

PREFAȚĂ

Grâul este o cultură importantă pentru Grecia, extinsă pe cca. 700 mii hectare, din care 70% din suprafață o deține *Triticum durum* Grecia fiind țară exportatoare de grâu din această specie folosită pentru paste făinoase, cu precădere în Italia și este importatoare de grâu din specia *Triticum aestivum vulgare*, necesar pentru panificație. Recolta medie înregistrată în ultimul deceniu în Grecia s-a situat între 1900 – 3000 kg/ha, sub posibilitățile soiurilor actuale. Din totalul suprafeței pe 1,4% se produce grâu ecologic, direcție în care sunt și prezentele cercetări.

România se situează printre țările europene mari cultivate de grâu, care cultivă cca. 2 milioane hectare, cu o producție medie între 2000-3500 kg/ha, sub potențialul condițiilor pedoclimatice din țară, care conform studiilor existente ar putea avea o producție medie de cca. 6000 kg/ha. Soiul cultivat și fertilizarea sunt factori importanți pentru realizarea unor recolte mari, considerent pentru care am efectuat cercetări în această direcție. Mulțumesc cu acest prilej Statului Român și conducerii Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara pentru condițiile acordate atât în perioada de studenție, cât și în perioada de perfecționare prin doctorat.

Aduc cele mai sincere mulțumiri Domnului Profesor Universitar dr. ing. IOAN BORCEAN, conducătorul științific al tezei, pentru onoarea ce mi-a făcut-o primindu-mă în grupul de doctoranzi conduși de Domnia Sa și sprijinul multiplu acordat. Adresez mulțumirile mele colectivului Disciplinei de Fitotehnie și tuturor colaboratorilor din Grecia și România.

Realizarea acestei teze a fost posibilă datorită generozității familiei mele, cărora le adresez mulțumiri pentru sprijinul moral și material de care am beneficiat în toată această perioadă.

CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE IN ZONA ÎN CARE S-AU EFECTUAT CERCETĂRILE

Cercetările s-au desfășurat în paralel în Grecia și în România.

4.1. Caracterizarea solului din Grecia

Cercetările s-au desfășurat pe un sol aluvionar, cu următoarele orizonturi ale profilului:

- > 0-10 cm: culoare cenușiu - brună, structură granulară, fragmente de calcar;
- > 10-45 cm: culoare brun-roșcată, structură bulgăroasă, concrețiuni și pete albe de CaCO₃;
- > 45-110 cm; material fin, amestecat cu pietre și concrețiuni calcaroase.

În tabelul 4.1. și sunt prezentate principalele proprietăți ale acestui tip de sol.

Principalele proprietăți ale solului din câmpul experimental din Grecia**Main soil properties of experimental field Greece**

Adâncimea orizontului (cm)	Argilă %	CaCO ₃ , %	Humus (%)	pH în H ₂ O	Na me %
0-10	20,10	8,80	2,10	7,4	5,5
10-45	14,00	12,60	1,40	7,6	7,0
45-110	28,5	18,30	0,72	8,0	9,3

Solurile aluviale din zonă sunt cu fertilitate naturală foarte diferită, în funcție de condițiile bioclimatice, de natura și compoziția materialului pe care s-au format și de gradul lor de evoluție.

În general fertilitatea lor este ridicată.

Prin lucrări corespunzătoare ale solului ținându-se seama mai ales de textura și de conținutul în humus al orizontului de la suprafață, se obțin recolte bogate, indiferent de sortimentul de plante cultivat.

4.2. Caracterizarea tipului de sol din România

Experiențele au fost organizate pe un sol de tip cernoziom tipic, carbonatic slab, erodat moderat pe alternanțe de loessuri și luturi carbonatice, mijlociu fine, luto-argilos / luto-argilos arabil.

Cernoziomul tipic are un profil mai mare și cu orizonturi bine diferențiate. Lungimea profilului variază între 1,60-1,80 m, iar profilul morfologic este de tipul Am-A/C-C sau C_{Ca}.

Adâncimea apei freactice se găsește la o adâncime de 5-10 m.

Caractere morfologice

A_p (K) – 0-21 cm = brun închis grăunțos, luto-argilos, efervescentă slabă, porozitate normală, conține rădăcini, afânat uscat;

A_m (K) – 21-30 cm = brun închis grăunțos, luto-argilos, efervescentă moderată, porozitate mijlocie, moderat, compact, uscat;

A/C_{Ca} – 30-60 cm = gălbui, brun grăunțos, luto-argilos, efervescentă foarte puternică, porozitate normală, conține rădăcini și dese efervescente și concrețiuni de CO₃Ca evidente, este moderat, compact, uscat;

C_{Ca} – 60-94 cm = gălbui murdar, grăunțos, luto-argilos, efervescentă puternică, porozitate excesivă, conține rădăcini și dese efervescente și CO₃Ca și concrețiuni de CO₃Ca mari, este slab, compact, uscat;

I.C.K. – 94-134 cm = gălbui, slab roșcat spre bază poliedric luto-argilos, efervescentă puternică, porozitate mică, conține rare concrețiuni de CO₃Ca mari, este compact, uscat;

II. C.K. – 134-150 cm = roșcat gălbui, nestructurat, conține rare rădăcini și CO_3Ca , concrețiuni foarte mari, este compact, uscat.

Proprietățile chimice ale solului

În tabelul 4.2. și fig.4.1. sunt prezentate principalele însușiri chimice ale solului.

Din datele analizate reiese că :

- reacția solului în A_p este slab alcalină;
- conținutul de CaCO_3 în primii 50 cm este moderat;
- conținutul de humus în A_p este mijlociu ;
- starea de aprovizionare cu N în A_p este mijlociu;
- rezerva de humus în primii 50 cm este mare;
- starea de asigurare cu P în primii 50 cm este foarte bună;
- starea de asigurare cu K în primii 50 cm este foarte bună .

Proprietățile fizice ale solului

În tabelul 4.3. și fig.4.2 sunt prezentate principalele însușiri fizice și hidrofizice ale solului.

Din rezultatele prezentate reiese că :

- textura solului este mijlociu fină pe tot profilul;
- porozitatea totală între 20-75 cm moderată;
- porozitatea de aerație între 20-75 cm este moderată;
- permeabilitatea este moderată;
- capacitatea de apă utilă mică.

Tabelul 4.2.

Principalele însușiri chimice ale solului cernoziom tipic
The main chemical characteristics of the soil of the type

Orizonturi	Ap	Am	A/C_{Ca}	C_{Ca}	C_{K1}	C_{K2}
Adâncimi (cm)	0-20	21-36	-60	-94	-134	-150
pH în H₂O	8,20	8,20	8,25	8,40	8,45	8,60
Carbonați (CaCO₃)	3,4	4,4	19,2	23,0	23,7	29,7
Humus (%)	3,18	2,96	1,13			
Indice de azot (I.N.)	3,1	2,9	1,1			
Rezerva de humus (t/ha)	74,0	68,87	38,64			
P mobil (ppm)	495					
K mobil (ppm)	252,5					
Capacitatea de schimb cationic (T.me. 100 g sol)						
Grad de saturație în baze (V%)	100					

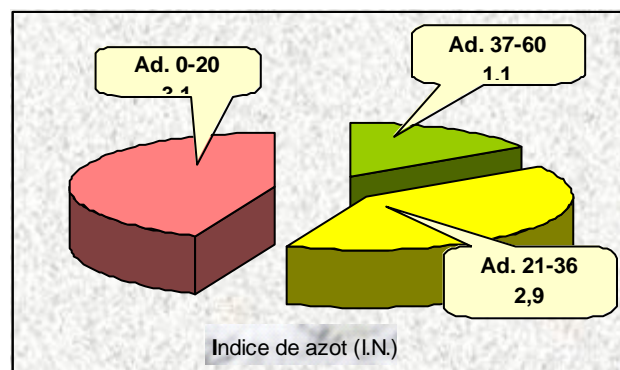
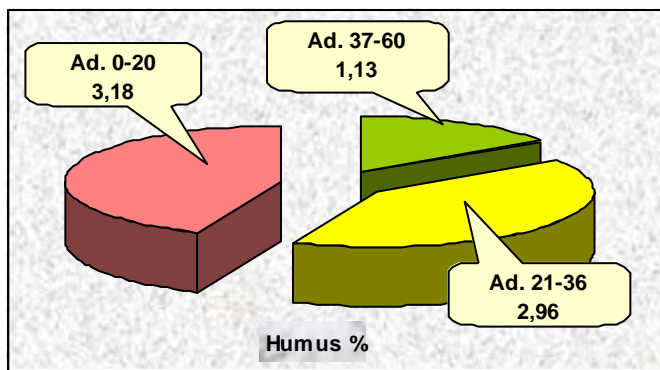
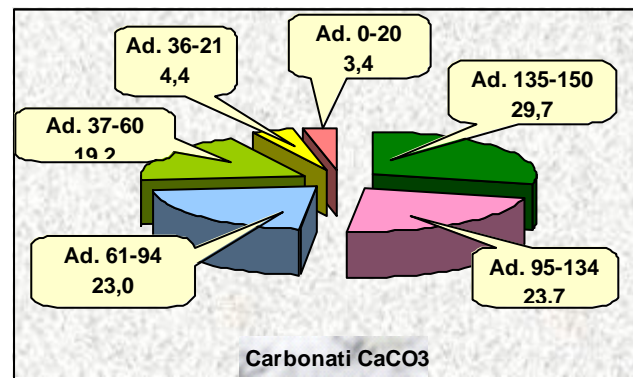
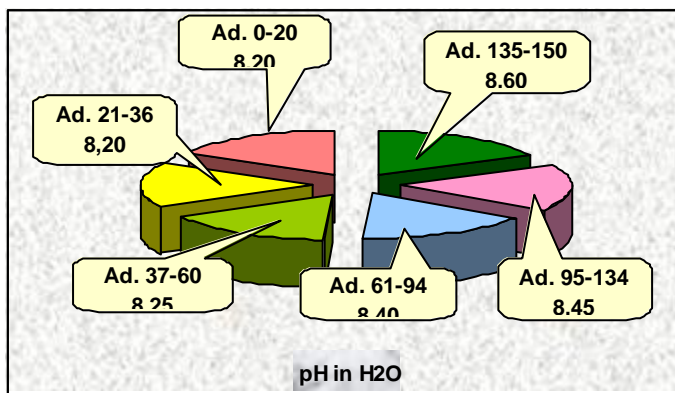


Figura 4.1. Principalele însușiri chimice ale solului cernoziom tipic
Figura 4.1. The main chemical characteristics of the soil of the type

Tabelul 4.3.

Principalele însușiri fizice ale solului cernoziom tipic
The main physical characteristics of the soil of the type

Orizonturi	Ap	Am	A/C_{Ca}	C_{Ca}	C_{K1}	C_{K2}
Adâncimi (cm)	0-20	21-36	-60	-94	-134	-150
Nisip grosier (2,0-0,2 mm)%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nisip fin (0,2-0,02 mm)%	39,3	40,6	37,3	39,4	36,7	34,7
Praf (10,02-0,01 mm)%	10,7	11,2	12,5	14,9	11,3	14,9
Praf (20,01-0,02 mm)%	13,7	13,1	13,1	12,4	17,6	11,0
Argilă 2 (sub 0,002 mm)%	36,2	35,0	37,0	33,2	34,3	39,3
Argilă fizică (sub 0,01 mm)%	49,9	48,1	50,1	45,3	51,9	50,3
Textura	LA	LA	LA	LA	LA	LA
	0-21	-30	-60	-94		
Greutate specifică (g/cm ³)	-	2,51	2,53	2,60		
Greutate volumetrică (g/cm ³)	-	1,25	1,14	1,10		
Porozitate totală (PT%)	-	49,8	54,8	57,7		
Coeficient de higroscopicitate (CH%)	-	7,8	7,64	6,20		
Coeficient de ofilire (CO%)	-	11,9	12,9	11,1		
Capacitate de câmp (CC%)	-	23,4	23,6	23,1		
Capacitate de apă utilă (CU%)	-	11,5	10,7	12,0		
Plafon minim de umiditate %	-	17,7	18,2	16,1		
Porozitate de aerație %	-	17,5	28,9	32,1		
Conductibilitatea hidraulică (mm/h)	-	6,1	10,0	10,0		

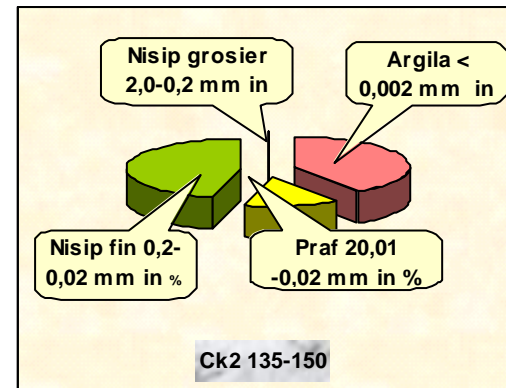
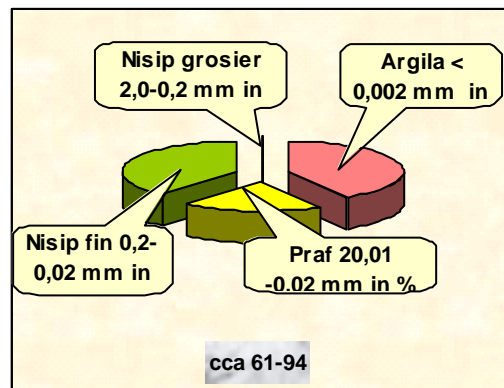
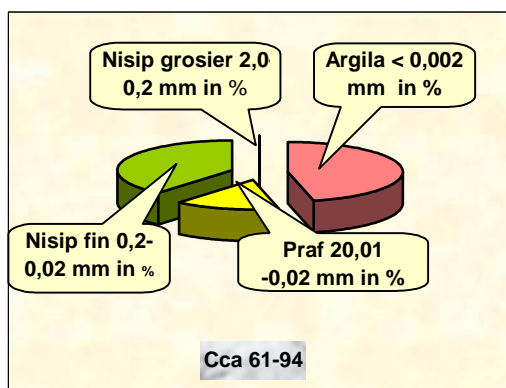
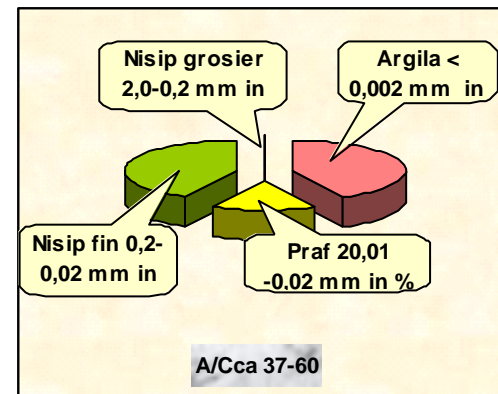
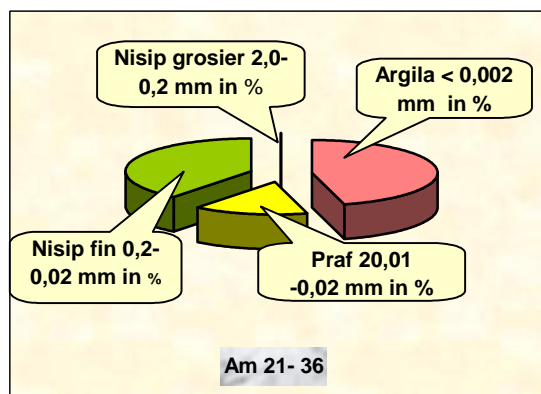
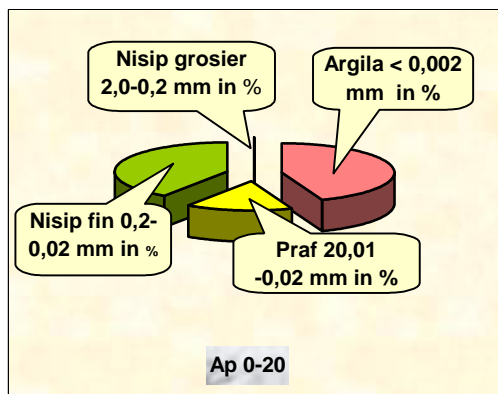


Figura 4.2. Însușirile fizice ale solului cernoziom tipic

4.3. Caracterizarea climatică a ciclului experimental din zonele în care s-au efectuat cercetările

4.3.1. Caracterizarea climatică a zonei Neapoli, teritoriul Agrinio, Stația Meteorologică Aitoloakarnania

În general Grecia are o climă mediteraneeană cu veri calde și secetoase și ierni umede și reci.

Partea nordică prezintă caracteristici continentale, cu veri calde, precipitații mai multe și ierni mai reci.

Din figura 4.3. rezultă că temperaturile medii lunare sunt favorabile culturii grâului, de-a lungul întregii perioade de vegetație. Iernile sunt blânde și nu ridică probleme de pierderi de plante prin îngheț, așa cum se întâmplă în ultimii ani în România.

Cu referire la precipitații în perioada de semănat sunt suficiente, asigurând necesarul pentru răsărit și înrădăcinare. Iernile sunt în general umede, asigurând necesarul plantelor și o bună rezervă de apă pentru perioada primăvară-vară când se înregistrează deficit de precipitații, fapt care s-a petrecut și în ciclul experimental, după cum rezultă din fig. 4.4.

În general se poate aprecia că între cei trei ani, fapt care se remarcă din figurile 4.3. și 4.4. s-au înregistrat diferențe care au influențat mărimea recoltelor din cei trei ani ai ciclului experimental.

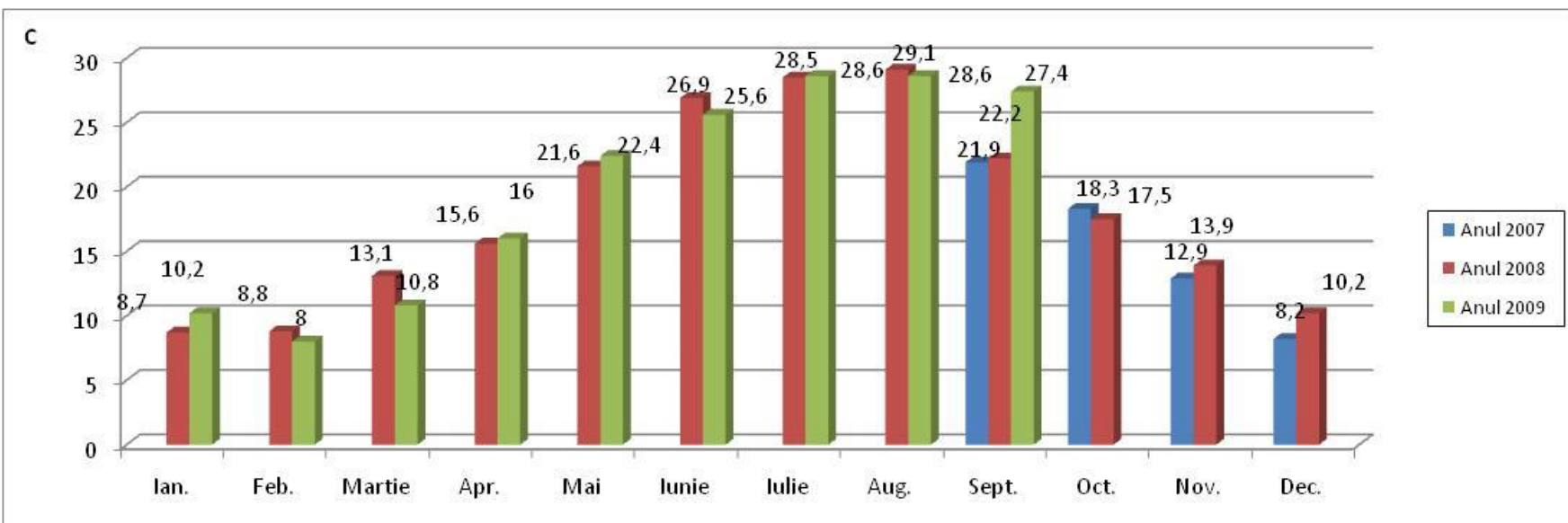


Fig. 4.3. Temperaturile medii lunare înregistrate la Stația Meteorologică Aitoloakarnania (°C) în perioada 2008-2010

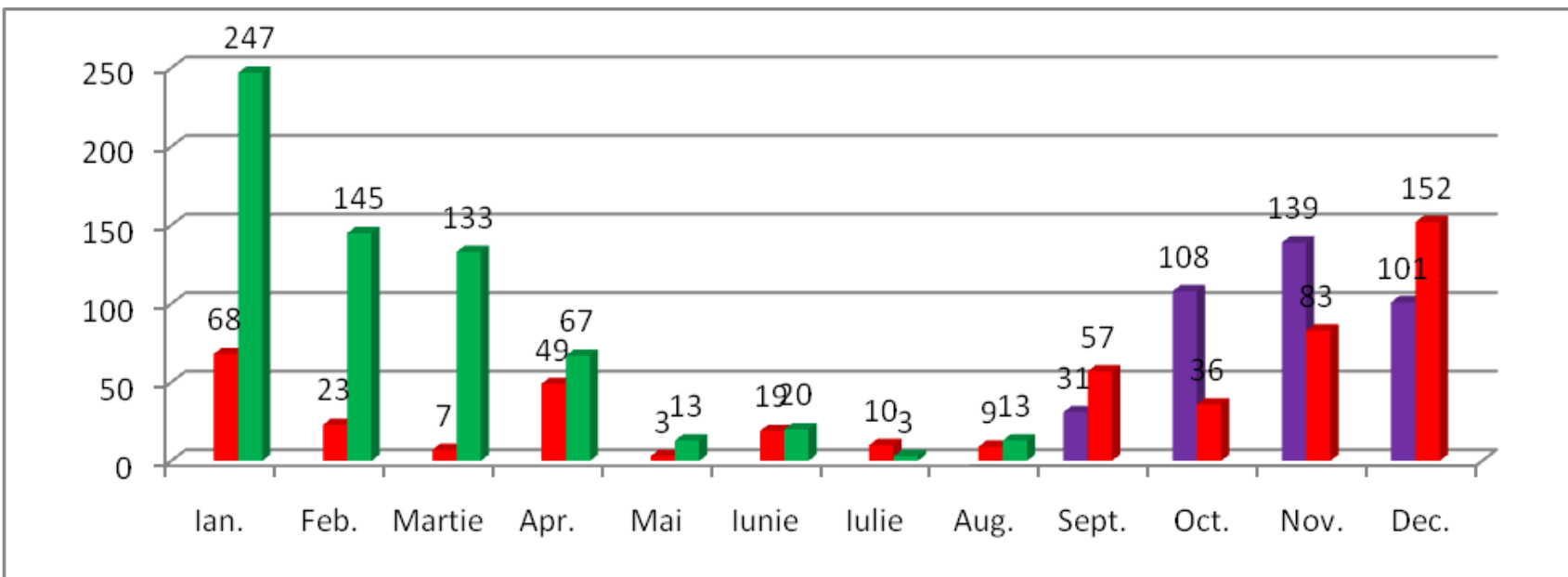


Fig. 4.4. Precipitațiile lunare înregistrate la Stația Meteorologică Aitoloakarnania (mm) în perioada 2008-2010

4.3.2. Caracterizarea climatică a zonei din Câmpia de Vest a României, teritoriul Câmpia Timișului, Stația Meteorologică Timișoara

Temperaturile medii lunare, înregistrate în perioada 1896-1915; 1922-1957, au avut următoarele valori (°C).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-1,2	0,4	6,0	11,3	16,4	19,6	21,6	20,8	16,9	11,3	5,6	1,4

Temperatura medie a aerului este de 10,8 °C.

Izoterma medie a iernii se situează între 0°C și -1°C, iar temperatura medie multianuală a lunii celei mai reci, ianuarie, este cuprinsă între -1°C și -2°C.

Temperatura minimă absolută oscilează între -20°C și -30°C, valoarea cea mai scăzută de 35,5°C fiind înregistrată la Timișoara, în anul 1963.

Primele zile cu îngheț apar, în general, în ultima decadă a lunii octombrie sau în prima decadă a lunii noiembrie, iar ultimele zile de îngheț se semnalează în decada a II-a a lunii aprilie, foarte rar mai târziu. Cel mai timpuriu îngheț a fost notat la 10 octombrie 1959, iar cel mai târziu la 15 mai 1952.

Temperatura medie a lunii celei mai calde (iulie) este de 21-22°C (21,6°C, valoare multianuală).

Valorile medii pentru resursele termice globale $\sum t > 0^\circ\text{C}$, oscilează între 3800-4100°C, iar pentru cele efective $\sum t > 10^\circ\text{C}$ între 1200-1800°C.

Intervalele caracteristice cu medii zilnice $\geq 5^\circ\text{C}$, 10°C , 18°C , 20°C și suma temperaturilor din perioadele respective sunt redate în tabelul 4.4.

Tabelul 4.4.

Suma temperaturilor medii zilnice și intervalele de apariție (1896-1955). Stația meteorologică Timișoara

	5°C	10°C	15°C	18°C	20°C
Începutul	11.III	19.IV	7.V	30.V	1.VII
Sfârșitul	20.XI	23.X	26.IX	21.X	14.VIII
Durata intervalului (zile)	255	198	143	102	45
Suma temperaturilor (°C)	3847	3412	2761	2082	1421

În perioada caldă a anului temperatura maximă poate depăși 32°C, delimitând astfel intervale

de arșiță, cu deficit hidric în aer și sol.

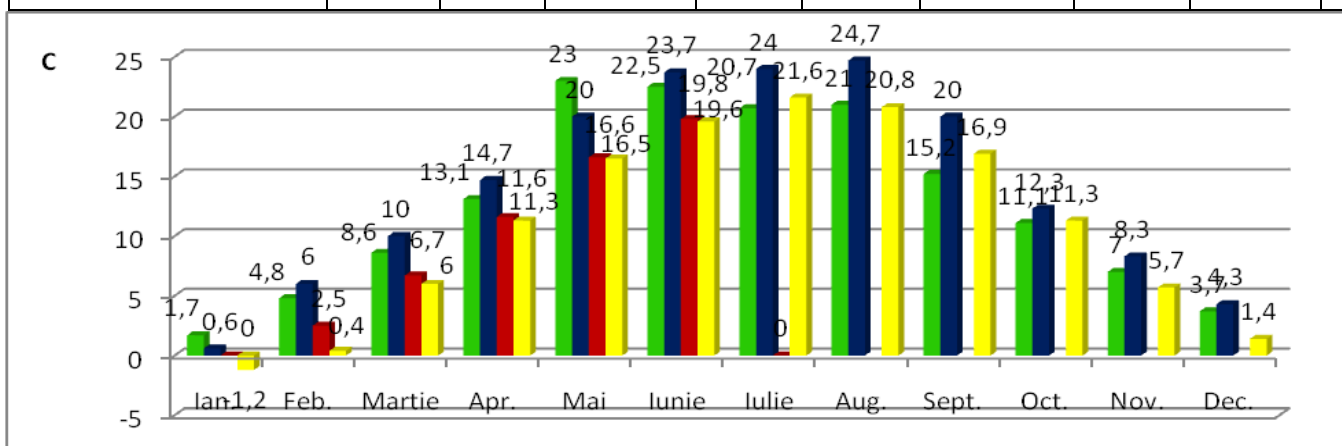
Valoarea multianuală a temperaturii solului depășește în mod constant limita de 5°C la începutul decadei a doua a lunii martie. Pragul termic de 10°C este depășit în mod obișnuit, în primii 10 cm, în prima decadă a lunii aprilie, ca după aproximativ 205 zile (ultima decadă a lunii octombrie) temperatura să coboare din nou sub 10°C.

Temperaturiile medii lunare din perioada 2008-2010 comparativ cu cele multianuale sunt prezentate în tabelul 4.5. și figura 4.5. Rezultă că sub aspect termic în toamnă condițiile au fost favorabile, temperatura menținându-se peste 5°C, până în luna decembrie. Condițiile din iarnă au fost bune pentru cultura grâului, astfel că perioada de criptovegetație a fost parcursă fără pierderi de plante. Desprimăvărarea s-a produs devreme în primăvară, plantele intrând în vegetație activă încă din luna februarie. De-a lungul întregii perioade de vegetație a plantelor, înspicare, înflorire, fecundare, formare și coacere a boabelor, temperaturile din arealul de referință au fost peste valorile temperaturilor medii lunare multianuale. Cele mai mari fluctuații de temperatură din intervalul de la desprimăvărare la coacere s-au înregistrat în anul 2010, când plantele au fost supuse unui real șoc termic, cu oscilații de la temperaturi sub 20°C și temperaturi de peste 40°C, care au influențat negativ cuantumul recoltei.

Tabelul 4.5.

**Temperaturile medii lunare înregistrate la Stația Meteorologică Timișoara (°C) în perioada
2008-2010 comparativ cu mediile multianuale**

ANUL/LUNA	Ian.	Feb.	Martie	Apr.	Mai	Iunie	Iulie	Aug.	Sep.
2007									16,0
2008	1,7	4,8	8,6	13,1	23,0	22,5	20,7	21,0	15,2
2009	0,6	6	10,0	14,7	20,0	23,7	24,0	24,7	20,0
2010	-0,3	2,5	6,7	11,6	16,6	19,8	23,0		
Media multianuală	-1,2	0,4	6,0	11,3	16,5	19,6	21,6	20,8	16,9



**Fig.4.5. Temperaturile medii lunare înregistrate la Stația Meteorologică Timișoara (°C) în
perioada 2008-2010 comparativ cu mediile multianuale**

4.3.3. REGIMUL PRECIPITAȚIILOR

Precipitațiile medii lunare și anuale, înregistrate în perioada 1896-1915 și 1922-1957, au avut următoarele valori (mm);

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
40,9	40,2	41,6	50,0	66,7	81,1	59,9	52,2	47,1	54,8	48,6	47,8

Suma medie a precipitațiilor anuale este 631,0 mm.

Cantitățile de precipitații căzute în perioada rece (noiembrie-martie cca. 213,8 mm) asigură rezerva de apă a solului, având o semnificație deosebită pentru culturile agricole. În sezonul cald se înregistrează între 380-430 mm, reprezentând cca. 60% din valoarea precipitațiilor anuale.

Frecvența anilor secetoși este de 20-30%, iar a celor cu precipitații excedentare de până la 11-12%.

Bilanțul hidroclimatic anual este subexcedentar, slab deficitar, cu un indice hidroclimatic de 90,5 și un indice de ariditate „De Martonne” de 30,5.

Tabelul 4.6. Bilanțul climatic al apei (mm) – Stația Meteorologică Timișoara

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
EPTP	0	1,0	23,0	53,0	97,0	123,0	135,0	123,0	81,0	44,0	16,0	2,0	698,0
Rezerva (PETP)	38,5	35,2	16,1	-0,8	18,5	-38,8	-74,4	-72,6	-33,7	6,0	34,0	47,7	-67,0

Valoarea indicelui „De Martonne” indică interferența silvostepii semiumedă cu silvostepa umedă.

Umiditatea relativă a aerului are o medie anuală de 74,7%. Valoarea medie lunară maximă se înregistrează în luna noiembrie, 88% și scade la valoarea de 62% în luna iulie.

Precipitațiile lunare înregistrate la Stația Meteorologică Timișoara comparativ cu datele multianuale, în perioada 2008-2010, sunt prezentate în tabelul 4.7.

Din analiza datelor prezentate se constată că de-a lungul celor trei ani experimentali s-au înregistrat importante abateri, față de valorile multianuale.

Chiar dacă în unii ani s-a înregistrat deficit de precipitații la începutul toamnei, plantele au intrat în iarnă răsărite și în curs de înfrățire, fază de vegetație care a continuat și în primăvară.

În lunile de primăvară s-au înregistrat de asemenea importante abateri de la un an la altul care au influențat mult talia plantelor.

Cele mai importante abateri față de media multianuală s-au înregistrat în perioada de înspicare, înflorire, fecundare, formare și umplerea boabelor și au diferențiat mult cei trei experimentali și au influențat atât nivelul recoltelor, cât și calitatea boabelor.

Astfel, în anul 2010 cantitățile excedentare din lunile mai, iunie, iulie au favorizat atacul de boli foliare și ale spicului, au determinat apariția fenomenelor de cădere a plantelor și au influențat în rău calitatea boabelor.

Tabelul 4.7

Precipitațiile lunare înregistrate la Stația Meteorologică Timișoara (mm) în perioada 2008-2010 comparativ cu mediile multianuale
 period 2008-2010 compared with average annual

ANUL/LUNA	Ian.	Feb.	Martie	Apr.	Mai	Iunie	Iulie	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2007									53,0	53,0	86,0	23,0
2008	45,7	22,6	119,2	61,4	62,2	23,08	61,1	29,6	67,1	25,9	53,0	55,0
2009	28,0	31,0	11,0	63,0	46,0	31,0	159,0	47,0	27,0	10,0	106,0	42,0
2010	65	76,5	31,3	56,6	122,7	131,3	24,7					
Media multianuală	40,9	40,2	41,6	50,0	66,7	81,1	59,9	52,2	46,1	54,8	48,6	47,8

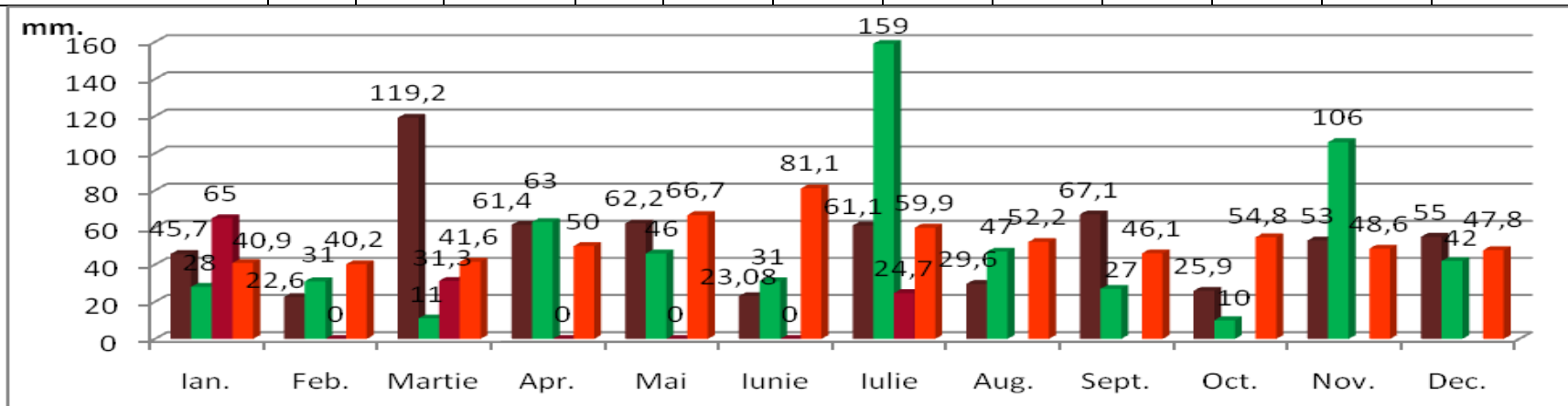


Fig.4.6. Precipitațiile lunare înregistrate la Stația Meteorologică Timișoara (mm) în perioada 2008-2010 comparativ cu mediile multianuale

OBIECTIVELE CERCETĂRILOR. METODA DE LUCRU ȘI MATERIALUL CERCETAT

5.1. Obiectivele cercetărilor și metoda de cercetare în Grecia

Cercetările s-au efectuat, în paralel, în Grecia și România.

În Grecia obiectivul cercetărilor a fost de-a aduce o contribuție la cultivarea grâului în system ecologic, folosind numai îngrășămintele organice. Acest sistem a fost introdus în anul 1995 prin aplicarea legii EN2092/91. În acest sistem se produce doar 1-1,4% din tabelul producției de grâu, din care 80% revine pentru *Triticum durum* și 20% pentru *Triticum aestivum vulgare*. În acest sistem au fost angajate 422 ferme pentru *Triticum durum* și 27 ferme pentru *Triticum aestivum vulgare*.

Experiența a fost bifactorială în care factorul A la reprezentat soiul, iar factorul B doza de gunoi de grajd aplicată după cum urmează:

Factorul A – soiul cultivat

A₁ – Gegora - *Triticum aestivum vulgare* – Grecia

A₂ – Dio - *Triticum aestivum vulgare* – Grecia

A₃ – Athos – *Triticum durum* – Grecia

A₄ – Simeto - *Triticum durum* – Grecia

A₅ – Dropia - *Triticum aestivum vulgare* – România

Factorul B – doza de gunoi de grajd

b₁ – Mt – nefertilizat

b₂ – 10t/ha

b₃ – 20 t/ha

Rezultă că față de soiurile care se seamănă în prezent în culturile ecologice de grâu – Bob, Bronte, Meridiano, Mexa și Mexikali 81 din specia *Triticum durum* și Aiges, Centaurus și Acheloos din specia *Triticum aestivum vulgare*, în prezenta cercetare s-au testat alte soiuri, patru cultivate în Grecia și un soi din România.

Toate sunt soiuri de toamnă, deoarece iernile nu sunt geroase.

Rotația culturilor a fost lucernă, porumb, grâu, timp de 4 ani.

Perioada de semănat a grâului în Grecia este din noiembrie și până în ianuarie. Experiențele au fost semănat la sfârșit de noiembrie, la distanța de 15 cm între rânduri cu 200 kg/ha sămânță, metodă care asigură o bună luptă cu buruienile și un control bun fitosanitar.

Nu s-au aplicat erbicide și nici pesticide. Recoltarea s-a efectuat în iunie.

La recoltare s-au ridicat probe pentru analize de calitate.

Calcularea rezultatelor de recoltă s-a făcut corelat cu metoda de așezare a experiențelor în teren, la umiditatea de 13%.

5.2. Obiectivele cercetărilor și metoda de cercetare în România

În România obiectivele cercetărilor au fost de - a contribui la stabilirea structurii de soiuri și încercarea comportării unor soiuri din Grecia și optimizarea fertilizării acestora, cât și efectele acestei importante verigi tehnologice asupra calității boabelor.

În experiența din România s-a cercetat influența unor doze variabile de îngrășăminte cu azot, aplicate pe fond constant de $P_{60}K_{60}$ asupra unor soiuri de grâu comun din România și Grecia, toate aparținând specie *Triticum aestivum vulgare*:

Factorul A – soiul cultivat

A₁ – Alex – România

A₂ – Ciprian – România

A₃ – Dropia – România

A₄ – Gegora – Grecia

A₅ – Dio – Grecia

Factorul B – nivelul de fertilizare

b₁ – N₀P₆₀K₆₀

b₂ – N₇₅P₆₀K₆₀

b₃ – N₁₅₀P₆₀K₆₀

Planta premergătoare a fost cultura porumbului pentru boabe, rotația cea mai frecventă în Câmpia de Vest. Încorporarea în sol a resturilor s-a făcut prin arătură la 23-25 cm, iar patul germinativ s-a făcut cu grape cu discuri. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu s-au aplicat sub brazdă, iar cele cu azot jumătate de doză la pregătirea patului germinativ și jumătate în primăvară. Semănatul s-a efectuat în decada a doua a lunii octombrie, cu 600 b.g./m² la distanța de 12,5 cm. În vegetație s-a erbicidat cu Granstar 75 DF, 20 g/ha.

S-au efectuat analize fizice referitoare la masa a 1000 boabe (MMB) și masa hectolitrică (MH) și analize chimice privind conținutul de proteină brută (%); conținutul de gluten umed (%); indicele de deformare (mm) și indicele de cădere (sec.). Metodele de determinare sunt cele internaționale, acceptate de I.S.T.A.

S-au mai efectuat și calculele privind curbele de răspuns ale recoltei soiurilor experimentate în România la îngrășămintele cu azot, aplicate pe fond $P_{60}K_{60}$.

5.3. Caracterizarea soiurilor cercetate

5.3.1. Soiuri din Grecia

GEGORA – *Triticum aestivum vulgare*

Soi cu producție foarte bună. Soiul se încadrează în grupa soiurilor cu însușiri de calitate foarte

bune.

Talia 70-90 cm (scurtă). Capacitatea de înfrățire este mijlocie, rezistența la iernare este foarte bună.

Bobul este mare și dur, cu randament bun la măcinare, având un conținut de proteină de 13-15%.

Are calități bune de panificație, încadrându-se în grupa A.

Se recomandă cultivarea soiului pe soluri bogate în toate zonele țării cu ierni normale.

Se recomandă semănatul târziu, cu 180-200 kg/ha

Rezistent la rugina neagră și la *Sphaerotheca fuliginea*.

Se poate semăna și primăvara (începutul lui martie) cu bună comportare.

DIO – *Triticum aestivum vulgare*

Soi rezistent la iernare și la cădere, cu producție mare și stabilă.

Talia 80-110 cm (scurtă). Capacitatea de înfrățire este mijlocie spre bună.

Bobul are culoarea alb – galben cu un randament de făină bună și un conținut de proteină de 13-14%.

Calitatea de panificație este slabă spre mijlocie.

Se recomandă semănatul precoce – timpuriu, cu 160-180 kg/ha.

Soi rezistent la rugina neagră, rugina brună și rugina galbenă.

SIMETO – *Triticum durum*

Soi din Italia, timpuriu.

Producția foarte bună, comportare stabilă.

Genealogie: Capeti 8 x Valnova

Spicul: lung, mediu cu sămânță lungă și mare.

Capacitatea de înfrățire este mijlocie.

Rezistența la iernare satisfăcătoare, rezistent la secetă și temperaturi mari.

Are o rezistență mijlocie la rugină și septorioză

Se seamănă în noiembrie – decembrie, 200-230 kg/ha

Conținutul de proteină 14,0 – 14,8, greutatea a 1000 boabe: 36 – 39g

ATHOS - - *Triticum aestivum vulgare*

Soi cu talie înaltă (115 – 125 cm). Spicul este piramidal, compact negru.

Soi timpuriu, capacitatea de înfrățire este mijlocie, rezistență slabă la cădere, rezistent la iernare.

Rezistența la boli este mijlocie.

Conținutul de proteină este mare, dar calitatea glutenului este slabă ca și cantitatea de carotin.

Zonele de cultură recomandate sunt cele secetoase și temperaturi mari.

Descrierea soiurilor din România luate în studiu.

5.3.2. Soiuri din România

Toate soiurile testate aparțin specie *Triticum aestivum vulgare*.

ALEX

Creat la SCA Lovrin.

Caractere morfologice. Este un soi semitimpuriu. Plantele au înălțimea medie de 95-110 cm. Forma tufei este semierectă. Frunzele sunt de mărime mijlocie, de culoare verde-închis, cu perozitate slabă. Poziția frunzei stindard este semiaplecată. Spicul este lung (6-9 cm), semicompact, aristat, de formă cilindrică, de culoare verde-închisă, cu perozitate slabă. Bobul are formă ovală, este semistictos, de culoare roșu-deschis, cu MMB 45-50 g și MH 72-77 kg.

Însușiri fiziologice. Perioada de vegetație este de 211-255 de zile. Capacitatea de înfrățire este foarte bună. Soiul este mijlociu de rezistent la cădere, scuturare și iernare. Este rezistent la rugina galbenă, mijlociu de rezistent la făinare și rugina brună. Este sensibil la fuzarioză. Se încadrează în grupa valorică B₁, indicele de sedimentație fiind de 64-76, cu însușiri bune de panificație. Capacitatea de producție este de 7000-8000 kg/ha. Rezistă bine la încolțire în spic.

Zonat în câmpia din vestul și sudul țării.

CIPRIAN

GRÂU de toamnă, soi omologat în anul 2003 creat la S.C.D.A. Lovrin. Este un soi semitimpuriu cu perioada de vegetație de 236 zile.

Planta: înălțimea medie este de 82 cm, portul la înfrățire fiind semierect.
Spicul: este de culoare albă la maturitate, dens, forma piramidală, aristat, cu ariste lungi la vârful spicului.

Bobul: de culoare roșie; MMB este cuprinsă între 40-45 g, iar MH de 70-84 kg/hl. Conținutul mediu în proteină este de 13,42%; gluten 26,03%; volumul pâinii 243,2 cm³; raport H/D – 0,86; clasa de calitate Bl: indicele de sedimentație (Zeleny) este cuprins între 50-65.

Calitate bună de panificație.

Performanțele și însușirile soiului Ciprian: producția medie a fost de 5526 kg/ha pentru 12 centre ISTIS. în condiții favorabile poate realiza peste 7 t/ha.

Rezistență: bună la iernare; mijlocie la cădere, secetă, arșiță, rugina brună, încolțirea boabelor în spic, făinare. Sensibil la septorioză și înnegrirea spicelor și la cădere.

Cerințe agrotehnice: în general sunt aceleași ca și a celorlalte soiuri de grâu de Lovrin, dar

pentru evitarea căderii plantelor, valorile vor fi la limita inferioară în ceea ce privește fertilizarea, densitatea, epoca de semănat (S.C.D.A. Lovrim 2006).

DROPIA

Creat la ICCPT Fundulea.

Caractere morfologice. Plantele au înălțimea medie de 87,5 cm. Forma tufei este semierectă, frunzele de mărime mijlocie și culoare verde normal. Spicul este mare, fusiform, aristat, de culoare albă la maturitate. Bobul este mare, ovoidal, de culoare roșie. MMB 44-48 g și MH 73-74,5 kg.

Însușiri fiziologice. Perioada de vegetație este de 239-267 de zile. Rezistența la iernare și cădere este bună. Rezistent la făinare, mijlociu rezistent la rugina galbenă și septorioză și mijlociu sensibil la rugina brună. Se încadrează în grupa de calitate B₁-A₂, având un conținut de proteină de 23,3-38,8 % și un conținut de gluten uscat de 9,2-15,4 %. Este un soi de tip intensiv și are o capacitate de producție de 6300 kg/ha.

6.1.4. Sinteza rezultatelor de recoltă obținute în ciclul experimental 2008-2010 în Grecia

Rezultatele de recoltă obținute în experiența bifactorială în care s-a studiat efectul fertilizării cu diferite doze de gunoi de grajd asupra recoltei unor soiuri de grâu aparținând speciilor *Triticum aestivum vulgare* și *Triticum durum* evidențiază că la ambele grupe de soiuri se pot obține recolte motivate economic de grâu ecologic, fără îngrășămintele chimice și fără folosirea de pesticide. Soiurile pentru panificație Gegora și Dio aparținând speciei *Triticum aestivum vulgare* s-au înscris cu recolte medii pe nivelurile de fertilizare cuprinse între 4100 și 4200 kg/ha. La aceste soiuri cea mai mică recoltă de 3153 kg/ha a fost la soiul Dio, nefertilizat, iar cea mai mare recoltă la soiul Gegora, de 5054 kg/ha, în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi de grajd.

Soiurile de *Triticum durum* destinate industriei pastelor făinoase s-au înscris cu recolte cuprinse între 2655 kg/ha la soiul Simeto în varianta nefertilizată și 4059 kg/ha la soiul Athos, în varianta fertilizată cu 20 t/ha.

În medie pe cele trei niveluri de fertilizare recoltele au fost de 3344 kg/ha la soiul Athos și 3160 kg/ha la soiul Simeto.

Diferența de recoltă dintre soiul Athos și soiul martor Gegora de 764 kg/ha este semnificativ negativă, iar diferența înregistrată la soiul Simeto de 948 kg/ha este distinct semnificativ negativă.

Soiul românesc Dropia nu este adaptat zonei, recolta înregistrată la acest soi situându-se sub recolta soiului martor cu peste 560 kg/ha.

Fertilizarea cu 10 t/ha gunoi de grajd, în medie pe cele cinci soiuri experimentate a mărit recolta cu 30%, respectiv ceea ce corespunde unei diferențe de recoltă de 877 kg/ha, asigurată ca semnificativă.

Rezultatele evidențiază că solul pe care s-a efectuat experiența are un potențial de fertilitate

mai scăzut și în condițiile cultivării unor soiuri cu rezistență bună la cădere, pentru a obține recolte economice, este motivată folosirea unor cantități de 10-20 t/ha gunoi de grajd.

În concluzie, recomandăm pentru culturile de grâu ecologice folosirea pentru panificație a soiurilor Gegora și Dio, iar pentru industria pastelor făinoase soiul Athos.

Tabelul 6.4.

Sinteza rezultatelor de recoltă obținute în Grecia în ciclul experimental 2008 – 2010

A - Soiul cultivat	Factorul B – Fertilizarea cu gunoi de grajd			Mediile factorului A			
	Mt	10 t/ha	20t/ha	Recolta kg/ha	%	Diferența kg/ha	Semnificația
Gegora	3218	4053	5054	4108	100		
Dio	3153	4017	4807	4126	100	18	
Athos	2548	3425	4059	3344	81	-764	
Simeto	2655	3569	3258	3160	76	-948	00
Dropia	2725	3622	4281	3542	86	-566	

DL5% = 568 DL1% = 783 DL0,1% = 1078

Mediile factorului B

Specificare	Mt	10 t/ha	20t/ha
Recolta kg/ha	2860	3737	4292
%	100	130	150
Diferența kg/ha		877	1432
Semnificația		X	XXX

DL5% = 734 DL1% = 1011 DL0,1% = 1392

6.2.4. Sinteza rezultatelor de recoltă obținute în ciclul experimental 2008-2010 în România

Rezultatele de sinteză dintr-un ciclu experimental de trei ani care sub aspect climatic au prezentat importante abateri față de mediile multianuale, prezentate în tabelul 6.8. evidențiază că prin alegerea corespunzătoare a soiurilor și fertilizare adecvată, se pot obține la grâul de panificație recolte de peste 5500 kg/ha. La acest nivel recolta de grâu este motivată economic pentru cultivator.

În medie pe nivelurile de fertilizare testate, soiurile românești cercetate – Alex, Ciprian și Dropia – au realizat, recolte de peste 4400 kg/ha. Între cele trei soiuri diferențele de recoltă au fost mici, lipsite de semnificație.

Soiurile din Grecia luate în studiu în condițiile din Câmpia de Vest a României s-au dovedit a fi mai puțin adaptate, recolte medii la aceste soiuri fiind sub 4000 kg/ha, respectiv 3974 kg/ha la soiul Dio și 3650 kg/ha la soiul Gegora.

Cu referire la influența îngrășămintelor cu azot, aplicate pe fond constant de $P_{60}K_{60}$, rezultatele indică că au fost bine valorificate de către soiurile luate în studiu.

În medie pe cele 5 soiuri luate în studiu, aplicarea unei doze de N_{75} , a mărit recolta cu 32%, revenind o diferență de recoltă de 993 kg/ha, asigurată statistic ca foarte semnificativă. Dublarea dozei de îngrășămintă cu azot la N_{150} , pe același fond de $P_{60}K_{60}$, a amplificat valoarea sporului de recoltă la 65%, ceea ce corespunde unei diferențe de recoltă față de varianta martor de 2052 kg/ha asigurată statistic ca foarte semnificativă.

Este de remarcat că în varianta fertilizată cu $N_{150}P_{60}K_{60}$, în medie pe ciclul experimental în care condițiile climatice nu au fost cele mai favorabile, la soiurile românești recolta a fost de peste 5000 kg/ha (Ciprian 5544 kg/ha, Dropia 5417 kg/ha și Alex 5272 kg/ha). Dintre soiurile din Grecia s-a remarcat soiul Dio la care recolta medie pe ciclul experimental, în varianta fertilizată cu $N_{150}P_{60}K_{60}$ a fost de 4955 kg/ha.

Sporul de recoltă dat de îngrășămintele cu azot, aplicate pe fond de $P_{60}K_{60}$ în medie pe cele 5 soiuri și trei ani de experimentare a fost de 13,2 kg boabe/1 kg N s.a. la doza de N_{75} și de 13,6 kg boabe /1 kg N s.a. la doza de N_{150} .

În concluzie, în Câmpia Banatului dintre soiurile experimentate sunt recomandate Ciprian, Alex și Dropia la care prin fertilizare cu $N_{150}P_{60}K_{60}$ se pot obține recolte de 5500-6000 kg/ha.

Sinteza rezultatelor de recoltă (kg/ha) obținute în România în ciclul experimental 2008 – 2010

Factorul A Soiul experimentat	Factorul B – Doza de azot			Mediile factorului A			
	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₇₅ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	Recolta kg/ha	%	Diferența kg/ha	Semnificația
Alex	3202	4181	5272	4418	100		
Ciprian	3442	4542	5544	4509	102	91	
Dropia	3341	4469	5417	4409	100	-90	
Gegora	2657	3538	4757	3650	83	-768	0
Dio	3047	3920	4955	3974	90	-444	

DL5% = 651 kg/ha DL1% = 926 kg/ha DL0,1% = 1341 kg/ha

Mediile factorului B

Specificare	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₇₅ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀
Recolta kg/ha	3137	4130	5189
%	100	132	165
Diferența kg/ha		993	2050
Semnificația		XXX	XXX

DL5% = 376 kg/ha DL1% = 534 kg/ha DL0,1% = 774 kg/ha

7.1.4. Sinteza rezultatelor privind evoluția indicilor de calitate în funcție de soi și fertilizare în cercetările efectuate în România , în ciclul experimental 2008-2010

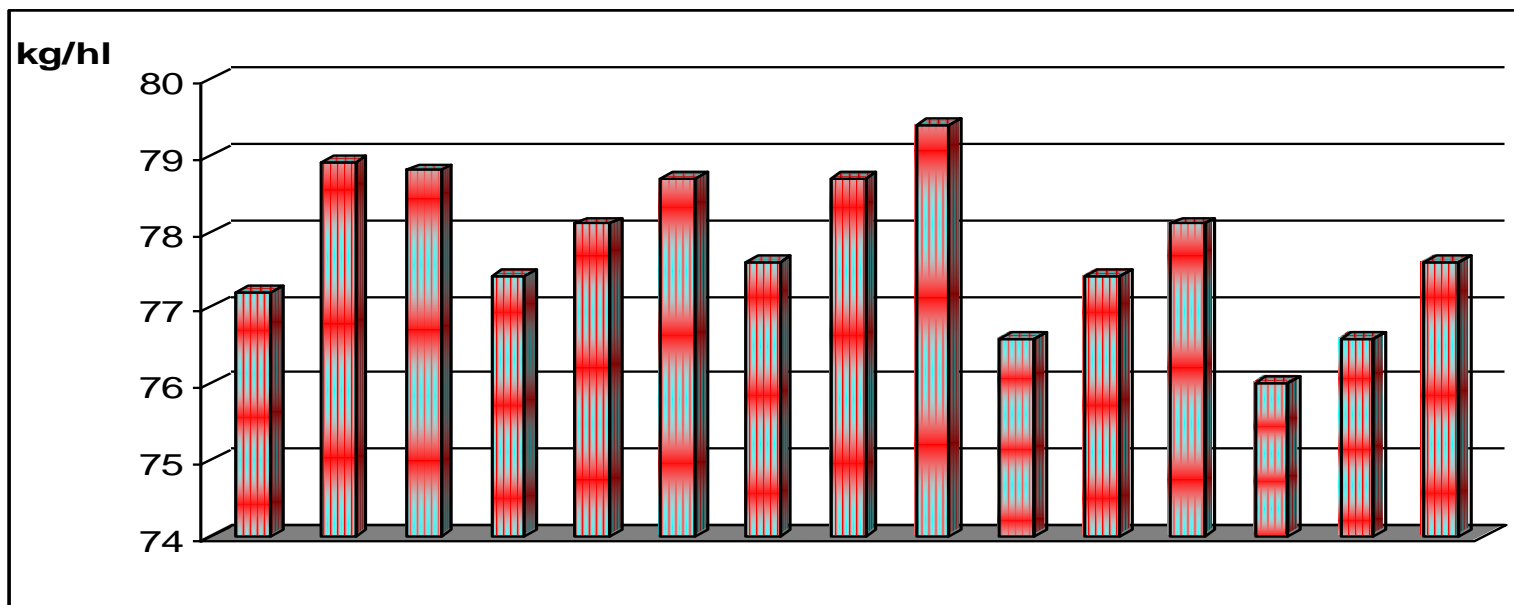
7.1.4.1. Variația masei hectolitrică în funcție de soi și doza de azot aplicată pe fond de P₈₀K₈₀.

Masa hectolitrică este un important indicator care permite aprecierea calității grâului pe baza unui criteriu fizic.

Rezultatele obținute în medie pe ciclul experimental grupează soiurile, în medie pe nivelurile de fertilizare, în soiuri cu valoare bună, cele din Grecia, cuprinsă între 75-78 kg/hl (Gegora 77,3 kg/hl; Dio 76,7 kg/hl) și cu valoare foarte bună, mai mare de 78 kg/hl, soiurile românești, adaptate zonei (Alex și Ciprian, ambele cu 78,3 kg/hl și Dropia cu 78,5 kg/hl.

Îngrășămintele cu azot au influențat favorabil masa hectolitrică, la toate soiurile, după cum urmează: la soiul Alex 77,21 kg/hl în varianta N₀ și 78,8 kg/hl în varianta fertilizată cu N₁₅₀; la soiul Ciprian valorile sunt apropiate de cele ale soiului Alex, 77,4 kg/hl (N₀) și 78,7 kg/hl (N₁₅₀), la soiul Dropia, amplitudinea a fost între 77,6 kg/hl (N₀) și 79,4 kg/ha (N₁₅₀), variația valorilor la soiul Gegora a fost între 76,6 kg/hl (N₀) și 78,1 kg/hl (N₁₅₀) iar la soiul Dio au variat între 76,0 kg/hl în varianta martor nefertilizată cu azot și 77,6 kg/hl în varianta fertilizată cu N₁₅₀.

În concluzie, toate soiurile având valori mai mari de 75 kg/hl, vor avea un randament bun de făină la măcinare și pot fi folosite pentru panificație.



	Alex			Ciprian			Dropia			Gegora			Dio		
	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀
	P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀		
MH kg/hl	77,2	78,9	78,8	77,4	78,1	78,7	77,6	78,7	79,4	76,6	77,4	78,1	76,0	76,6	77,6
X	78,3			78,3			78,5			77,3			76,7		

Fig. 7.16. Variația masei hectolitrică în funcție de soi și doza de azot determinată în ciclul experimental 2008-2010 în câmpul experimental din România

7.1.4.2. Variația conținutului de proteină și a producției de proteină în funcție de soi și doza de azot

Conținutul de proteină fiind specific fiecărui soi, dar mult influențat de tehnologia aplicată și condițiile climatice, a variat în domeniul cercetat în ciclul experimental, între valorile extreme 10,9% și 14,80%.

În medie pe ciclul experimental și nivelurile de fertilizare cercetate valorile au fost bune, între 12-13% la soiurile din România și foarte bune, mai mari de 13%, la soiurile din Grecia, după cum urmează: Alex 12,90%, Ciprian 12,66%, Dropia 13,06%, Gegora 13,67% și Dio 13,35%.

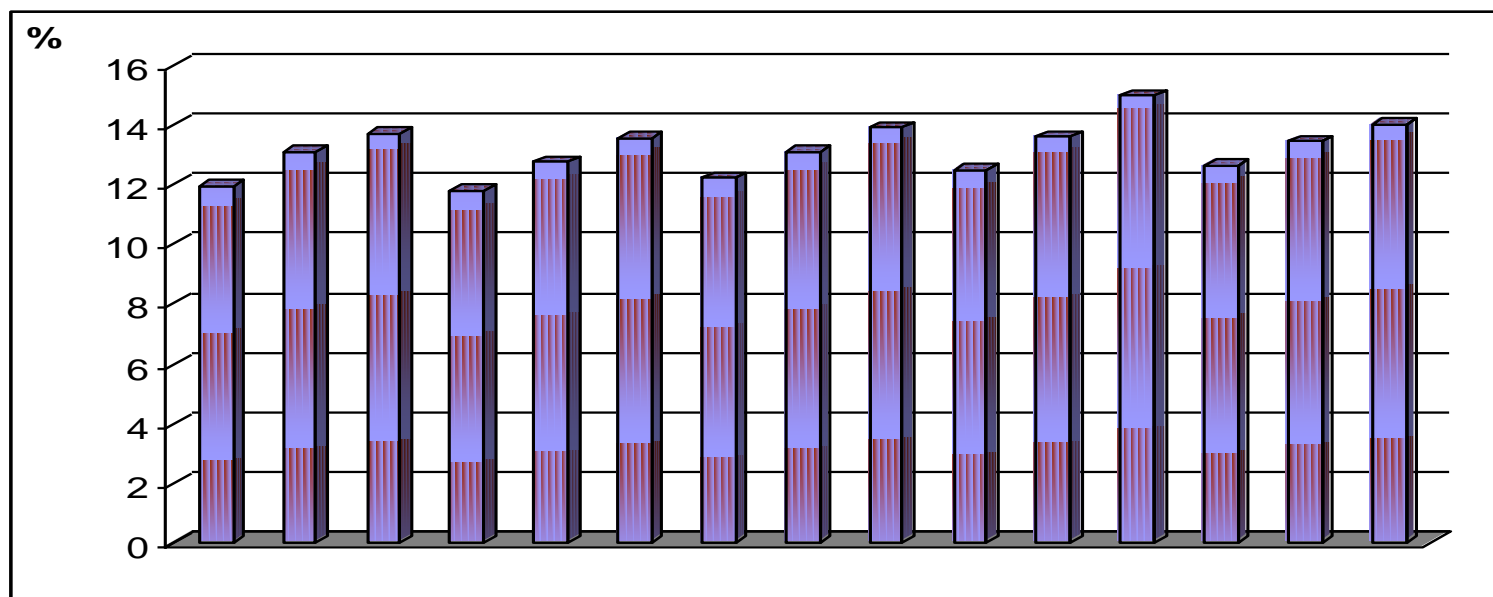
Îngrășămintele cu azot au mărit conținutul de proteină la toate soiurile, cu 1-2%, în funcție de doza aplicată.

Valorile extreme în domeniul cercetat, au fost următoarele: soiul Alex 11,96% (N_0) – 13,69% (N_{150}); Ciprian 11,76 (N_0) – 13,51% (N_{150}); Dropia 12,20% (N_0) – 13,88% (N_{150}); Gegora 12,49% (N_0) – 14,95% (N_{150}) și soiul Dio 12,63 % (N_0) – 14,00 % (N_{150}).

Din datele anuale, prezentate anterior în acest capitol, au rezultat abateri de la un an la altul, în funcție de cantitatea de precipitații căzută, cu precădere în perioada de formare, umplere și coacere a boabelor.

Rezultatele studiului au pus în evidență că în zona în care s-au efectuat cercetările, la toate soiurile cercetate se poate obține grâu bun pentru panificație.

Îngrășămintele cu azot, aplicate în doze de N_{75} și N_{150} pe fond de $P_{60}K_{60}$, au fost bine valorificate de soiurile studiate și au contribuit la creșterea conținutului de proteină și în condițiile solului cu fertilitate naturală bună pe care s-au făcut cercetările.



	Alex			Ciprian			Dropia			Gegora			Dio		
	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀
	P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀		
% proteină	11,96	13,07	13,69	11,76	12,73	13,51	12,20	13,10	13,88	12,49	13,58	14,95	12,63	13,43	14,00
X	12,90			12,66			13,06			13,67			13,35		

Fig. 7.17. Variația conținutului de proteină brută în funcție de soi și doza de azot determinată în ciclul experimental 2008-2010 în câmpul experimental din România

În tabelul 7.4. este redată sinteza rezultatelor privind cantitatea de proteină din ciclul experimental 2008-2010, în funcție de soi și nivelul de fertilizare cu azot pe fond constant de $P_{60}K_{60}$.

Din datele prezentate rezultă că valorile extreme s-au situat între 331 kg/ha în varianta martor ($N_0P_{60}K_{60}$) la soiul Gegora și 769 kg/ha, în varianta fertilizată cu $N_{150}P_{60}K_{60}$, la soiul Ciprian.

În medie pe cele trei niveluri de fertilizare, cantitatea de proteină s-a situat între 500 și 600 kg/ha la soiurile din România (Alex 550 kg/ha; Dropia 579 kg/ha și Ciprian 585 kg/ha) și între 499 kg/ha la soiul Gegora și 534 kg/ha la soiul Dio, ambele create în Grecia, adaptate la alte condiții de climă, cu precădere la regimul mai redus de precipitații și temperaturi medii mai ridicate, față de cele din țara noastră.

Îngrășămintele cu azot, aplicate pe fond de $P_{60}K_{60}$, au mărit conținutul de proteină și producția de boabe, ca urmare au mărit și cantitatea de proteină la hectar care a crescut odată cu creșterea dozei, în domeniul cercetat.

Aplicarea unei doze de N_{75} cantitatea de proteină a crescut cu 42%, revenind o diferență față de varianta martor de 163 kg/ha. Dublarea dozei de azot la N_{150} a mărit cantitatea de proteină cu 113%, revenind o diferență de 337 kg/ha, față de varianta N_0 . Ambele diferențe sunt asigurate ca foarte semnificative.

În concluzie, cantitatea de proteină la hectar este un indicator important de calitate pentru grâu, care depinde de soiul cultivat, nivelul de fertilizare și condițiile climatice din zona în care se cultivă.

Tabelul 7.4.

Sinteza rezultatelor privind cantitatea de proteină (kg/ha) obținută în câmpul experimental din România în ciclul experimental 2008-2010

Factorul A Soiul experimentat	Factorul B – Doza de azot			Mediile factorului A			
	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₇₅ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	Cantitatea de proteină kg/ha	%	Diferența kg/ha	Semnificația
Alex	384	545	721	550	100		
Ciprian	408	579	769	585	106	35	XX
Dropia	408	585	745	579	105	29	XX
Gegora	331	494	672	499	91	-51	00
Dio	383	526	694	534	97	-16	0

DL5% = 13 kg/ha DL1% = 29 kg/ha DL0,1% = 92 kg/ha

Mediile factorului B

Specificare	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₇₅ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀
Cantitatea de proteină kg/ha	383	546	720
%	100	142	213
Diferența kg/ha		163	337
Semnificația		XXX	XXX

DL5% = 38 kg/ha DL1% = 52 kg/ha DL0,1% = 71 kg/ha

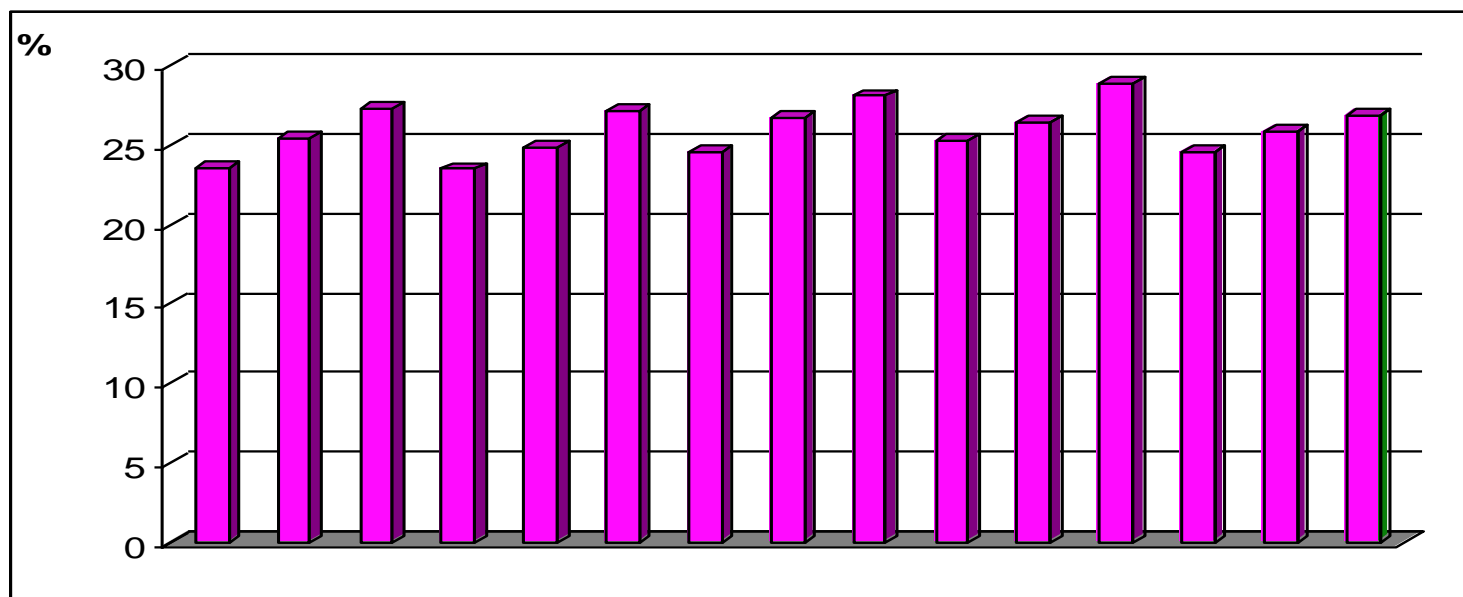
7.1.4.3. Variația conținutului de gluten umed în funcție de soiuri și doza de azot aplicată pe fond de P₆₀K₆₀

În figura 7.18. este prezentată variația conținutului de gluten umed la cele cinci soiuri cercetate, fertilizate cu N₇₅P₆₀K₆₀ și N₁₅₀P₆₀K₆₀, în medie pe ciclul experimental 2008-2010.

Acest indicator foarte important pentru procesul de obținere al pâinii a variat de-a lungul celor trei ani experimentali între valorile extreme 23% la soiul Alex în anul mai puțin favorabil 2010, în varianta martor (N₀) și 31,30% la soiul Gegora, în anul 2009, în varianta fertilizată cu N₁₅₀. Conținutul de gluten umed, în medie pe factorii experimentali a avut valori bune, cuprinse între 24-26% la soiurile Alex (25,37%), Ciprian (25,09%) și Dio (25,71%) și foarte bune, mai mari de 26%, la soiurile Dropia (26,38%) și Gegora (26,84%).

Îngrășămintele cu azot au mărit conținutul de gluten umed, după cum urmează: Alex 23,50% (N₀) – 27,20% (N₁₅₀); Ciprian 23,44% (N₀) – 27,09% (N₁₅₀); Dropia 24,50% (N₀) – 28,02% (N₁₅₀); Gegora 25,26% (N₀) – 28,86% (N₁₅₀) și Dio 24,53 % (N₀) și 26,70 % (N₁₅₀).

Rezultatele conduc la concluzia că la soiurile experimentate, prin fertilizare cu N₁₅₀P₆₀K₆₀, se poate obține făină din care să se fabrice pâine de calitate bună și foarte bună, în Câmpia de Vest a României, zonă în care nu este necesară irigarea culturii grâului.



	Alex			Ciprian			Dropia			Gegora			Dio		
	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀
	P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀		
%	23,56	25,35	27,20	23,44	24,76	27,09	24,50	26,63	28,02	25,26	26,40	28,86	24,53	25,83	26,78
X	25,37			25,09			26,38			26,84			25,71		

Fig. 7.18. Variația conținutului de gluten umed în funcție de soi și doza de azot determinată în ciclul experimental 2008 - 2010 în câmpul experimental din România

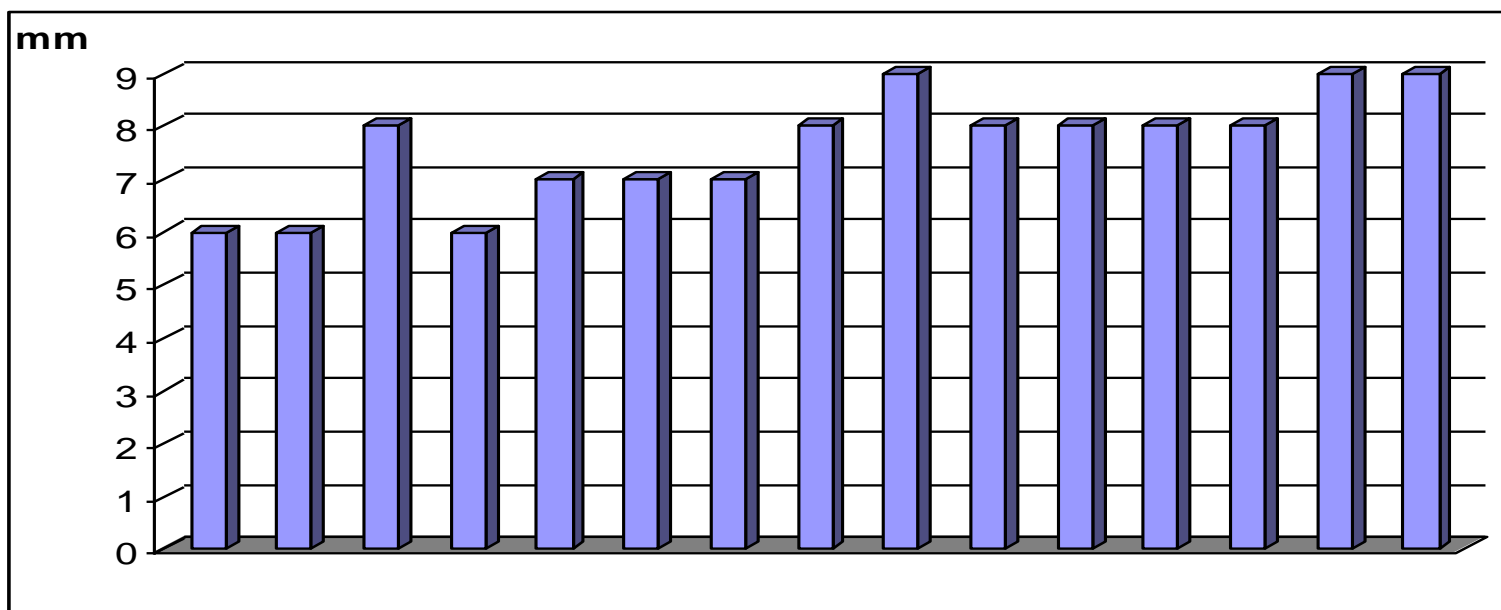
7.1.4.4. Variația indicelui de deformare în funcție de soi și doza de azot aplicată pe fond de P₆₀K₆₀

Din figura 7.19. se constată că în medie pe cele trei ani valorile s-au situat între 5,0 mm și 9,6 mm, încadrându-se între valorile optime pentru panificație între 5 și 13 mm.

Valorile medii pe ciclul experimental pe soiuri sunt: Alex 6,3 mm; Ciprian 5,9 mm; Dropia 7,1 mm; iar la soiurile din Grecia 5,6 mm la soiul Gegora și 8,4 mm la soiul Dio.

Îngrășămintele cu azot, în domeniul cercetat, au mărit valorile indicelui de deformare, rezultatele pe soiuri fiind următoarele: Alex 5,6 mm (N₀) – 7,5 mm (N₁₅₀), Ciprian 5,3 mm (N₀) – 6,6 mm (N₁₅₀), Dropia 6,3 mm (N₀) 8,0 mm (N₁₅₀), Gegora 5,0 mm (N₀) – 6,3 mm (N₁₅₀) și între 7,0 mm (N₀) și 9,6 mm (N₁₅₀) la soiul Dio.

Acest indicator de calitate este specific românesc și foarte familiar brutarilor, atenție acordându-se loturilor cu indice mai mic de 5 mm care indică un gluten bun, dar prea puternic, care necesită a fi ameliorat, cât și loturilor cu valoare mai mare de 20 mm, care indică un gluten slab, care apare în general când a fost atac de ploșnițe, care degradează calitatea glutenului.



	Alex			Ciprian			Dropia			Gegora			Dio		
	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀
	P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀		
nm	5,6	6,0	7,3	5,3	6,0	6,6	6,3	7,0	8,0	5,0	5,6	6,3	7,0	8,6	9,6
X	6,3			5,9			7,1			5,6			8,4		

Fig. 7.19. Variația indicelui de deformare în funcție de soi și doza de azot determinată în ciclul experimental 2008-2010 în câmpul experimental din România

7.1.4.5. Variația indicelui de cădere în funcție de soi și doza de azot aplicată pe fond de P₆₀K₆₀

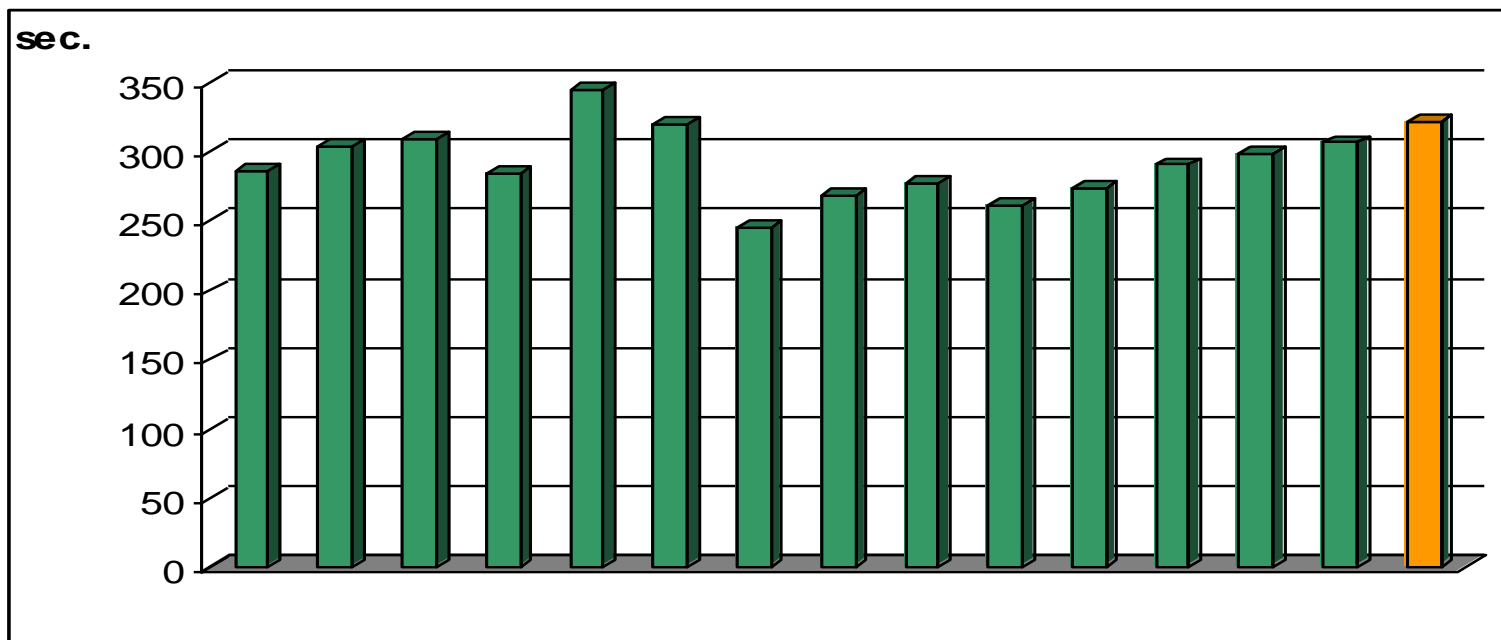
Valoriile medii pe ciclu experimental privind acest important indicator de calitate care măsoară indirect activitatea amilazică sunt prezentate în figura 7.20.

Pe soiuri, valoriile medii din perioada de trei ani analizată, valorile indicelui de cădere sunt : Alex 300 secunde, Ciprian 316 secunde, Dropia 262 secunde, Gegora 275 secunde și 309 secunde la soiul Dio.

Valorile corecte sunt între 200-250 secunde, valorile mai mari de 280 secunde indică un deficit de activitate α – amilazică, care poate fi ușor corectat prin cupajare cu loturi de grâu cu indici mai mici.

În funcție de fertilizare, pe soiuri, valorile au fost următoarele : Alex 287 secunde (N₀)-309 secunde (N₁₅₀), Ciprian 285 secunde (N₀) – 320 secunde (N₁₅₀), Dropia 245 secunde (N₀) – 277 secunde (N₁₅₀), Gegora 261 secunde (N₀) – 291 secunde (N₁₅₀) și între 299 secunde (N₀) și 322 secunde (N₁₅₀) la soiul Dio.

Valorile prezentate demonstrează că nu au fost prezente în probele analizate boabe încolțite care reduc valoarea indicelui de cădere sub 160 secunde nepanificabil, ceea ce se întâmplă când vremea este ploioasă în perioada de coacere și recoltare, în special la soiurile cu repaus germinativ scurt.



	Alex			Ciprian			Dropia			Gegora			Dio		
	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀	N ₀	N ₇₅	N ₁₅₀
	P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀			P ₆₀ K ₆₀		
secunde	287	304	309	285	345	320	245	269	277	261	274	291	299	307	322
X	300			316			262			275			309		

Fig. 7.20. Variația indicelui de cădere în funcție de soi și doza de azot determinată în ciclul experimental 2008 - 2010 în câmpul experimental din România

7.2.4. Sinteza rezultatelor analizelor de calitate efectuate la câmpul experimental din Grecia în ciclul experimental 2008 – 2010

7.2.4.1. Rezultatele de sinteză privind variația MMB în funcție de soi și fertilizare

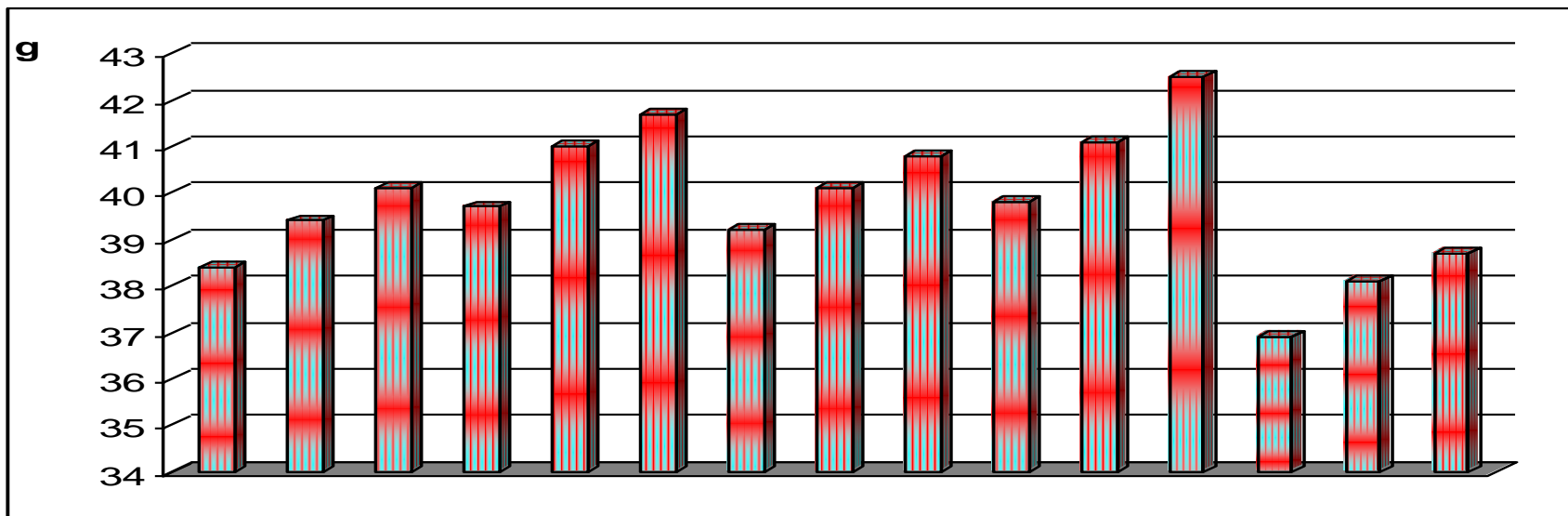
În figura 7.30. este prezentată variația masei a 1000 boabe înregistrată în medie pe cei trei ani experimentali, din care rezultă că în funcție de soiul cultivat și nivelul de fertilizare valorile s-au situat între limitele 36,9 g la soiul Dropia în varianta martor nefertilizată și 42,5 g la soiul Simeto, în varianta fertilizată cu 20 t/ha.

În medie pe cele trei niveluri de fertilizare, masa a 1000 boabe a fost de 39,3 g la soiul Gegora, 40,8 g la soiul Dio, 40,0 g la soiul Athos, 41,1 g la soiul Simeto și 37,9 g la soiul Dropia.

Îngrășămintele aplicate au influențat valoarea masei a 1000 boabe care a crescut, la toate soiurile, odată cu creșterea dozei.

Pe soiuri situația sub acest aspect a fost următoarea: la soiul gegora valoarea MMB a crescut de la 38,4 g în varianta martor nefertilizată, la 40,1 g în varianta fertilizată cu 20 t/ha fertilizant organic, la soiul Dio creșterea a fost de la 39,7 g în varianta martor de 41,7 g în varianta cu 20 t/ha, la soiul Athos valorile au fost de 39,2 g în varianta martor la 40,8 g în varianta cu doza maximă de îngrășământ, la soiul Simeto creșterea valorii MMB a fost de la 39,8 g în varianta martor la 42,5 g în varianta fertilizată cu 20 t/ha, iar la soiul Dropia, mai puțin adaptat condițiilor din Grecia, valorile limită au fost de la 36,9 g în varianta martor și 38,7 g în varianta fertilizată cu 20 t/ha.

Rezultă că prin fertilizare cu 10 t/ha gunoi de grajd masa a 1000 boabe a crescut în medie pe cele cinci soiuri cu cca. 1 g, iar prin dublarea dozei de îngrășământ la 20 t/ha, creșterea valorii masei relative a 1000 boabe a fost de cca. 2 g.



	Gegora			Dio			Athos			Simeto			Dropia		
	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha
g	38,4	39,4	40,1	39,7	41,0	41,7	39,2	40,1	40,8	39,8	41,1	42,5	36,9	38,1	38,7
Media	39,3			40,8			40,0			41,1			37,9		

Fig.7.30. Variația masei a 1000 boabe (MMB g) înregistrată în ciclul experimental 2008 - 2010 în câmpul experimental din Grecia

7.2.4.2. Rezultatele de sinteză privind variația masei hectolitrică în funcție de soi și fertilizare

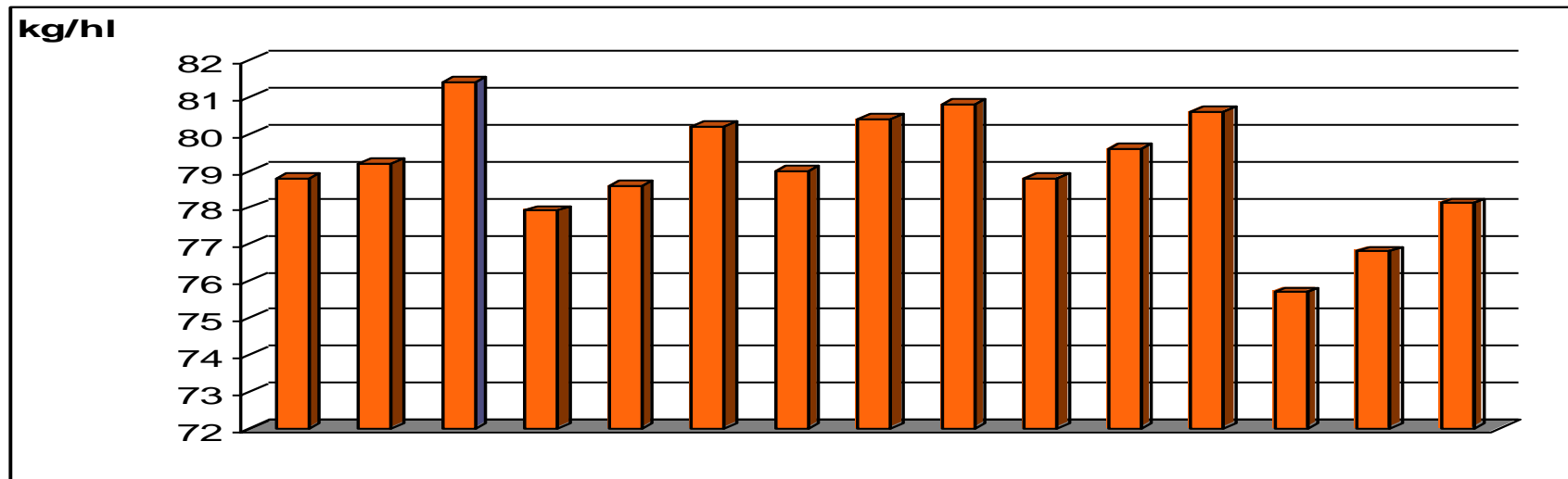
Rezultatele de sinteză sunt prezentate în figura 7.31. din care rezultă o amplitudine a valorilor cuprinsă între 75,7 kg/hl determinată la soiul Dropia, în varianta nefertilizată și 81,4 kg/hl la soiul Gegora, în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi de grajd.

În medie pe cele trei niveluri de fertilizare, masa hectolitrică a soiurilor experimentate a fost de 79,8 kg/hl la soiul Gegora, 78,9 kg/hl la soiul Dio, 80,0 kg/hl la soiul Athos, 79,6 kg/hl la soiul Simeto și 76,8 kg/hl la soiul Dropia.

Îngrășămintele organice aplicate în doze de 10 t/ha și 20 t/ha au mărit masa hectolitrică, boabele din variantele fertilizate fiind mai grele , după cum urmează: la soiul Gegora masa hectolitrică a crescut de la 78,8 kg/hl în varianta martor , nefertilizată, la 81,4 kg/hl în varianta fertilizată cu 20 t/ha; la soiul Dio creșterea a fost de la 77,9 kg/hl în varianta martor la 80,2 kg/hl în varianta fertilizată cu 20 t/ha; la soiul Athos valorile au fost de 79,0 kg/hl în varianta martor și 80,8 kg/hl în varianta fertilizată cu 20 t/ha; la soiul Simeto s-a înregistrat o creștere de la 78,8 kg/hl în varianta martor la 80,6 kg/hl în varianta fertilizată cu 20 t/ha, iar la soiul românesc Dropia, cultivat în Grecia, creșterea valorii masei hectolitrică a fost de la 75,7 kg/hl în varianta martor la 78,1 kg/hl în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi de grajd.

Din cele prezentate rezultă că prin fertilizare cu 10 t/ha, la toate soiurile creșterea masei hectolitrică a fost de cca 1 kg/hl, iar prin dublarea dozei de gunoi de grajd, creșterea masei hectolitrică a fost de 1,5 kg/hl – 2,5 kg/hl.

De remarcat că la toate soiurile și în toate variantele de fertilizare masa hectolitrică a fost mai mare de 75 kg/hl, ceea ce indică un randament bun la măcinat.



	Gegora			Dio			Athos			Simeto			Dropia		
	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha
kg/hl	78,8	79,2	81,4	77,9	78,6	80,2	79,0	80,4	80,8	78,8	79,6	80,6	75,7	76,8	78,1
Media	79,8			78,9			80,0			79,6			76,8		

Fig. 7.31. Variația masei hectolitrică (kg/hl) înregistrată în ciclul experimental 2008 - 2010 în câmpul experimental din Grecia

7.2.4.3. Rezultate de sinteză privind variația conținutul și a cantității de proteină în funcție de soi și fertilizare

Rezultatele de sinteză în ciclul experimental 2008 – 2010 sunt prezentate în figura 7.32 din care rezultă că în funcție de soiul cultivat și nivelul de fertilizare conținutul de proteină a variat între limitele foarte largi între 12,5% la soiul Dropia, în varianta martor și 22,5% la soiul Simeto, în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi de grajd.

Valoarea foarte îndepărtată a limitelor menționate se explică prin faptul că sunt comparate soiuri care aparțin la specii diferite.

La soiurile din specia *Triticum aestivum vulgare* valorile extreme au fost între 12,5% la soiul Dropia în varianta martor și 14,6% la soiul Gegora în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi, iar la soiurile din specia *Triticum durum* valorile extreme au fost între 19,8% la soiul Athos în varianta martor și 22,5% la soiul Simeto în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi de grajd.

Valorile medii pe soiuri și niveluri de fertilizare au fost: Gegora 14%, Dio 13,9%, Athos 20,6%, Simeto 21,6% și Dropia 13,0%. Fertilizarea cu 10 t/ha a mărit conținutul de proteină la soiurile experimentate cu 0,5 % – 1 %.

Dublarea dozei de gunoi de grajd la 20 t/ha a mărit conținutul de proteină, față de varianta martor cu 13% la soiul Gegora, la soiul Dio cu 0,8%, la soiul Athos 1,5%, la soiul Simeto cu 1,8%, iar la soiul românesc Dropia, cultivat în condițiile din Grecia, cu 1%.

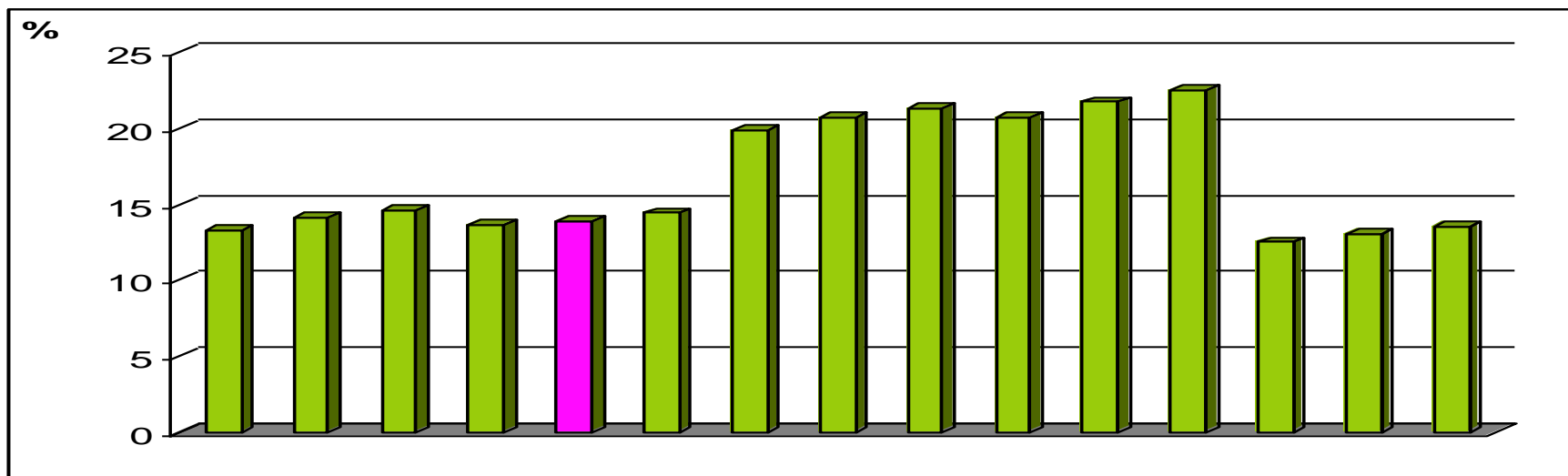
Producția de proteină în funcție de soiul cultivat și nivelul de fertilizare, în medie pe cei trei ani experimentali, este prezentată în tabelul 7.8

În condițiile de experimentare cantitățile de proteină s-a situat între limitele 341 kg/ha în varianta nefertilizată, la soiul Dropia și 958 kg/ha la soiul Simeto în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi de grajd.

De menționat că soiul Dropia aparține speciei *Triticum aestivum vulgare*, pe când soiul aparține speciei *Triticum durum*, care are conținut mai mare de gluten, dar care nu îndeplinește condițiile pentru a fii utilizată făina pentru panificație.

În medie pe cele trei niveluri de fertilizare, cantitatea de proteină la soiurile de grâu pentru panificație (*Triticum aestivum vulgare*) a fost de 579 kg/ha la soiul Gegora, 544 kg/ha la soiul Dio și 463 kg/ha la soiul Dropia, iar la soiurile de grâu pentru paste făinoase (*Triticum durum*), a fost de 693 kg/ha la soiul Athos și 760 kg/ha la soiul Simeto. La toate soiurile cantitatea de proteină a crescut odată cu doza de gunoi de grajd aplicată, fapt explicat prin influența favorabilă a îngrășământului organic asupra recoltei de boabe și asupra conținutului de proteină. În medie pe cele cinci soiuri, aplicarea a 10 t/ha gunoi de grajd a mărit cantitatea de proteină cu 37%, iar aplicarea a 20 t/ha a mărit cantitatea de proteină cu 68%. Diferențele de recoltă de 167 kg/ha și respectiv 307 kg/ha sunt asigurate statistic ca foarte semnificative.

Cercetările desfășurate în ciclul experimental 2008-2010 au evidențiat posibilitatea obținerii de grâu cultivat ecologic atât pentru panificație cât și pentru industria pastelor făinoase, cu indici superiori de calitate, prin alegerea corectă a soiurilor și folosirea de îngrășăminte organice, în doze de 10 – 20 t/ha.



	Gegora			Dio			Athos			Simeto			Dropia		
	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha	Mt	10t/ha	20t/ha
%	13,3	14,1	14,6	13,6	13,9	14,4	19,8	20,7	21,3	20,7	21,7	22,5	12,5	13,0	13,5
Media	14,0			13,9			20,6			21,6			13,0		

Fig. 7.32. Variația conținutului de proteină înregistrată în ciclul experimental 2008 - 2010 în câmpul experimental din Grecia

Sinteza rezultatelor privind cantitatea de proteină (kg/ha) obținută în câmpul experimental din Grecia în ciclul experimental 2008 – 2010

Factorul A Soiul experimentat	Factorul B – Fertilizarea			Mediile factorului A			
	Mt	10t/ha	20t/ha	Cantitatea de proteină	%	Diferența kg/ha	Semnificația
Gegora	428	571	738	579	100		
Dio	429	558	644	544	94	-35	
Athos	504	709	865	693	119	114	
Simeto	549	774	958	760	131	181	XXX
Dropia	341	471	578	463	80	-86	

DL5% = 120 kg/ha DL1% = 279 kg/ha DL0,1% = 888 kg/ha

Mediile factorului B

Specificare	Mt	10t/ha	20t/ha
Cantitatea de proteină kg/ha	450	617	757
%	100	137	168
Diferența kg/ha		167	307
Semnificația		XXX	XXX

DL5% = 38 kg/ha DL1% = 51 kg/ha DL0,1% = 70 kg/ha

CONCLUZII

Cercetările ale căror rezultate au fost la baza elaborării tezei de doctorat cu tema „ **CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA UNOR FACTORI ECOLOGICI ȘI TEHNOLOGICI ASUPRA RECOLTEI ȘI A CALITĂȚII LA GRÂU** ” s-au efectuat în anii 2008-2010 în Grecia și România.

În Grecia cercetările s-au efectuat în condiții cu climă mediteraneeană cu veri calde și secetoase și ierni umede și reci, pe un sol aluvionar și au vizat unele aspecte privind cultivarea grâului fără utilizarea îngrășămintelor chimice, cu destinație pentru panificație și pentru industria pastelor făinoase.

În România cercetările s-au efectuat în Câmpia de Vest, zonă foarte favorabilă pentru cultura grâului pentru panificație, pe un sol de tip cernoziom tipic și au vizat aspecte privind introducerea în cultură a unor noi soiuri și optimizarea fertilizării, cu efecte asupra recoltei și calității acesteia.

Rezultatele de recoltă obținute în câmpul experimental din Grecia au demonstrat că atât soiurile aparținând speciei *Triticum aestivum vulgare* – Gegora și Dio – cât și soiurile aparținătoare speciei *Triticum durum* – Athos și Simeto au reacționat cu recolte motivate economic la fertilizarea organică, după cum urmează:

- soiurile destinate pentru panificație Gegora și Dio s-au înscris cu recolte medii de 4100 – 4200 kg/ha. Cea mai mare recoltă s-a obținut la soiul Gegora de 5054 kg/ha, în varianta fertilizată cu 20 t/ha gunoi de grajd;

- soiurile din specia *Triticum durum* s-au înscris cu recolte între 2548 kg/ha în varianta nefertilizată și 4059 kg/ha în varianta fertilizată cu 20 t/ha la soiul Athos și între 2655 kg/ha și 3258 kg/ha la soiul Simeto;

- soiul românesc Dropia este mai puțin adaptat zonei din Grecia, recolta medie fiind de 3542 kg/ha.

Fertilizarea cu 10 t/ha gunoi de grajd, în medie pe soiurile experimentate a mărit recolta cu 30%. Dublarea dozei de gunoi de grajd la 20 t/ha a mărit recolta cu 50%.

Rezultatele de recoltă obținute în câmpul experimental din România, într-un ciclu experimental cu multe abateri climatice au evidențiat că în funcție de nivelurile de fertilizare testate, recoltele au fost între 3202 kg/ha și 5272 kg/ha la soiul Alex, între 3442 kg/ha și 5544 kg/ha la soiul Ciprian și între 3341 kg/ha și 5417 kg/ha la soiul Dropia.

Soiurile din Grecia testate în România Gegora și Dio s-au înscris cu recolte între 2657 kg/ha și 4757 kg/ha soiul Gegora și între 3047 kg/ha și 4955 kg/ha soiul Dio.

Îngrășămintele cu azot aplicate pe fond de $P_{60}K_{60}$ au mărit recolta cu 32% la nivelul

dozei de N_{75} și cu 65% la nivelul dozei de N_{150} . Diferențele de recoltă de 993 kg/ha și 2052 kg/ha sunt asigurate statistic ca foarte semnificative.

Curbele de răspuns ale recoltei la îngrășămintele cu azot aplicate pe fond de $P_{60}K_{60}$ au alură ascendentă în domeniul cercetat, la toate soiurile, tendință care se menține și în domeniul extrapolat până la peste 200 kg/ha, în funcție de soi, ceea ce demonstrează caracterul intensiv al soiurilor cercetate.

Rezultatele de recoltă obținute în România conduc la concluzia că în Câmpia Banatului, areal situat în Câmpia de Vest a țării, prin cultivarea soiurilor Ciprian, Alex și Dropia și fertilizate cu $N_{150}P_{60}K_{60}$, se pot obține recolte de 5500 – 6000 kg/ha.

Rezultatele analizelor de calitate efectuate în cercetările din România

Masa hectolitrică, indicator important al calității determinat pe baza unui criteriu fizic, are valori bune, cuprinse între 75-78 kg/hl la soiurile din Grecia (Gegora 77,3 kg/hl și Dio 76,7 kg/hl) și foarte bune, mai mari de 78 kg/hl, la soiurile românești (Alex și Ciprian 78,3 kg/hl și Dropia 78,5 kg/hl).

Îngrășămintele cu azot aplicate în doză de N_{75} și N_{150} pe fond de $P_{60}K_{60}$ au mărit valoarea masei hectolitrică cu 1-2 kg/hl, la toate soiurile experimentate.

Conținutul de proteină în funcție de soiul cercetat, nivelul de fertilizare aplicat și condițiile climatice anuale a variat între 10,9% și 14,80%. În medie pe ciclul experimental și factorii studiați, valorile au fost bune, între 12-13% la soiurile românești și foarte bune, între 13-14% la soiurile din Grecia, după cum urmează: Alex 12,90%; Ciprian 12,66%; Dropia 13,06%; Gegora 13,67% și Dio 13,35%.

Cantitatea de proteină obținută la hectar a fost cuprinsă între 700 kg/ha și 800 kg/ha la soiurile create în România (550 kg/ha soiul Alex; 579 kg/ha la soiul Dropia și 585 kg/ha la soiul Ciprian) și între 450 kg/ha și 550 kg/ha la soiurile create în Grecia (Gegora 499 kg/ha și Dio 534 kg/ha).

Îngrășămintele cu azot aplicate pe fond constant de $P_{60}K_{60}$, au influențat cu diferențe foarte semnificative cantitatea de proteină, care a crescut cu 42% la nivelul dozei de N_{75} și cu 113%, la nivelul dozei de N_{150} , revenind diferențele de 163 kg/ha (N_{75}) și respectiv 337 kg/ha N_{150} .

Conținutul de gluten umed, indicator foarte important în panificație, a variat în domeniul cercetat între valorile extreme 23% și 31,30%.

În medie pe factorii experimentali, în ciclul experimental, conținutul de gluten umed a avut valori bune, între 24% - 28% la soiurile Alex (25,37%), Ciprian (25,09%) și Dio (25,71%) și foarte bune, mai mari de 26%, la soiurile Dropia (26,38%) și Gegora (26,84%).

Îngrășămintele cu azot au mărit conținutul de gluten umed, la toate soiurile, astfel: Alex 23,56% N₀ – 27,20% N₁₅₀; Ciprian 23,44% N₀ – 27,09% N₁₅₀; Dropia 24,50% N₀ – 28,02% N₁₅₀; Gegora 25,26% N₀ – 28,86% N₁₅₀ și Dio 24,53 % N₀ – 26,70 % N₁₅₀.

Indicele de deformare la cele cinci soiuri experimentate, în medie pe ciclul experimental și nivelurile de fertilizare a avut valori optime, cuprinse între 5,0 mm și 9,6 mm, după cum urmează: Alex 6,3 mm, Ciprian 5,9 mm, Dropia 7,1 mm, Gegora 5,6 mm și Dio 8,4 mm.

Îngrășămintele cu azot, în domeniul cercetat N₀ – N₇₅ – N₁₅₀ pe fond de P₆₀K₆₀, au mărit valoarea indicelui de deformare astfel: Alex 5,6 mm (N₀) – 7,5 mm (N₁₅₀); Ciprian 5,3 mm (N₀) – 6,6 mm (N₁₅₀); Dropia 6,3 mm (N₀) – 8 mm (N₁₅₀), Gegora 5,0 mm (N₀) – 6,3 mm (N₁₅₀) și între 7,0 mm (N₀) și 9,6 mm (N₁₅₀) la soiul Dio.

Indicele de cădere a înregistrat pe soiuri și nivelurile de fertilizare cercetate valorile: Alex 300 secunde, Ciprian 316 secunde, Dropia 262 secunde, Gegora 275 secunde și Dio 309 secunde. Valorile fiind mai mari de 280 secunde indică un deficit de activitate α – amilazică, care poate fi ușor de corectat.

Fertilizarea a influențat valorile indicelui de cădere, la toate soiurile, după cum urmează: Alex 287 secunde (N₀) – 309 secunde (N₁₅₀), Ciprian 285 secunde (N₀) – 320 secunde (N₁₅₀), Dropia 245 secunde (N₀) – 277 secunde (N₁₅₀), Gegora 261 secunde (N₀) – 291 secunde (N₁₅₀) și între 299 secunde (N₀) și 322 secunde (N₁₅₀) la soiul Dio.

Analizele de calitate efectuate în experiența din Grecia în care s-au cultivat soiuri de grâu pentru panificație din specia *Triticum aestivum vulgare* și soiuri pentru paste făinoase din specia *Triticum durum*, fertilizate numai organic, fără îngrășăminte chimice, au scos în evidență posibilitatea realizării de grâu cu indici de calitate superiori, corespunzători destinației dorite.

Masa a 1000 boabe, în medie pe nivelurile de fertilizare și ciclul experimental a fost de 39,3 g la soiul Gegora, 40,8 g la soiul Dio, 40,0 g la soiul Athos și 41,1 g la soiul Simeto.

Cea mai mică valoare de 37,9 g s-a determinat la soiul românesc Dropia, mai puțin adaptat pentru condițiile din Grecia.

Îngrășămintele organice aplicate în doză de 10 t/ha au mărit valoarea masei a 1000 boabe cu cca. 1 g, iar dublarea dozei de îngrășămintele la 20 t/ha, a mărit masa a 1000 boabe cu 1,5 – 2 g.

Masa hectolitică în medie pe nivelurile de fertilizare, a fost de 79,8 kg/hl la soiul Gegora, 78,9 kg/hl la soiul Dio, 80,0 kg/hl la soiul Athos, 79,6 kg/hl la soiul Simeto și de 76,8 kg/hl la soiul Dropia.

Îngrășămintele organice au mărit masa hectolitică la toate soiurile cu 1-2 kg/hl, în funcție de soi și doza de gunoi de grajd, astfel: la soiul Gegora 78,8 kg/hl (Mt) – 81,4 kg/hl

- *Nutrition des plantes de culture*. Ed. Nauwelaerts. 1967 . Balla A., - *Etude des aspects physico - chimiques de la panification* , Tfeiisa Gembloux, Belgia, 1995. Baldoni R., Gardini L., - *Cultivazioni erbacee*. Cereali e proteaginoase. Bologna, Italia 2001. Bar C,- *Tests d'appréciation de la qualité*. Perspectives agricoles, nr. 203, 1995. Barabas Z., Bârna J., - *Improvement in Nutritive Quality of Wheat Grain Protein by Breeding Based on Reaction to Lysine Supplement in Feeding Tests*. Cereai Research Communications, vol 22, nos. 1-2 Hungary. 1994. Bîlteanu Gh., - *Biologia grâului de toamnă*. Red. Rev. Arg. București, 1973. Bîlteanu Gh., Olga Nica – *Influența fertilizării cu azot asupra calității producției de grâu*. Ses. Șt. 117, N. Bălcescu, București, 1974. Bîlteanu Gh., 2003 – *Fitotehnie*, Editura Ceres, București; Bîlteanu Gh., Fazecaș I., Salontai Al., Vasilica C., Bârnare V., Ciobanu Fl., 1983 – *Fitotehnie*, E.D.P., București; Bîlteanu Gh., Salontai Al., Vasilica C., Bîrnare V., Borcean I., **1991** – *Fitotehnie*, EDP, București; Bîrnare V., - *Fitotehnie*, Ed. IANB București, 1986. Beke B., Matuz J., - *Breeding of Durum Wheat (*Triticum durum* Dsf.) in Szeged, Hungary*, Cereai Research Communications, 1966 vol 24, no. 1. Berca M – *Combaterea chimică a buruienilor din culturile agricole*. Ed. Fermierul Român, București, 1996. Boeriu I., Eustatiu N., - *Cultura grâului*. Ed. Agrosilvică, București, 1966. Boifin J., Meynard J.M., Sebillotte M., Caneille J., - *Elaboration du rendement et fertilisation azotée du blé d hve en Champagne crayeuse*. Agronomie 1982. Boldea Elena și colab., - *Calitatea câtorva soiuri de grâu de toamnă introduse în cultură*. Probi. Agr. nr. 2. 1963. Boldea Elena, Elena oproi, Lidia Crenescu – *Analele I.C.C.P.T. Fundulea*, 1964. Borcean I., Pârșan P., Borcean A., - *Fitotehnie*. Partea I. Cereale și leguminoase cultivate pentru boabe. Ed. U.S.A.B. - 1997 sub tipar. Borcean, I., Borcean, A., David, Gh.,- *Cultura și protecția cerealelor*, Ed. Agroprint Timișoara, 2002. Borcean, I., Tabară, V., David, Gh., Borcean Eugenia, Țărău, D., Borcean, A., 1996 – *Zonarea, cultivarea și protecția plantelor de câmp în Banat*. Ed. Mirton, Timișoara. Borcean, I., Alina Duma, Borcean, A., 1999, - *Researches on the yield and quality of the main wheat varieties in the zone between the Caraș river and the Danube*. Simpozion Univ. Novi Sad. Borcean I., Borcean A., 2004 – *Cultura și protecția integrată a cerealelor, leguminoaselor și a plantelor tehnice*, Ed. De Vest, Timișoara. Borcean I., Țărău D., Borcean A., Vavid Gh., Borcean Eugenia, 2005 – *Fitotehnia și protecția culturilor de câmp*, Ed. De Vest, Timișoara. Borcean, I., David, Gh., Borcean, A., 2006, - *Tehnici de cultură și protecție a cerealelor și leguminoaselor*, Ed. De Vest, Timișoara. Borghi B., Castanga R., Corbellini M., Henn M., Salamini F., - *Breadmaking qualitz of einkorn wheat (*Triticum monococcum*, subsp. *Monococcum*)*, Cereal Chem, 67,

1996. Borlan Z, Hera C., Dornescu D., Kurtinecz P., Rusu M., Buzdugan I., Tănase Gh., - *Fertilitatea și fertilizarea solurilor*, Ed. Ceres, București, 1994. Branland G., Dardevet M., - *Diversity of grains protein and bread wheat quality*. Journal of Cereal Science, 1985. Bushuk W., 1998 – *Wheat breeding for end – product use*. Euphytica 100, p.137-145; Caramete C., Caramete Aurica, Corbean Stela, Dumitrescu Florentina, Idriceanu Alina, Popescu S., Săndulache Rodica, Stan Silvia, Vineș Iuliana – *Nutriția plantelor și aplicarea îngrășămintelor*. Ed. Ceres, București, 1980. Castile J.P. et Vandam J., 1985 – *L'influence du facteur variete sur la qualite*. Note Tehnique du Centre de Recherche Agronomique de l'Etat.Gembloux, Belgique; Ceapoiu, N., - *Grâul*. Ed. Academiei RSR, București, 1984. Ceapoiu N., 1970 – *Ameliorarea conținutului și calității proteinelor de grâu (Triticum aestivum)*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, vol.II, nr.1; Chrpova J., Skorpic M., Jurecka D., 1998 – *Application of dwarfing from Norin in breeding of winter wheat under Central European condition*. Proceedingg of the International Conference Brno.3-4 Nov.;; Cojocar C., Borcean I., - *Curs de Fitotehnie*, Ed. I.A. Timișoara, 1978. Clyde M.C. – *Storage of cerealis grains and their products*. Univ. Minnesota SUA, 1974. Crescini F., - *Plante erbacee di grande coltura*, Roma, REDA, 1969. David Gh., - *Tehnologia plantelor de câmp*, Ed. Eurobit, Timișoara, 2003 David Gh.,Pârșan P., Imbrea F., - *Tehnologia plantelor de câmp*, Ed. Eurobit, Timișoara, 2006. Davidescu D., Davidescu Velicica – *Agrochimia modernă*, Ed. Eurobit, Timișoara, 2006. Destaine J.P., Guiot J., Francois E., Meeus Verdinne K., - *L apport des bilans de N₁₅ dans l etude de la fumure azotee des cereales et son impact environnemental*. Landbouwtyschrift Revue de l Agriculture, 1991. Dexter J.E., Matsuo R.R., preston J.R., Kilborn R.H., 1981 – *Comparision of gluten strengh, mixing proprieties, baking quality and spaghetti quality of Canadian durum and common wheat*.Can.Inst.Food Sci, Tehnol.J. 14-2, p.108-111; Djurac V., Malesevic M., Vukobratovic Rozika, Mladenov N., -Effect of nitogen fertilization and variety on protein content and final products quality in Wheat Breedings of 2nd Balkan Simposium on Field Crops, Novi Sad. 1998. Duedahl-Olesen L., Zimmermann W., Delcour J.A., 1999 – *Effects of low molecular wheight carbohydrates on farinograph characteristics and staling endotermes of wheat flour-water droughts*.Cereal Chemistry, 76, p.227-230; Dumbravă M., Tianu M., 1995 – *Etude de l'influence des techniques culturales sur les indicateurs de qualite du ble pour panification*.Travaux de la 2eme Conferance socentifique internationale, Bucharest, p.71-78; Dumbravă M., Tianu M., 1995 – *La filiere ble pour panification – L'influence des certaines techniques culturales sur la qualite du ble pour meunerie panification*.Travaux de la 3eme Conferance socetifique internationale, Bucharest, p.58-60; Eberhart S.A., Russel W.A., 1966

– *Stability Parameters for Comparing Varieties* – Crop Science 6.1, p.36-40; Falisse A, 1988

– *Qualite des cereales*. Le point de vu du phytotechnicien, 4eme cycle diversification agricole, Gembloux – Louvain, Belgique; Feher, Ecaterina, Borcean, L, 2003 - Fitotehnie partea I, Ed. Universitară Craiova. Finaly K.F., Wilkinson G.N., 1963 – *The analysis of adaptation in a plant breeding programe*. Austral J.Agric.Res.; Finney K.F., Yamazaki W.T., 1967 – *Wheat and wheat improvement. Quality of hard, soft and durum wheats*. Ed. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin USA, p.471-503; Guiot J., Goffart J.P. et Destain J.P. – *Dosage des nitrates dans le sol*. Bulletin des recherches Agronomiques de Gembloux, Belgique, 1990. Guiot J., - *Etude preliminaire de la dynamique de l azote mineral dans un sol limoneux profund*. Bulletin des recherches Agronomiques de Gembloux, Belgique, 1969. Hera Cr., Borlan Z., - *Ghid pentru alcătuirea planului de fertilizare*, Ed. Ceres, București, 1980. Hera Cr., popescu S., - *Influența îngrășămintelor asupra calității recoltelor de grâu și porumb*. Cereale și plante tehnice, 1980. Hosoney R.C., Finney K.F., - *Însușirile biochimice și de panificație ale constituienților făinii de grâu. Interacțiunea gluteine – lipogliadine în glutenul grâului*. Cereal Chem. Vol. 47, nr.2, SUA, 1970. Hook S., 1984 – *Specific weight and wheat quality*. J.Sci.Food Agric.35, p.1136-1141; Ionescu-Șișești Gh., 1939 – *Grâul*, Editura Cartea Românească, București; Ivanov P., Todorov I., Stoeva I., 1998 – *Storage proteins characterization of a group of new bulgarian high bread-making quality wheat lines*. Cereal Research Communication, n.26, p.447-454; Graybosh R.A., - 1992 – *High molecular weight glutenin subunit composition of cultivar germoplasm of US red winter wheat*. Crop Science n.31. Jianu I., Alexa E., 1998 – *Tehnologia morăritului*, Editura Eurobit, p.11-14. Johnson V.A., 1982 – *Potential for improved crop nutritional quality in cereals through plant breeding*. Presented at Symposium on “Crops as Sources Nutritiens for Himans”; Lebsack K.L., Fifield C.C., McGurney G., Greenway W.T., 1964 – *Variation and evaluation of making tolerance, protein content and sedimentation value in early generations spring wheat T.aestivum L*. Crop Science, vol.4, n.2; Leonard H.V., Martin J.H., 1963 – *Cereal Crops*, New York; Kakabouki I., Bilalis D., and Thomopoulos P., - *Organic cultivation of wheat in Greece*, 2007. Martinant J.P., Nicolas Y., Bouguennec A., Popineanu Y., 38. Saulnier L., Branlard G., 1998 – *Relationship between mixograph parameters and indices of wheat grain quality*, J.Cereal Sciences, 27, p.179-189; Mattern P.J., Vogel K.P. and Johnson V.A., 1975 – *Processing and nutritional quality of high protein wheats*. Second International Winter Wheat Conference, Zagreb-Yugoslavia; Micluța N-D., 2003 – *Cercetări privind calitatea boabelor de grâu în funcție de soi și tehnologia de cultivare în condițiile pedoclimatice din Câmpia joasă a*

Banatului, Teză de doctorat, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara. Moțoc Lidia, 1968 – *Stabilirea criteriilor de clasificare a făinurilor de panificație pe baza indicelui glutenic și a altor indicatori de calitate*. Ind.Alim.N.4, p.186-188. Munteanu S.L., 1995 – *Fitotehnie*, Editura “Ion Ionescu de la Brad”, Iași; Muntean, L., S., Roman, Gh., V., Borcean I, Axinte, M., *Fitotehnie*, Ed. „Ion Ionescu De la Brad” Iași. 2003. Niță Simona, 2004 – *Fitotehnie*, Ed. Eurobit, Timișoara. Niță Simona, 2006 – *Tehnologia culturilor de câmp*, Ed. Eurobit, Timișoara. Oproiu Elena, Cernescu lidia, Păltineanu I., - *Calitatea grâului de toamnă în funcție de epocile de aplicare a azotului*. Analele ICCPT XLV, 1980. Papadakis J.,- *Climates of the world an their agricultural potențialities* , Buenos Aieres, 1966. Peterson Fr., 1965 – *Wheat*, New York; Pîrșan P., David Gh., Imbrea Fl., 2006, - *Fitotehnie*, Ed. Eurobit, Timișoara. Pîrșan P., 2003 – *Tehnologia plantelor de câmp*, Ed. Agroprint, Timișoara. Pop Georgeta, Șuveți Simona, 1998 – *Lucrări practice de Fitotehnie*, Ed. Mirton, Timișoara. Pop Georgeta, 2003, - *Tehnologia culturilor de câmp*, Ed. Angusta, Timișoara. Roman Gh., - *Fitotehnie*, USAMVB București, 1993. Salontai Al., - *Contribuții la studiul aplicării extraradiculare a îngrășămintelor chimice în combinare cu erbicidul 2,4 D la grâul de toamnă*. Teză de doctorat, I.A. Cluj, 1996. Săulescu N. A., Săulescu N. N., - *Câmpul de experiență*. Ed. Agrosilvică, București. 1967. Săulescu N., 1982 – *Grâul în Fitotehnie*, vol. I, , Ed. Agrosilvică, București, 1965. Sharma H.C., Waines J.G., Foster K.W ., 1981 – *Variability in primitive and wild wheats for useful genetic characters*, Crop Sci. 21. Sibbit L.P., Gilles K.A., 1962 – *Sedimentation test as of HRS wheat quality. Some sources of variation*. Cereal Sci.Today, n.7, p.236-243; Soltner D., - *Phytotechnie speciale. Les grandes cultures*, Collection Science ettehniques Agncoles, Angers, France, 1990. Șarpe N., Strejan Gh., - *Combaterea chimică a buruienilor din cultura de câmp*. Ed. Ceres, București, 1981. Șorhenț I.C., 2009 – *Cercetări privind optimizarea unor verigi tehnologice la grâu cu influență asupra recoltei calității și eficienței economice în teritoriul Mureș – Criș*, Teză de doctorat, USAMVB Timișoara. Tabără, V., Pușcă, P., - *Calitatea, element esențial de eficiență pentru cultura grâului în România*. Agricultura României, n. 10. 2002. Thachuk R., 1969 – *Nitrogen to proteîn conversion factors for cereals and oilseed meals*. Cereal Chemistry,n.4., p.419-423; Timariu A., 1972 – *Contribuții la studiul stabilității productivității unor soiuri de grâu comun și grâu durum de primăvară*. Probleme de genetică teoretică și aplicată. N.4, p.358-379; Tomos M.L., 2010 – *Cercetări privind cultura grâului și secarei de toamnă în sistem ecologic*. Teză de doctorat, USAMV Cluj – Napoca. Trisveatki L.A., 1970 – *Păstrarea și tehnologia produselor agricole*, Editura Kolos, Moskova; Uthayakumaran S., Gras P.W.,

Stoddard F.L., Bekes F., 1999 – *Effect of varying protein content and glutenin – to – gliadin ratio on the functional properties of wheat dough*. Cereal Chemistry, n.76, p.389-394; Vallega V., 1992 – *Agronomical performance and breeding value of selected strains of diploid wheat Triticum monococcum*, Euphytica 61. Vida G., Bedo Z., 1999 – *Use of principal component analysis in correlation studies between kernel hardness and other breadmaking quality traits in winter wheat aestivum and durum wheat genotypes*. Novenytermeles, n.48, p.33-42; Wehrli H.P., Pomeranz J., 1970 – *Interacțiunea între glicolipide și constituenții macromoleculari din făine de grâu*. Cereal Chim., vol.47, nr.2, SUA; Zamfirescu N., - Bazele biologice ale producției vegetale. Ed. Ceres, București. 1977. Zamfirescu N., Velican V., Valuță Gh., 1956 – *Fitotehnie, vol. I*, Editura Agrosilvică, București; Zeleny L., 1947 – *A simple sedimentation test for estimating the bread – baking and gluten qualities of wheat flour*. Cereal Chemistry, 24, p.465-475. FAO Production year book, 2000. XXX , - Lista Oficială a Soiurilor (hibrizilor) de plante de cultură din România. Ed. Tehnică Agricolă București. 2010. XXX – Civilizația grâului. Revista electronică de morărit și panificație 2007.