Vest	Mediana	156	132	4.000
	Media	221	341	3.277
	Abaterea	277	705	1.515
	Variabilitatea	125	207	46,22
	Rel.vs refer. ist.	0,13	0,39	-0,41
Centru	Mediana	434	39	4.700
	Media	342	1.044	4.061
	Abaterea	214	1.454	2.161
	Variabilitatea	62	139	53,22
	Rel.vs refer. ist.	-	0,96	-0,34
București - Ilfov	Mediana			
	Media			
	Abaterea			

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Variabilitatea			
	Dif/ Mediana-Medie			
	Rel.vs refer. ist.			

Tabel 12. CULTURA: FLOAREA SOARELUI

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	996.700	1.785.763	1765,0
	Media	956.874	1.683.964	1725,1
	Abaterea	102.924	577.097	502,0
	Variabilitatea	11	34	29,1
	Dif/ Mediana-Medie	39.825	101.799	39,9
	Rel.vs refer. ist.	0,72	0,59	0,42
Nord - Est	Mediana	111.220	186.208	1474,0
	Media	114.495	181.895	1575,3
	Abaterea	15.018	69.996	509,9
	Variabilitatea	13	38	32,4
	Dif/ Mediana-Medie	-3.275	4.313	-101,3
	Rel.vs refer. ist.	0,61	0,50	0,09
Sud - Est	Mediana	340.005	597.905	1.615
	Media	331.461	557.545	1.662
	Abaterea	39.313	183.177	501
	Variabilitatea	12	33	30,17
	Dif/ Mediana-Medie	8.544	40.360	-47
	Rel.vs refer. ist.	0,49	0,47	0,41
Sud - Muntenia	Mediana	247.629	454.833	1.974
	Media	249.306	452.343	1.812
	Abaterea	43.997	139.556	591
	Variabilitatea	18	31	32,63
	Dif/ Mediana-Medie	-1.677	2.490	162
	Rel.vs refer. ist.	0,75	0,34	0,55
Sud - Vest Oltenia	Mediana	115.414	178.239	1.617
	Media	114.756	202.155	1.653
	Abaterea	38.975	111.721	563
	Variabilitatea	34	55	34,09
	Dif/ Mediana-Medie	658	-23.916	-36
	Rel.vs refer. ist.	0,86	0,80	0,14
Vest	Mediana	73.988	128.957	2.110
	Media	78.408	170.869	2.114
	Abaterea	22.887	85.270	589
	Variabilitatea	29	50	27,87
	Dif/ Mediana-Medie	-4.420	-41.912	-4
	Rel.vs refer. ist.	0,89	0,89	0,64
Nord - Vest	Mediana	48.274	89.114	1.846
	Media	113.802	89.673	1.801
	Abaterea	240.044	25.271	458
	Variabilitatea	211	28	25,43
	Dif/ Mediana-Medie	-65.528	-559	45
	Rel.vs refer. ist.	-0,07	0,35	0,15
Centru	Mediana	6.481	9.371	1.777
	Media	6.973	13.140	1.827
	Abaterea	2.366	7.473	514
	Variabilitatea	34	57	28,12
	Dif/ Mediana-Medie	-492	-3.769	-50
	Rel.vs refer. ist.	0,85	0,95	0,55
București - Ilfov	Mediana	10.248	16.560	1.782
	Media	10.268	16.343	1.578
	Abaterea	2.179	6.358	516
	Variabilitatea	21	39	32,72
	Dif/ Mediana-Medie	-20	217	204
	Rel.vs refer. ist.	0,57	0,66	0,65

Tabel 13. CULTURA: SOIA

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	103.588	202.892	2070,0
	Media	105.502	210.935	1972,2
	Abaterea	43.407	97.167	398,8
	Variabilitatea	41	46	20,2
	Dif/ Mediana-Medie	-1.914	-8.043	97,8
	Rel.vs refer. ist.	0,69	0,65	0,14

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
Nord - Est	Mediana	33.844	39.756	1635,0
	Media	32.163	49.011	1553,3
	Abaterea	7.028	16.535	431,1
	Variabilitatea	22	34	27,8
	Dif/ Mediana-Medie	1.681	-9.255	81,7
	Rel.vs refer. ist.	0,51	0,33	-0,12
Sud - Est	Mediana	26.648	49.078	2.617
	Media	24.527	58.151	2.449
	Abaterea	14.669	34.642	662
	Variabilitatea	60	60	27,04
	Dif/ Mediana-Medie	2.121	-9.073	168
	Rel.vs refer. ist.	0,70	0,70	0,58
Sud - Muntenia	Mediana	29.169	38.594	2.318
	Media	26.844	56.297	2.432
	Abaterea	19.280	37.441	638
	Variabilitatea	72	67	26,23
	Dif/ Mediana-Medie	2.325	-17.703	-114
	Rel.vs refer. ist.	0,72	0,61	0,35
Sud - Vest Oltenia	Mediana	890	574	1.733
	Media	1.448	2.768	1.573
	Abaterea	1.646	3.436	698
	Variabilitatea	114	124	44,41
	Dif/ Mediana-Medie	-558	-2.194	160
	Rel.vs refer. ist.	0,78	0,84	-0,04
Vest	Mediana	8.739	19.603	1.607
	Media	13.952	22.063	1.806
	Abaterea	10.628	17.332	525
	Variabilitatea	76	79	29,07
	Dif/ Mediana-Medie	-5.213	-2.460	-199
	Rel.vs refer. ist.	0,56	0,44	0,28
Nord - Vest	Mediana	5.417	11.673	2.119
	Media	15.918	16.128	2.058
	Abaterea	30.493	13.112	401
	Variabilitatea	192	81	19,48
	Dif/ Mediana-Medie	-10.501	-4.455	61
	Rel.vs refer. ist.	-0,03	0,86	0,28
Centru	Mediana	2.232	3.711	1.812
	Media	3.532	6.264	1.775
	Abaterea	2.631	5.318	409
	Variabilitatea	74	85	23,03
	Dif/ Mediana-Medie	-1.300	-2.553	37
	Rel.vs refer. ist.	0,91	0,95	0,29
București - Ilfov	Mediana	141	111	1.384
	Media	210	254	1.272
	Abaterea	196	294	573
	Variabilitatea	94	116	45,00
	Dif/ Mediana-Medie	-69	-143	111
	Rel.vs refer. ist.	0,24	-0,08	0,25

Tabel 14. CULTURA: ALTE OLEAGINOASE (RAPIȚĂ)

Medii 2005-2018	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	390563	754.898	1933
	Media	362149	806.268	2226
	Abaterea	153028	472.455	0
	Variabilitatea	42	59	0
	Dif/ Mediana-Medie	28414	-51.370	0
	Rel.vs refer. ist.	0,60	0,75	0
Nord - Est	Mediana	30832	70.231	2278
	Media	29457	58.174	1975
	Abaterea	12415	28.955	0
	Variabilitatea	42	50	0
	Dif/ Mediana-Medie	1375	12.057	0
	Rel.vs refer. ist.	0,28	0,20	0
Sud - Est	Mediana	129282	270.457	2092
	Media	117002	239.374	2046
	Abaterea	52780	114.379	0
	Variabilitatea	45	48	0
	Dif/ Mediana-Medie	12280	31.083	0
	Rel.vs refer. ist.	0,52	0,54	0
Sud - Muntenia	Mediana	157019	363.944	2318

Medii 2005-2018	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Media	141157	342.242	2425
	Abaterea	55411	219.745	0
	Variabilitatea	39	64	0
	Dif/ Mediana-Medie	15861	21.702	0
	Rel.vs refer. ist.	0,46	0,78	0
Sud - Vest Oltenia	Mediana	33293	60.764	1825
	Media	31606	65.590	2075
	Abaterea	16999	47.124	0
	Variabilitatea	54	72	0
	Dif/ Mediana-Medie	1688	-4.826	0
Vest	Rel.vs refer. ist.	0,66	0,73	0
	Mediana	18959	45.322	2391
	Media	20466	57.153	2793
	Abaterea	15309	52.273	0
	Variabilitatea	75	91	0
Nord - Vest	Dif/ Mediana-Medie	-1508	-11.831	0
	Rel.vs refer. ist.	0,84	0,82	0
	Mediana	7100	12.263	1727
	Media	34911	19.284	552
	Abaterea	94530	17.869	0
Centru	Variabilitatea	271	93	0
	Dif/ Mediana-Medie	-27811	-7.021	0
	Rel.vs refer. ist.	-0,06	0,79	0
	Mediana	4452	9.323	2094
	Media	5019	13.249	2640
București - Ilfov	Abaterea	3610	11.907	0
	Variabilitatea	72	90	0
	Dif/ Mediana-Medie	-567	-3.926	0
	Rel.vs refer. ist.	0,88	0,90	0
	Mediana	4837	10.228	2115
	Media	5385	11.202	2080
	Abaterea	2615	8.052	1933
	Variabilitatea	49	72	2226
	Dif/ Mediana-Medie	-549	-974	0
	Rel.vs refer. ist.	0,81	0,88	0

Tabel 15. CULTURA: TUTUN

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	1.021	1.656	1524,0
	Media	1.273	1.822	1530,6
	Abaterea	694	747	324,1
	Variabilitatea	55	41	21,2
	Dif/ Mediana-Medie	-252	-166	-6,6
Nord - Est	Rel.vs refer. ist.	0,48	0,11	0,39
	Mediana	35	20	655,0
	Media	49	43	803,1
	Abaterea	50	65	328,7
	Variabilitatea	101	150	40,9
Sud - Est	Dif/ Mediana-Medie	-14	-23	-148,1
	Rel.vs refer. ist.	0,39	0,77	0,50
	Mediana	63	50	1.040
	Media	126	249	1.157
	Abaterea	140	387	808
Sud - Muntenia	Variabilitatea	111	156	69,82
	Dif/ Mediana-Medie	-63	-199	-117
	Rel.vs refer. ist.	0,40	0,58	0,75
	Mediana	437	699	1.611
	Media	485	748	1.512
Sud - Vest Oltenia	Abaterea	205	331	516
	Variabilitatea	42	44	34,09
	Dif/ Mediana-Medie	-49	-49	99
	Rel.vs refer. ist.	0,34	0,41	0,29
	Mediana	253	209	1.064
Vest	Media	319	401	1.285
	Abaterea	339	376	657
	Variabilitatea	106	94	51,14
	Dif/ Mediana-Medie	-66	-192	-221
	Rel.vs refer. ist.	0,47	0,30	0,25
	Mediana	19	7	1.442
	Media	56	49	1.404

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Abaterea	87	111	337
	Variabilitatea	154	228	23,98
	Dif/ Mediana-Medie	-37	-42	38
	Rel.vs refer. ist.	0,15	0,10	0,19
	Mediana	43	48	1.174
Nord - Vest	Media	103	83	1.403
	Abaterea	177	83	461
	Variabilitatea	172	100	32,86
	Dif/ Mediana-Medie	-60	-35	-229
	Rel.vs refer. ist.	-0,12	0,34	0,23
Centru	Mediana	124	209	1.574
	Media	211	299	1.544
	Abaterea	153	193	354
	Variabilitatea	73	65	22,91
	Dif/ Mediana-Medie	-87	-90	30
București - Ilfov	Rel.vs refer. ist.	0,35	0	0,33
	Mediana			
	Media			
	Abaterea			
	Variabilitatea			
	Dif/ Mediana-Medie			
	Rel.vs refer. ist.			

Tabel 16. CULTURA: FURAJE VERZI ANUALE

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	212.055	2.935.382	13868,0
	Media	212.638	2.538.545	13935,1
	Abaterea	16.971	1.058.169	1944,1
	Variabilitatea	8	42	14,0
	Dif/ Mediana-Medie	-583	396.837	-67,1
Nord - Est	Rel.vs refer. ist.	0,71	0,40	0,57
	Mediana	39.032	533.937	14366,0
	Media	39.216	519.318	14809,9
	Abaterea	2.020	227.209	2562,4
	Variabilitatea	5	44	17,3
Sud - Est	Dif/ Mediana-Medie	-184	14.619	-443,9
	Rel.vs refer. ist.	0,03	0,26	-0,01
	Mediana	37.479	377.774	10.711
	Media	38.636	364.954	10.772
	Abaterea	7.103	165.403	1.027
Sud - Muntenia	Variabilitatea	18	45	9,53
	Dif/ Mediana-Medie	-1.157	12.820	-61
	Rel.vs refer. ist.	0,11	0,26	0,10
	Mediana	37.132	389.975	10.738
	Media	41.443	372.657	11.108
Sud - Vest Oltenia	Abaterea	12.352	185.912	1.770
	Variabilitatea	30	50	15,93
	Dif/ Mediana-Medie	-4.311	17.318	-370
	Rel.vs refer. ist.	0,87	0,19	0,42
	Mediana	13.673	96.476	9.202
Vest	Media	15.235	139.598	10.093
	Abaterea	5.458	92.941	2.175
	Variabilitatea	36	67	21,55
	Dif/ Mediana-Medie	-1.562	-43.122	-891
	Rel.vs refer. ist.	0,63	0,62	0,65
Nord - Vest	Mediana	13.150	184.972	14.798
	Media	14.709	179.006	14.680
	Abaterea	6.573	92.011	1.942
	Variabilitatea	45	51	13,23
	Dif/ Mediana-Medie	-1.559	5.966	118
Centru	Rel.vs refer. ist.	0,43	0,31	0,52
	Mediana	28.141	452.803	17.509
	Media	39.085	394.494	16.603
	Abaterea	40.984	173.090	2.907
	Variabilitatea	105	44	17,51
Centru	Dif/ Mediana-Medie	-10.944	58.309	906
	Rel.vs refer. ist.	-0,11	0,43	0,77
	Mediana	32.210	602.149	20.491
Centru	Media	30.240	545.461	19.308
	Abaterea	7.116	277.288	2.908

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
	Variabilitatea	24	51	15,06
	Dif/ Mediana-Medie	1.970	56.688	1.183
	Rel.vs refer. ist.	0,94	0,96	0,78
București - Ilfov	Mediana	3.037	26.201	12.216
	Media	3.356	34.138	12.488
	Abaterea	1.390	23.071	1.848
	Variabilitatea	41	68	14,80
	Dif/ Mediana-Medie	-319	-7.937	-272
	Rel.vs refer. ist.	0,81	0,32	-0,24

Tabel 17. CULTURA: Furaje perene

	Valori statistice	Suprafata	Producție	Producția medie
		hectare	tone	Kg/ha
TOTAL ROMÂNIA	Mediana	649.977	9.525.067	14889,0
	Media	635.229	8.375.029	15064,7
	Abaterea	35.817	3.445.549	1306,3
	Variabilitatea	6	41	8,7
	Dif/ Mediana-Medie	14.748	1.150.038	-175,7
	Rel.vs refer. ist.	0,81	0,37	0,06
Nord - Est	Mediana	168.998	2.352.887	15628,0
	Media	160.809	2.168.564	15509,0
	Abaterea	15.251	914.709	1966,6
	Variabilitatea	9	42	12,7
	Dif/ Mediana-Medie	8.189	184.323	119,0
	Rel.vs refer. ist.	0,00	0,43	0,49
Sud - Est	Mediana	62.916	887.753	13.712
	Media	65.731	786.214	14.067
	Abaterea	5.235	332.362	1.979
	Variabilitatea	8	42	14,07
	Dif/ Mediana-Medie	-2.815	101.539	-355
	Rel.vs refer. ist.	0,00	0,33	0,20
Sud - Muntenia	Mediana	68.702	843.840	12.817
	Media	69.091	798.814	13.271
	Abaterea	5.418	394.641	2.289
	Variabilitatea	8	49	17,25
	Dif/ Mediana-Medie	-389	45.026	-454
	Rel.vs refer. ist.	0,00	0,20	0,26
Sud - Vest Oltenia	Mediana	39.119	519.775	13.835
	Media	38.594	456.384	13.933
	Abaterea	2.417	184.473	1.241
	Variabilitatea	6	40	8,90
	Dif/ Mediana-Medie	525	63.391	-98
	Rel.vs refer. ist.	0,00	0,32	0,12
Vest	Mediana	60.076	898.581	14.833
	Media	61.340	814.528	15.411
	Abaterea	6.304	344.888	2.361
	Variabilitatea	10	42	15,32
	Dif/ Mediana-Medie	-1.264	84.053	-578
	Rel.vs refer. ist.	0,67	0,31	0,62
Nord - Vest	Mediana	115.419	1.857.669	16.152
	Media	150.119	1.588.766	15.773
	Abaterea	134.662	648.962	1.018
	Variabilitatea	90	41	6,45
	Dif/ Mediana-Medie	-34.700	268.903	379
	Rel.vs refer. ist.	-0,07	0,48	0,25
Centru	Mediana	133.127	2.005.641	16.090
	Media	124.458	1.732.175	15.612
	Abaterea	13.515	723.706	1.316
	Variabilitatea	11	42	8,43
	Dif/ Mediana-Medie	8.669	273.466	478
	Rel.vs refer. ist.	0,85	0,03	-0,01
București - Ilfov	Mediana	4.039	38.505	13.488
	Media	3.811	42.506	13.671
	Abaterea	792	19.299	1.425
	Variabilitatea	21	45	10,43
	Dif/ Mediana-Medie	228	-4.001	-183
	Rel.vs refer. ist.	0,74	0,24	0,17