

INFLUENȚA FERTILIZĂRII ASUPRA CREȘTERII ȘI PRODUCȚIEI LA GRÂUL DE TOAMNĂ CULTIVAT ÎN EXPERIENȚE DE LUNGA DURATĂ ÎN CONDIȚIILE DIN CÂMPIA MOLDOVEI

THE INFLUENCE OF THE FERTILISERS ON THE RELATION BETWEEN THE PLANTS GROWTH AND THE PRODUCTION OF AUTUMNU WEAT, IN LONG TIME EXPERIENCES FROM CAMPIA MOLDOVEI

ALICE PISICĂ-DONOSE

Abstract

The autor present the results of the researches in the 1981 - 1991 period in the autumn what, the Donia, Bucovina, Transilvania, Fundulea 29 and Aniversar type cultivated in the condition of differentiated fertilisation in the Podu - Iloaei Station locality of Iași County.

It was found that on the agricultural production the influence of the climatic factors and fertilisation of the soil is decesive. The fertilisation acts as a secondary factor, increasing the agricultural and biological production of the plants. Moderate and big doses of NPK and Zn favourably influece the growth of plants and agricultural production. The growing process of the plants is the first indicator which reflects the influence of the local climatic factors and the contribution of the differentiated fertilisation with nitrogen on different Zn mineral and orgnomineral soil medium fertilities.

Adudent precipitation, optimum temperature and the balanced fertilisation with NPK and Zn, derermine a vigorous growth of the plants and an increase of the agricultural production in the conditions of the soils from Câmpia Moldovei.

Key words: *Wheat, fertilisation, growth, production.*

Cuvinte cheie: *fertilizarea, creșterea, producția grâului.*

INTRODUCERE

Lucrarea sintetizează rezultatele cercetărilor efectuate timp de un deceniu, într-o experiență de lungă durată la cultura grâului de toamnă pe care s-au aplicat anual diverse doze de îngrășăminte minerale (NPK, Zn) și organice.

Cercetările au urmărit modificările intervenite în creșterea plantelor și a producției, ca urmare a fertilizării diferențiate, a variației temperaturilor anuale și a soiurilor folosite.

Influența fertilizării cu diverse doze de îngrășăminte asupra unor soiuri de grâu de toamnă a fost intens studiată atât în țară cât și în străinătate, deoarece această plantă constituie una dintre principalele surse de alimentație din lume (BORLAN Z. & HERA CR., 1977, CARAMETI C., et al., 1973, CEAPOIU N. et al., 1984, SALAGEANU N. & DONOSE – PISICĂ ALISA, 1977).

Majoritatea acestor cercetări au evidențiat însă preponderant, aspectele pozitive ale aplicării îngrășmintelor, opinând pentru utilizarea lor ca mijloc principal de mărire a producției agricole și prea puțin s-au menționat dezechilibrele ecologice apărute la nivelul solului sau al plantelor pe care le produc în interrelația sol - climă - plantă, la fertilizarea de lungă durată (DONOSE – PISICĂ ALISA & DORNESCU D., 1979, DONOSE – PISICĂ ALISA, 1984).

În condițiile unei agrotehnici moderne, factorii externi - de mediu și cei interni - genetici, se condiționează, stimulează și se limitează reciproc (COJENEANU NATALIA et al., 1971, DONOSE – PISICĂ ALISA, 1978, DONOSE – PISICĂ ALISA & SORAN V., 1986, DONOSE - PISICĂ ALISA, 1991, EPISTEIN E., 1972).

Pentru sporirea producției agricole la grâul de toamnă, trebuie efectuată o apreciere cât mai exactă a interacțiunii principalilor factori care favorizează creșterea plantelor și producția în funcție de soi, condițiile climatice și nivelul de fertilizare.

Influența fertilizării diferențiate și a condițiilor pedoclimatice variabile în cursul anilor de studiu s-a evidențiat cel mai bine prin urmărirea creșterii plantelor și respectiv prin indicii de producție obținuți.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările s-au efectuat în cadrul Stațiunii de Cercetări Agricole din Podu Iloaei, județul Iași, amplasată geomorfologic în Câmpia Moldovei. Caracteristicile solului sunt redată în tabelul nr. 1, iar nivelul de fertilizare în tabelul nr. 2.

S-a lucrat cu soiurile de grâu: Doina, Bucovina, Transilvania, Fundulea 29 și Aniversar, în condiții de neirigare. Experiențele au fost inițiate pe trei tipuri de experiențe în care s-au variat dozele de azot, fosfor și potasiu, iar ulterior s-a administrat și sulfat de zinc tehnic (11 kg/ha). Agrotehnica folosită a fost cea specifică cerealelor de toamnă.

Îngrășămintele, sub formă de azotat de amoniu, superfosfat și sare potasică s-au aplicat anual la arătura de bază cu fracționarea dozei de azot, la care, cantitatea de 30 kg/ha s-a dat și primăvara. Rotația culturilor a fost: grâu - porumb. Datele climatice, indicii de creștere și cei de producție sunt sintetizați în tabelele 3 și 4.

S-au determinat: creșterea în înălțime (cm/ plantă), surprinsă în fenofaza de maturitate a plantelor și creșterea ponderală pe organe (rădăcini, frunze, paie și spic) redând creșterea ponderală (g.s.u/ plantă) la câte 50 plante pe variantă.

Creșterea ponderală s-a determinat prin aducere la pondere constantă (uscări repetate la 105⁰ C și însumarea lor în g.s.u/o plantă). Prin însumarea acestor organe pe plantă și raportarea lor la m² și ha, s-a calculat recolta totală (R_t), care reprezintă producția netă primară (PPN - Kg/ha).

Recolta agricolă (R_a - Kg/ha) s-a redat cea obținută în condițiile din câmpul experimental de la Stațiunea Agricolă de la Podu Iloaei de ing. D. Dornescu.

Indicele de recoltă (I_r%), reprezintă raportul dintre valoarea producției agricole și a recoltei totale sau producției primare nete redat procentual prin formula: $R_a : PPN \times 100$. El reprezintă de fapt procentul de boabe din cadrul producției primare nete și reflectă cel mai fidel interrelația factorilor interni și externi urmăriți pe toată durata cercetărilor efectuate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Creșterea plantelor și producțiile obținute sunt determinate de condițiile de mediu și îngrășămintele aplicate anual, aflate sub forma asimilabilă pe care grâul le încorporează ușor în condițiile unei clime favorabile din punct de vedere termic și hidric.

În perioada 1982 - 1991, s-au evidențiat frecvente abateri pozitive și negative de la valorile medii anuale ale elementelor climatice. Perioadele de uscăciune și de secetă s-au remarcat în anii 1982, 1983, 1986 și 1987. Datorita deficitului pluviometric din anii secetoși, s-a micșorat rezerva de apă din sol și s-a instalat seceta pedologică, care a produs dezechilibre în aprovizionarea cu hrană a plantelor. Regimul termic a favorizat în majoritatea anilor buna dezvoltare a găului, dar nu a putut suplini deficitul hidric.

La martor, cea mai intensă creștere (78 cm/pl.) și cea mai mare producție agricolă (5080 Kg/ha) s-a realizat în anul 1989, iar cea mai mică creștere (43 - 47 cm/pl. și producția agricolă mică (1340 - 1600 Kg/ha) s-a obținut în anii 1983 - 1986. Față de aceste extreme, creșterea plantelor în restul anilor a variat între 50 - 70 cm/pl. cu o producție agricolă de 2130 - 2870 Kg/ha. La martor, PPN a variat între limitele 8130 Kg/ha (1988) și 14600 Kg/ha (1989), când și indicele de recoltă a avut cea mai mare valoare (34,79%) din perioada studiată.

Fertilizarea cu NPK și adaosul de zinc, determină în toți anii o sporie a greutateii ponderale (1,46 - 3,14 g.s.u/pl.) și o creștere în înălțime de 59 - 98 cm/pl., precum și o recoltă agricolă sporită (2127 - 6430 Kg/ha), față de martor (1600 - 5080 Kg/ha) și variantele fără zinc (1852 - 5499 Kg/ha). Paralel cu fertilizarea cu azot, fosfor, potasiu și zinc, o influență mare asupra creșterii și producției o au și acumulările pluviometrice. Fertilizarea cu fostor și zinc, pe lângă sporirea evidență a producției agricole și biologice, micșorează și atacul de făinare la frunze, determinând și o creștere a indicelui de recoltă.

Amplitudinea de producție a variantelor fertilizate cu zinc a fost de la 1852 la 6430 Kg/ha, la 7922 - 15500, egală cu PPN, iar I_r a variat între 25,43 - 41,48%.

Paralel cu fertilizarea cu NPK și Zn, o influență deosebită asupra creșterii și producției plantelor de grâu o realizează și acumulările pluviometrice. Astfel, prin creșterea precipitațiilor în perioada activă de vegetație cu 150 mm, se realizează în majoritatea anilor favorabili culturii grâului o creștere a producției agricole cu cca 70 Kg/ha la martor și de peste 300 Kg/ha a variantele fertilizate.

Dintre soiurile analizate, cele mai productive s-au dovedit în anii cu precipitații normale și temperaturi optime sauirile Doina și Fundulea 29.

La toate soiurile și variantele fertilizate la care nu s-a administrat zinc s-a constatat, în general, o dezvoltare mai mare a biomasei totale și în special o creștere a masei radiculare, fapt ce induce și o scădere a indicelui de recoltă.

În anii în care precipitațiile și suma temperaturilor pozitive au avut valori optime (387 - 587 mm precipitații, respectiv 2142⁰C, anul 2004) și corelația creșterii plantelor cu producția agricolă și biologică a fost echilibrată, plantele crescând și acumulând în boabe conținut sporit de substanțe asimilate în procesul fotosintezei. În aceste condiții și raportul dintre producția agricolă și cea totală redată prin intermediul indicelui de recoltă a avut cele mai ridicate valori, depășind în mai multe cazuri valoarea de 30%.

Tabelul nr. 1

Amplasarea geografică și caracteristicile pedologice ale centrului experimental Podul Iloaei, jud Iași

Nr. Crt.	Specificare	Caracteristici
1.	Tipul de sol	Cernoziom cambic
2.	Roca	Material loessoid
3.	Adâncimea apei freatică	10 m
4.	Grosimea orizontului A	Am - 50 cm

5.	Procent de argilă	42,8
6.	Textura	Luto-argiloasă
7.	pH în apă (0-20 cm)	7,05-7,70
8.	Humus g/100 g sol	3,53-3,50
9.	N total g/100 g sol	0,190-0,202
10.	P ₂ O ₅ total g/100 g sol	0,124-0,130
11.	SB m.e. /100 g sol	31,09
12.	T/100 g sol	31,61
13.	V %	98,16
14.	P ₂ O ₅ mobil ppm	9,28
15.	K ₂ O ₅ mobil ppm	170,00
16.	Mn total ppm	825,00
17.	Mn mobil ppm	57,00
18.	B total ppm	43,90
19.	B mobil ppm	0,82
20.	Zn total ppm	61,00
21.	Zn mobil ppm	1,50
22.	Cu total ppm	24,00
23.	Cu mobil ppm	6,48
24.	Co total ppm	6,60
25.	Co mobil ppm	2,05
26.	Unitatea geomorfologică	Câmpia Moldovei
27.	Altitudine – metri	108,00
28.	Latitudine – grade	47° 13'
29.	Longitudine – grade	27° 04'
30.	Precipitații anuale – mm	Tabelul nr. 3

După datele furnizate de D. Dornescu de la S. C. A Podu – Iloaei – Iași.

Tabelul nr. 2

Nivelul de fertilizare aplicat grâului de toamnă în cursul experimentului

A g r o f o n d u l

Varianta	I	II	III
V ₁ - martor	N ₀ P ₀ K ₀	N ₀ P ₀ K ₀	N ₀ P ₀ K ₀
V ₂	N ₀ P ₃₂ K ₀	N ₃₂ P ₀ K ₀	N ₃₂ P ₃₂ K ₀
V ₃	N ₆₄ P ₃₂ K ₀	N ₃₂ P ₄₈ K ₀	N ₃₂ P ₃₂ K ₄₀
V ₄	N ₉₆ P ₃₂ K ₀	N ₃₂ P ₈₀ K ₀	N ₃₂ P ₃₂ K ₈₀
V ₅	N ₁₂₈ P ₃₂ K ₀	N ₃₂ P ₁₁₂ K ₀	N ₃₂ P ₃₂ K ₁₂₀
V ₆	N ₀ P ₆₄ K ₀	N ₆₄ P ₀ K ₀	N ₆₄ P ₆₄ K ₀
V ₈	N ₆₄ P ₆₄ K ₀	N ₆₄ P ₄₈ K ₀	N ₆₄ P ₆₄ K ₄₀
V ₉	N ₉₆ P ₆₄ K ₀	N ₆₄ P ₈₀ K ₀	N ₆₄ P ₆₄ K ₈₀
V ₁₀	N ₁₂₈ P ₆₄ K ₀	N ₆₄ P ₁₁₂ K ₀	N ₆₄ P ₆₄ K ₁₂₀
V ₁₂	N ₀ P ₃₂ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₆₄ P ₀ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₀ P ₃₂ K ₀ + 20 t gunoi/ha
V ₁₃	N ₆₄ P ₃₂ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₆₄ P ₄₈ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₀ P ₃₂ K ₄₀ + 20 t gunoi/ha
V ₁₄	N ₉₆ P ₃₂ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₆₄ P ₈₀ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₀ P ₃₂ K ₈₀ + 20 t gunoi/ha
V ₁₅	N ₁₂₈ P ₃₂ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₆₄ P ₁₁₂ K ₀ + 20 t gunoi/ha	N ₀ P ₃₂ K ₁₂₀ + 20 t gunoi/ha

La variantele fertilizate s-a adăugat și Zinc (11 kg/ha).

Tabelul nr. 3

Variația medie a duratei de vegetație la soiurile analizate și a indicilor climatici.

Anul agricol	Soiul folosit	Date climatice	
		Durata perioadei de vegetație (zile)	Suma temperaturilor pozitive (°C)
1981-1982	DOINA	272	1961,8
1982-1983	DOINA	270	2270,2
1983-1984	BUCOVINA	289	2055,9
1984-1985	BUCOVINA	290	2126,6
1985-1986	FUNDULEA 29	268	2230,3
1986-1987	TRANSILVANIA	278	2004,4
1987-1988	TRANSILVANIA	294	2257,8
1988-1989	FUNDULEA 29	286	2141,7
1989-1990	FUNDULEA 29	271	2174,1
1990-1991	ANIVERSAR	274	1950,5
Media multianuală		282	2117,3

Tabelul nr. 4

Variație medie a indicilor de creștere și producție la grâul de toamnă cultivat în câmpia Moldovei.

Anul agricol	Soiul folosit	Indici de creștere				Indici de producție										
		Martor		- Zn		+Zn		-Zn		+Zn						
		Creșterea ponderală g/pl.	Creșterea în înălțime cm./pl.	Creșterea ponderală g/pl.	Creșterea în înălțime cm/pl.	Creșterea ponderală g/pl.	Creșterea în înălțime cm/pl.	Ra	PPN	Ra	PPN	Ra	PPN			
1981 - 1982	DOINA	1,74	50	1,90	60	1,98	59	2350	9416	24,0	4226	13.000	32,5	4552	13580	33,5
1982 - 1983	DOINA	1,64	43	1,70	58	2,09	62	1600	9056	18,1	1852	7922	23,4	2127	8365	25,4
1983 - 1984	BUCOVINA	1,70	59	2,61	70	2,70	72	1990	8890	22,4	-	-	-	3600	13830	26,0
1984 - 1985	BUCOVINA	1,95	60	2,54	76	2,40	79	1710	9156	18,7	2464	8810	28,0	2835	9991	28,4
1985 - 1986	FUNDULEA 29	1,50	47	1,58	58	1,64	64	1340	8300	16,1	2019	9038	22,3	2230	8320	26,8
1986 - 1987	TRANSILVANIA	2,22	70	2,70	78	2,72	86	2720	10887	25,0	3668	11.168	32,8	3662	11100	33,0
1987 - 1988	TRANSILVANIA	2,19	75	2,60	87	2,78	90	2130	8130	26,2	4138	12.150	34,1	4659	12200	38,2
1988 - 1989	FUNDULEA 29	2,24	78	3,05	92	3,14	98	5080	14600	34,8	5499	14.100	38,7	6430	15500	41,5
1989 - 1990	FUNDULEA 29	1,88	68	2,70	80	2,81	79	2270	9000	25,2	4450	12.125	36,7	4840	12512	38,7
1990 - 1991	ANIVERSAR	0,66	67	2,52	86	1,46	95	2870	11480	25,0	3384	12.254	27,6	4033	14340	28,1
Media multianuală		1,77	61,7	2,39	74,5	2,37	78,4	2406	9892	23,7	3522	11.174	30,77	3897	11947	32,0

CONCLUZII

- Valorificarea mai bună a îngrășămintelor la grâu depinde de cantitatea de precipitații căzute în perioada de vegetație din fazele critice ale creșterii și dezvoltării și de suma temperaturilor pozitive anuale.
- Fertilizarea solului din Câmpia Moldovei a detrimat o intensificare a creșterii plantelor în înălțime, greutate și o sporire a indicelui de recoltă.
- Administrarea zincului pe lângă celelalte macroelemente intensifică metabolismul plantelor, frânează dezvoltarea agenților patogeni și determină o creștere mai activă a plantelor sporind recolta agricolă și totală, precum și indicele de recoltă, față de loturile martor și cele unde nu s-a administrat zinc.
- Între creșterea medie în înălțime, cea ponderală și recoltă există o legătură directă.
- Dintre soiurile analizate, cele care au dat randamente sporite chiar și în anii cu condiții climatice mai puțin optime, au fost: Doina, Fundulea 29 și Transilvania.
- Creșterea plantelor de grâu și producția obținută, corelează cu conținutul solului în elemente nutritive aflate sub formă asimilabilă, cu îngrășămintele aplicate constant și anual și cu condițiile de climă, care favorizează sau limitează absorbția acestora.
- Cea mai intensă creștere a plantelor și cea mai bună recoltă, s-a realizat în condițiile climatice ale anului 1989, iar cea mai scăzută în 1986, anul cel mai secetos din întreaga perioadă cercetată.
- În urma fertilizării de lungă durată cu NPK, gunoi și zinc, nu s-au constatat efecte negative marcante reflectate la nivelul solului, sau în metabolismul plantelor. Cauzele diminuării recoltelor s-au datorat condițiilor climatice nefavorabile din unii ani.

BIBLIOGRAFIE

- BORLAN Z. & HERA CR. 1977. *Stabilirea necesarului de îngrășămintă și amendamente la culturile de câmp*. Edit. Ceres. București.
- CARAMETI C. et al. 1973. *Nutriția plantelor și aplicarea îngrășămintelor*. Edit. CERES. București.
- CEAPOIU N. et al. 1984. *Grâu*. Edit. Acad. Române. București.
- COJENEANU NATALIA, ALISA DONOSE - PISICĂ, DORNESCU D. 1971. *Variația cantității de glucide la grâul de toamnă cultivat în condiții de nutriție minerală diferită*. Lucr. St., Inst. Agron., "Ion Ionescu de la Brad": 277-289. Iași.
- DONOSE - PISICĂ ALISA. 1978. *Înfluența temperaturii asupra intensității fotosintezei la grâul de toamnă cultivat în condițiile din NE-ul Moldovei*. Stud. și Cerc. Biol. ser. Biol. veget. **30**(2): 165 -179. București.
- DONOSE - PISICĂ ALISA. & DORNESCU D. 1979. *Corelația proceselor de creștere cu producția la grâul de toamnă, în condiții de fertilizare diferită*. Stud. și Cerc. Biol. ser. Biol. veget. **31**(2): 115 – 122. București.
- DONOSE - PISICĂ ALISA. 1984. *Cercetări fiziologice la unele cereale de toamnă*. Volum festiv - 150 de ani de la înființarea Muzeului de Istorie Naturală. Univ. "Al. I. Cuza", Iași: 189 - 198.
- DONOSE - PISICĂ ALISA & SORAN V. 1986. *The effect of higher and lower temperature on protoplasmic streaming of wheat *Triticum aestivum* L.* Rev. Roum. Biol., Biol. veget. **30**: 131 - 138, București.
- DONOSE - PISICĂ ALISA. 1991. *Contribuții la studiul influenței factorului termic asupra creșterii și producției grâului de toamnă*. Lucr. St. Inst. Agron. "Ion Ionescu de la Brad". ser. Agron.: 60 – 77. Iași.
- EPISTEIN E. 1972. *Mineral Nutrition of Plants. Principles Perspectives*. Wiley and Sonos. New York, London, Sydney.
- SĂLĂGEANU N. & DONOSE - PISICA ALISA, 1977. *L'influence de la temperature sur la croissance des organes des plantules de *Ble Bezositaia 1* et de *Siegle Danae**. Rev. Roum. Biol. ser. Biol. veget. **22**(2): 107 -111. București.

Alice Pistică Donose

Institutul de Cercetări Biologice
Iași, România