

MARCU (Lungu) Emanuela - Optimizarea tehnică a culturii de grâu prin zonarea și aclimatizarea soiurilor și hibrizilor în județul Brăila

IOSUD – UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI
Școala doctorală de Științe Fundamentale și Inginerești



TEZĂ DE DOCTORAT

**Optimizarea tehnică a culturii de grâu prin zonarea și aclimatizarea
soiurilor și hibrizilor în județul Brăila**

**Doctorand,
Marcu (Lungu) Emanuela**

Conducător științific,

Prof. dr. habil. Turek-Rahoveanu Maria-Magdalena

Seria I 9: Inginerie și Management în Agricultură și Dezvoltare Rurală Nr.22
GALAȚI
2025

MARCU (Lungu) Emanuela - Optimizarea tehnică a culturii de grâu prin zonarea și aclimatizarea soiurilor și hibrizilor în județul Brăila

IOSUD – UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI
Școala doctorală de Științe Fundamentale și Inginerești



TEZĂ DE DOCTORAT

**Optimizarea tehnică a culturii de grâu prin zonarea și aclimatizarea
soiurilor și hibrizilor în județul Brăila**

**Doctorand,
Marcu (Lungu) Emanuela**

**Președinte
Conducător științific,**

Referenți științifici

Prof. univ. dr. ing. habil. RÂPEANU Gabriela
Prof. univ.dr. habil. TUREK-RAHOVEANU
Maria-Magdalena
Prof. univ.dr.habil. BECIU Silviu
Prof. univ.dr.habil. CRISTEA Stelica
Prof.dr.ing. habil. TUDOR Valentina

Seria I 9: Inginerie și Management în Agricultură și Dezvoltare Rurală Nr.22
GALAȚI
2025

Seriile tezelor de doctorat susținute public în UDJG începând cu 1 octombrie 2013 sunt:

Domeniul fundamental ȘTIINȚE INGINEREȘTI

- Seria I 1: **Biotehnologii**
- Seria I 2: **Calculatoare și tehnologia informației**
- Seria I 3: **Inginerie electrică**
- Seria I 4: **Inginerie industrială**
- Seria I 5: **Ingineria materialelor**
- Seria I 6: **Inginerie mecanică**
- Seria I 7: **Ingineria produselor alimentare**
- Seria I 8: **Ingineria sistemelor**
- Seria I 9: **Inginerie și management în agricultură și dezvoltare rurală**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE SOCIALE

- Seria E 1: **Economie**
- Seria E 2: **Management**
- Seria E 3: **Marketing**
- Seria SSEF: **Știința sportului și educației fizice**
- Seria SJ: **Drept**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE UMANISTE

- Seria U 1: **Filologie- Engleză**
- Seria U 2: **Filologie- Română**
- Seria U 3: **Istorie**
- Seria U 4: **Filologie - Franceză**

Domeniul fundamental MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE ALE NATURII

- Seria C: **Chimie**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE BIOMEDICALE

- Seria M: **Medicină**
- Seria F: **Farmacie**

REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT INTITULATA
„Optimizarea tehnică a culturii de grâu prin zonarea și aclimatizarea
soiurilor și hibrizilor în județul Brăila”

Doctorand: Marcu (Lungu) Emanuela
Conducător științific: Prof univ.dr.habil.
Turek Rahoveanu Maria Magdalena

În contextul schimbărilor climatice și al provocărilor legate de resursele limitate, zonarea și aclimatizarea soiurilor și hibrizilor de grâu devin strategii esențiale pentru creșterea stabilității producției și îmbunătățirea parametrilor morfo-productivi ai culturii. Prin identificarea celor mai potrivite genotipuri pentru condițiile pedoclimatice specifice județului Brăila și aplicarea unor tehnologii adecvate de cultivare, se poate obține o producție superioară atât calitativ, cât și cantitativ.

Această cercetare analizează influența condițiilor climatice asupra culturii de grâu la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă (S.C.D.A.) Brăila pe parcursul a trei ani agricoli: 2021-2022, 2022-2023 și 2023-2024. Studiul are ca obiectiv principal identificarea variabilității morfologice și funcționale a grâului în funcție de factorii externi, incluzând analiza climatică, productivitatea și calitatea boabelor.

În contextul schimbărilor climatice și al provocărilor legate de resursele limitate, zonarea și aclimatizarea soiurilor și hibrizilor de grâu devin strategii esențiale pentru creșterea stabilității producției și îmbunătățirea parametrilor morfo-productivi ai culturii. Prin identificarea celor mai potrivite genotipuri pentru condițiile pedoclimatice specifice județului Brăila și aplicarea unor tehnologii adecvate de cultivare, se poate obține o producție superioară atât calitativ, cât și cantitativ.

Cercetarea este deosebit de importantă pentru agricultura din zona Brăila, un județ afectat de variabilitatea climatică și caracterizat prin soluri fertile. Rezultatele obținute oferă perspective asupra strategiilor optime de gestionare a culturilor și îmbunătățirea performanțelor productive ale grâului.

Scopul acestui studiu este de a analiza și optimiza factorii tehnico-economici implicați în cultura grâului, punând accent pe eficiența economică a diferitelor variante tehnologice și pe impactul factorilor genetici asupra productivității. Studiul se bazează pe date experimentale colectate pe o perioadă de trei ani, utilizând metode de analiză statistică pentru a evidenția influența factorilor de mediu și a tehnologiilor aplicate asupra producției de grâu în județul Brăila.

Pentru realizarea cercetării, menționăm obiectivele generale, respectiv, evaluarea influenței factorilor genetici și tehnologici asupra caracterelor morfo-productive ale grâului; determinarea celor mai eficiente densități și tehnologii de cultivare pentru creșterea randamentului; analiza impactului condițiilor climatice asupra productivității și calității boabelor de grâu; optimizarea culturii de grâu prin implementarea unor strategii de zonare și aclimatizare a soiurilor. De asemenea, materialul biologic utilizat a fost reprezentat de un număr de 11 soiuri și un hibrid de grâu.

În capitolul 1 - STUDIU BIBLIOMETRIC PRIVIND ZONAREA GRÂULUI LA NIVEL EUROPEAN se prezintă o analiză bibliometrică cuprinzătoare cu privire la adaptabilitatea soiurilor de grâu în Europa, bazat pe mai multe studii cheie care explorează diverse aspecte ale adaptabilității grâului, inclusiv trăsăturile genetice, interacțiunile cu mediul și strategiile de ameliorare.

Interesele de cercetare în zonarea grâului au evoluat de la subiecte precum mutageneza și hibridizarea interspecifică la agricultura de conservare, genetica moleculară și calitatea nutrițională, reflectând tendințele și prioritățile în schimbare în cercetarea grâului.

Analiza a identificat primele țări care publică documente privind zonarea grâului, Italia, SUA, Canada, Spania și Franța fiind cele mai active în acest domeniu .

Studiul a evidențiat, de asemenea, provocările cu care se confruntă viitoarea producție de grâu dur, inclusiv schimbările climatice, deficitul de apă și cererea de producție alimentară durabilă, subliniind nevoia de progrese în tehnicile de reproducere moleculară, editarea genomului, agricultura de precizie și agricultura de conservare .

Pentru a realiza un studiu bibliometric privind zonarea grâului la nivel european, s-a utilizat metodologia de analiză bibliometrică cu ajutorul VOSviewer utilizând baza de date web of Science (WoS), Scopus cu ajutorul cuvintelor cheie Zonarea Grâului la nivel european.

O analiză bibliometrică a literaturii despre grâu din Europa a arătat că cele mai active reviste în acest domeniu au fost Journal of Cereal Science, Euphytica, Theoretical and Applied Genetics, Cereal Research Communications și Cereal Chemistry.

Interesele de cercetare în zonarea grâului au evoluat de la subiecte precum mutageneza și hibridizarea interspecifică la agricultura de conservare, genetica moleculară și calitatea nutrițională, reflectând tendințele și prioritățile în schimbare în cercetarea grâului.

Analiza a identificat primele țări care publică documente privind zonarea grâului, Italia, SUA, Canada, Spania și Franța fiind cele mai active în acest domeniu.

Studiul a evidențiat, de asemenea, provocările cu care se confruntă viitoarea producție de grâu dur, inclusiv schimbările climatice, deficitul de apă și cererea de producție alimentară durabilă, subliniind nevoia de progrese în tehnicile de reproducere moleculară, editarea genomului, agricultura de precizie și agricultura de conservare

În concluzie, adaptabilitatea soiurilor de grâu joacă un rol crucial în susținerea și creșterea productivității agricole în Europa. Prin valorificarea trăsăturilor genetice, a practicilor agronomice avansate și a tehnologiilor moderne de ameliorare, este posibil să se dezvolte soiuri de grâu care pot prospera în condiții de mediu diverse și în schimbare.

În capitolul 2 - ANALIZA PRIVIND EVOLUȚIA CONDIȚIILOR CLIMATICE DIN PERIOADA EXPERIMENTALĂ LA S.C.D.A. BRĂILA sunt analizate informațiile disponibile la nivelul S.C.D.A. Brăila care a experimentat schimbări climatice semnificative în ultimele decenii, cu o tendință de creștere a temperaturilor medii anuale. Analiza climatică studiată în acest capitol a evidențiat, o creștere a temperaturilor medii, mai ales în lunile de iarnă și vară, influențând procesul de vernalizare al grâului și creând riscuri de stres termic în perioada de umplere a bobului; precipitațiile inegale și perioadele prelungite de secetă, care au necesitat o gestionare eficientă a apei, inclusiv prin sisteme de irigații și practici de conservare a umidității solului; fenomene meteorologice extreme (înghețuri târzii, valuri de căldură), care au afectat etapele critice de dezvoltare a culturii. Rezultatele studiului subliniază necesitatea unor strategii integrate de adaptare la schimbările climatice pentru menținerea productivității și

sustenabilității agriculturii în regiunea Brăila. În perioada 2021-2024, condițiile climatice din județul Brăila au continuat să fie caracterizate de tendințe de încălzire, secete frecvente și precipitații inegale, influențând semnificativ productivitatea culturilor agricole, inclusiv a grâului. Creșterea temperaturilor medii anuale și schimbările în regimul pluviometric au determinat fermierii să adopte măsuri tehnologice adaptative pentru a minimiza impactul negativ asupra producției. În acest context, practicile agricole din Brăila au implementat soluții precum utilizarea soiurilor rezistente la secetă, aplicarea tehnologiilor de minim-till și fertilizarea echilibrată. În ciuda provocărilor climatice, randamentele au fost menținute la un nivel satisfăcător prin măsuri adaptative eficiente.

Din punct de vedere agricol anul experimental 2021-2022 poate fi caracterizat ca fiind nefavorabil culturii grâului de toamnă în special din cauza deficitului de precipitații înregistrat în a doua parte a anului agricol (perioada ianuarie până la sfârșitul perioadei de vegetație a plantelor de grâu de toamnă).

Deficitul de precipitații s-a menținut și în cel de al doilea an experimental, pe parcursul întregii perioade de vegetație abaterea fiind de peste 50 mm față de media multianuală a precipitațiilor înregistrate la SCDA Brăila, anul agricol putând fi caracterizat pe baza acestui factor de mediu ca fiind moderat de secetos. Analizând nivelul de precipitații în funcție de stadiul de dezvoltare al culturii de grâu de toamnă se poate constata faptul că înființarea culturii (luna octombrie) s-a realizat în condiții de deficit de apă (abaterea față de media multianuală fiind de 24 mm). Această lipsa a precipitațiilor a fost atenuată de ploile survenite în luna noiembrie care au facilitat răsărirea plantelor, respectiv parcurgerea primelor fenofaze ale plantelor în condiții relativ optime din cauza deficitului cumulat pe cele trei luni (octombrie- noiembrie-decembrie) de peste 40 mm.

Din punct de vedere pluviometric anul agricol 2023-2024 a debutat cu un deficit major de precipitații (peste 44 mm în septembrie și octombrie) semănatul realizându-se în condițiile lipsei de apă. Excesul de precipitații din luna noiembrie au favorizat răsărirea plantelor și parcurgerea primelor stadii de creștere a acestora, anulând deficitul de apă din sol, astfel încât plantele au intrat în condiții optime în repausul vegetativ.

Perioada de pre și post anteză a plantelor (lunile aprilie-mai) poate fi caracterizată ca fiind sub-optimală din punct de vedere al precipitațiilor înregistrate efectul negativ al deficitului de precipitații (peste 20 mm) din această perioadă având efect asupra principalelor elemente de productivitate (numărul de boabe pe spic, greutatea boabelor pe spic, masa o mie de boabe).

Astfel, dacă caracterizăm cei trei ani experimentali din punct de vedere pluviometric putem afirma că toți anii sunt nefavorabili culturii grâului de toamnă. Totuși având în vedere fenologia plantelor de grâu de toamnă și cerințele acestei plante privind necesarul de apă pentru parcurgerea în condiții optime a acestora putem considera că cel de al treilea an de studiu a fost cel mai apropiat de un an normal.

Capitolul 3 - CERCETĂRI PRIVIND VARIABILITĂȚI MORFOLOGICE ȘI FUNCȚIONALE LA CULTURA GRÂULUI ÎN RELAȚIE CU FACTORII EXTERNI evidențiază importanța alegerii unor soiuri adaptate condițiilor climatice locale și utilizarea unor densități optime pentru maximizarea producției. Factorii climatici au jucat un rol esențial în determinarea parametrilor morfo-productivi ai grâului, influențând direct talia plantelor, masa spicului, numărul și masa boabelor. În acest context, adaptarea tehnologiilor agricole la condițiile climatice în schimbare rămâne o strategie esențială pentru optimizarea producției de grâu.

Analiza datelor experimentale pe cei trei ani a evidențiat variații semnificative în talia plantelor în funcție de densitate, factor genetic și condițiile climatice. În general, talia plantelor a fost influențată semnificativ de factorul genetic, cu diferențe notabile între soiuri. Densitatea culturii a avut, de asemenea, un impact asupra înălțimii plantelor, iar interacțiunea dintre acești factori a condus la diferențe semnificative între variantele experimentale.

Pe parcursul celor trei ani de studiu, lungimea spicului a variat în funcție de soi și densitatea de semănat. Anii favorabili din punct de vedere climatic au condus la o creștere ușoară a lungimii spicului, în timp ce condițiile de stres (precipitații insuficiente sau temperaturi ridicate) au determinat scăderi ale acestui caracter.

Masa spicului a înregistrat fluctuații semnificative de-a lungul perioadei experimentale, fiind influențată în principal de disponibilitatea apei și de capacitatea genetică a fiecărui soi de a valorifica resursele. Factorul densitate a avut un rol important, o densitate prea mare reducând masa spicului prin competiția pentru resurse.

Numărul de boabe/spic a variat în funcție de condițiile meteorologice și de factorul genetic. Soiurile mai productive au menținut un număr constant de boabe pe spic, chiar și în anii mai puțin favorabili, în timp ce la celelalte soiuri s-a observat o reducere semnificativă în condiții de stres.

Masa totală a boabelor pe spic a fost corelată direct cu numărul de boabe/spic și dimensiunea acestora. În anii cu precipitații suficiente în fazele critice de umplere a bobului, masa boabelor a fost mai mare, în timp ce seceta a determinat o scădere semnificativă.

Masa MMB a prezentat variații între anii experimentali, fiind influențată de factori climatici și genetici. Soiurile testate au arătat diferențe semnificative în ceea ce privește acest caracter, unele menținând o masă constantă a boabelor indiferent de condiții, în timp ce altele au fost afectate de secetă.

Masa hectolitrică a fost stabilă în majoritatea variantelor, dar a fost influențată de condițiile climatice din timpul umplerii bobului. În anii cu temperaturi ridicate și deficit hidric, acest caracter a avut o ușoară tendință de scădere.

Producția de boabe a variat semnificativ pe parcursul celor trei ani, fiind influențată de interacțiunea dintre factorii climatici, genetici și tehnologici. Soiurile cu o mai bună adaptabilitate la stresul termic și hidric au prezentat producții mai constante, în timp ce cele mai sensibile la secetă au înregistrat scăderi semnificative ale randamentului.

Obiectivele cercetării din capitolul 4 - CERCETĂRI PRIVIND INDICII DE CALITATE AI BOABELOR DE GRÂU vizează analiza și interpretarea principalilor indicatori de calitate ai boabelor de grâu, urmărindu-se evoluția acestora pe parcursul a trei ani agricoli. Studiul are în vedere determinarea conținutului în proteină, a conținutului în gluten umed, precum și a indicelui de sedimentare Zeleny, factori esențiali pentru aprecierea calității grâului.

Astfel, cercetarea a urmărit: determinarea conținutului în proteină al boabelor de grâu pentru fiecare an agricol în parte (2021-2022, 2022-2023, 2023-2024), precum și analiza comparativă pe ansamblul celor trei ani experimentali. Calitatea boabelor de grâu este dată în principal de două elemente- conținutul în proteină și conținutul în gluten. La fel ca și în cazul celorlalte componente studiate, conținutul în proteină al boabelor de grâu este un caracter complex a cărui variabilitate este influențată de determinismul genetic, respectiv de factorii externi (factorii de management al culturii- îngrășămintele în special, respectiv interacțiunea cu factorii de mediu).

În condițiile primului an de studiu conținutul în proteină a boabelor de grâu a fost influențat de factorii experimentali aplicați. Factorul desime și factorul genotip au manifestat o influență foarte semnificativă asupra exprimării conținutului de proteină în bob în anul agricol 2021-2022.

Comparativ cu primul an experimental, nivelul de proteină din bob a fost semnificativ influențat de factorul desime (13.233*), factorul genotip având un rol foarte semnificativ în determinismul cantitativ al conținutului de proteină din bob la genotipurile analizate. Asemănător ca și în cazul anului experimental precedent, variația conținutului de proteină din bob în anul curent este explicată în proporție de aproximativ 50% de factorul genotip, celelalte componente ale variabilității având o pondere mai redusă.

În condițiile celui de al treilea an de studiu, prelucrarea datelor cu ajutorul analizei variantei a evidențiat faptul că asupra nivelului de proteină din bob o influență distinct semnificativă a fost manifestată de factorul desime, a cărui influență explică aproximativ 60% din variația acestui caracter. Factorul genotip își menține nivelul de influență asupra conținutului de proteină din bob (foarte semnificativă) în timp ce interacțiunea dintre cei doi factori nu are o influență asigurată statistic.

Stabilirea conținutului în gluten umed al boabelor de grâu pentru fiecare an agricol analizat, cu evidențierea variațiilor anuale și sintetizarea rezultatelor obținute pe toată perioada experimentului.

Rezultate privind conținutul în gluten umed al boabelor de grâu în anul 2021-2022.

În condițiile primului an experimental variația conținutului de proteină din bob s-a datorat factorului genetic (influență foarte semnificativă), variația caracterului analizat datorându-se în proporție de peste 65% acestui factor. Desimea plantelor a avut o influență semnificativă în manifestarea conținutului de gluten umed din bob în timp ce dubla interacțiune dintre cei doi factori a avut o influență neasigurată statistic. Față de media conținutului de gluten umed a boabelor pentru cele 12 genotipuri analizate (27.51%), valoarea medie a soiului martor Glosa a fost superioară cu aproape 2.5% ceea ce sugerează nivelul ridicat de performanță de care este capabil varianta martor. Comparativ cu valoarea medie a conținutului de gluten din bob a variantei martor, celelalte genotipuri studiate au înregistrat diferențe negative semnificative (soiul Otilia) și foarte semnificative cuprinse între 1.04 și 5.32%, cea mai mare diferență fiind înregistrată la hibridul de grâu Hyxperia. De altfel este destul de cunoscut faptul că din punct de vedere calitativ hibrizii de grâu nu manifestă o vigoare hibridă (Schwarzwälder și colab., 2022).

Rezultate privind conținutul în gluten umed al boabelor de grâu în anul 2022-2023.

Gradul redus de favorabilitate al condițiilor climatice din cel de al doilea an experimental, asemănătoare cu cele ale primului an de studiu, au determinat o influență similară a factorilor studiați asupra nivelului de gluten umed din bob. Astfel, o influență foarte semnificativă asupra exprimării conținutului în gluten al boabelor a fost manifestat de factorul genotip (24.853***) variația caracterului analizat fiind dependentă în proporție de 60% de factorul genetic. Desimea plantelor a avut un rol semnificativ în transmiterea și manifestarea conținutului de gluten în bob, în timp ce interacțiunea dintre cei doi factori a avut un rol limitat, nesemnificativ.

Rezultate privind conținutul în gluten umed al boabelor în anul 2023-2024.

Condițiile mai favorabile din cel de al treilea an experimental (față de ani precedenți) a permis exprimarea diverselor caractere ale plantelor și a influențelor factorilor experimentali aplicați. Astfel deși influența desimi plantelor asupra conținutului de gluten umed în bob este distinct semnificativă din punct de vedere statistic, variația caracterului analizat se datorează în

proporție de aproape 63% factorului desime. Intensitatea sau gradul de manifestare a conținutului de gluten din bob a fost influențat foarte semnificativ de factorul genetic și interacțiunea dintre factorul genetic și desimea plantelor.

Evaluarea indicelui de sedimentare Zeleny al boabelor de grâu în fiecare an agricol, respectiv realizarea unei analize comparative a valorilor obținute pe parcursul celor trei ani de studiu.

În condițiile primului an experimental indicele de sedimentare a fost foarte semnificativ influențat de factorul genotip. Valoarea pătratului mediu din tabelul de analiză a varianței pentru factorul genotip sugerează faptul că variația caracterului indicelui de sedimentare se datorează în proporție de aproximativ 60% factorului genetic. Interacțiunea dintre factorul genetic și desimea plantelor a manifestat o influență distinct semnificativă asupra indicelui Zeleny, în timp ce factorul desime nu a avut o influență asigurată statistic.

În cazul celui de al doilea an de studiu valoarea indicelui de sedimentare a fost foarte semnificativ influențat de factorul genotip, factorul desimea plantelor și interacțiunea dublă dintre cei doi factori având o influență neasigurată statistic.

Analiza varianței pentru indicele de sedimentare din anul 2023-2024 relevă faptul că asupra caracterului amintit o influență foarte semnificativă a fost manifestată de factorul genetic (factorul B) cât și de interacțiunea dintre factorul genetic și desimea plantelor. Deasemenea, condițiile de mediu din cel de al treilea an de studiu au permis manifestarea unei influențe semnificative a factorului desime asupra indicelui de sedimentare.

Analiza varianței pentru indicele de sedimentare realizată pe întreaga perioadă de studiu evidențiază influența foarte semnificativă asupra nivelului de manifestare a acestui caracter a factorilor desimea plantelor, a factorului genotip, a dublei interacțiuni dintre factorul genotip și mediu ($A \times C$), respectiv desimea plantelor și genotip ($B \times C$), precum și a triplei interacțiuni dintre factorii aplicați (tabelul 4.2.35). În cazul factorului A, reprezentat de condițiile anuale de experimentare, influența acestuia asupra variabilității indicelui de sedimentare a fost semnificativă asemănătoare cu cea în cazul dublei interacțiuni dintre desimea plantelor și condițiile anuale de experimentare ($A \times B$).

Capitolul 5 - CORELAȚII ÎNTRE CARACTERELE MORFO-PRODUCTIVE ȘI INDICI DE CALITATE a avut ca obiectiv principal analiza relațiilor de corelație dintre caracterele morfo-productive (cum ar fi: înălțimea plantelor, numărul de boabe pe spic, masa a 1000 de boabe, producția de boabe) și indicii de calitate ai boabelor de grâu (conținutul de proteină, conținutul de gluten umed și indicele de sedimentare Zeleny), în cadrul celor trei ani experimentali (2021-2024). Studiul a urmărit stabilirea gradului de influență și a legăturilor statistice dintre aceste caractere, pentru a evidenția modul în care particularitățile morfologice și productive ale genotipurilor analizate se reflectă asupra calității producției de grâu.

Astfel, în primul an experimental (2021-2022) s-au realizat corelații specifice între caracterele morfo-productive și indicii de calitate, pentru fiecare genotip studiat; în al doilea an experimental (2022-2023) au fost identificate și analizate relații de corelație între aceiași parametri, în condiții pedoclimatice specifice anului respectiv; în al treilea an experimental (2023-2024) s-a continuat analiza corelațiilor, urmărindu-se constanța și evoluția acestor relații în contextul condițiilor climatice din anul de referință. În final, s-a realizat o analiză generală pe ansamblul celor trei ani experimentali (2021-2024), evidențiindu-se relațiile stabile sau variabile

între caracterele morfo-productive și indicii de calitate, cu scopul de a formula concluzii utile pentru selecția și ameliorarea grâului din perspectiva productivității și a calității boabelor.

O influență foarte semnificativă asupra caracterului masei hectolitrice este manifestată de factorul A reprezentat de condițiile climatice specifice fiecărui an de studiu, factorul genotip reprezentat de cele douăsprezece graduări ale acestuia, respectiv de dubla interacțiune dintre cei doi factori. De asemenea, factorul B, reprezentat de desimea de semănat a plantelor și interacțiune A x B manifestă o influență distinct semnificativă asupra masei hectolitrice, în timp ce în cazul triplei interacțiuni influența asupra caracterului amintit este semnificativă. În ceea ce privește influența condițiilor de mediu din perioada de experimentare asupra masei hectolitrice a boabelor se constată că primul, respectiv al treilea an de studiu au avut o influență pozitivă semnificativă asupra manifestării caracterului masa hectolitică în timp ce condițiile climatice din cel de al doilea an de studiu au avut efecte negative foarte semnificative asupra masei hectolitrice a boabelor. Graduările factorului experimental- desimea de semănat- au înregistrat diferențe negative semnificative (350 bgm^2) și foarte semnificative (750 bgm^2) față de desimea martor a valorilor medii pentru masa hectolitică a boabelor. În ceea ce privește influența factorului genotip asupra masei hectolitrice a boabelor genotipurile Katarina, Hyxperia și Codru înregistrează valori medii negative foarte semnificative față de cea a soiului martor, respectiv o diferență negativă semnificativă în cazul liniei de perspectivă Lv 6x. O diferență pozitivă semnificativă din punct de vedere statistic pentru caracterul masa hectolitică a boabelor se înregistrează la soiul Pitar, a cărui superioritate față de cea a soiului Glosa este de 0.74 kg hl^{-1} .

Producția de boabe este influențată în mod foarte semnificativ de factorul an reprezentat de condițiile climatice, factorul genotip, respectiv dubla interacțiune dintre cei doi factori (A x C). O influență distinct semnificativă asupra producției este manifestată de factorul desimea de semănat și interacțiunea dintre factorul de mediu și desimea de semănat respectiv interacțiunea dintre desimea de semănat și genotipurile utilizate ca și material biologic în cadrul experimentului.

Concluzii privind indicii de calitate ai boabelor la genotipurile de grâu de toamnă studiate pe perioada celor trei ani de studiu

Analiza varianței pentru conținutul în proteină al boabelor la genotipurile analizate pe perioada celor trei ani de studiu evidențiază influență foarte semnificativă a factorului B- desimea plantelor, a factorului C- genotip, respectiv a dublei interacțiuni dintre desimea plantelor și genotip (B x C), respectiv cea dintre condițiile anuale de mediu și genotip (A x C). De asemenea, o influență semnificativă asupra conținutului de proteină în bob a fost evidențiată în cazul interacțiunii duble dintre condițiile anului experimental și desimea plantelor.

În cazul stabilirii influenței factorului an, reprezentat de către condițiile specifice ale fiecărui an experimental, asupra conținutului de proteină în bob se pare că deși cei trei ani au fost destul de diferiți din punct de vedere climatic aceștia nu au determinat diferențe semnificative din punct de vedere statistic comparativ cu media celor trei ani.

Comparativ cu desimea de semănat de 550 bgm^2 utilizarea unei norme reduse de plante pe unitatea de suprafață (350 bgm^2) manifestă o influență pozitivă semnificativă asupra conținutului de proteină în bob. În schimb, creșterea nivelului de competitivitate prin utilizarea unei desimi de semănat de 750 bgm^2 are un efect nefavorabil asupra acumulării fracțiilor proteice în bob determinând o diferență negativă foarte semnificativă comparativ cu valoarea medie a variantei martor.

În privința influenței factorului genotip asupra conținutului de proteină din bob la genotipurile analizate se constată că față de valoarea medie a soiului martor Glosa toate celelalte genotipuri analizate au înregistrat diferențe negative foarte semnificative, amplitudinea acestora fiind cuprinsă între 0,43% la soiul Pitar și 1,63% la hibridul de grâu de toamnă Hyxperia.

Tripla interacțiune dintre factorii experimentali, dubla interacțiune dintre anul experimental și factorul genetic, precum și graduările factorilor experimentali au avut o influență foarte semnificativă asupra expresivității conținutului în gluten umed al boabelor. Din tabelul de analiză a varianței pe cei trei ani de studiu în privința conținutului în gluten umed al boabelor reiese că dubla interacțiune dintre factorii A x B respectiv B x C au manifestat o influență distinct semnificativă asupra nivelului de manifestare a indicelui de calitate menționat.

Condițiile anuale ale anilor experimentali au avut o influență semnificativă asupra conținutului în gluten umed al boabelor la genotipurile studiate. Astfel, comparativ cu valoarea medie a conținutului în gluten umed al boabelor celor trei ani de studiu, condițiile de mediu specifice din primul an experimental și din cel de al doilea an de studiu au determinat diferențe negative distinct semnificative și semnificative. O diferență pozitivă foarte semnificativă față de media celor trei ani de studiu s-a înregistrat în cel de al treilea an de studiu diferența pozitivă fiind de 1.20%.

În privința influenței desimii de semănat asupra conținutului de gluten umed din bob desimea de 350 bgm² are un efect pozitiv determinând sporirea concentrației de gluten umed în bob cu 1.15% comparativ cu desimea martor, în timp ce utilizarea desimii de semănat de 750 bgm² are efect negativ.

Analiza varianței pentru indicii de sedimentare Zeleny efectuată pentru cei trei ani de studiu evidențiază o influență foarte semnificativă asupra caracterului menționat a factorilor desimea plantelor (factorul B), a factorului genotip (factorul C) respectiv dubla și tripla interacțiune dintre factorii studiați. O influență mai redusă (semnificativă) este observată în cazul factorului de mediu, aceeași intensitate fiind înregistrată și în cazul dublei interacțiuni dintre factorul de mediu, reprezentat de condițiile anuale specifice, și factorul desime.

Concluzii privind relațiile dintre diferitele caractere morfo-productive și indici de calitate ai genotipurilor analizate în primul an experimental

Competitivitatea redusă dintre plante (350 bgm²) determină legături strânse/puternice între talia plantelor și producția de boabe, respectiv indicii de calitate ai boabelor- conținutul în proteină al boabelor, ce în gluten umed și indicii Zeleny precum și cu masa hectolitrică.

Principalele elemente de productivitate- masa spicului, masa boabelor pe spic și numărul de boabe pe spic sunt corelate direct semnificativ și foarte semnificativ.

În condițiile primului an experimental și a desimii de 350 bgm² masa hectolitrică s-a corelat pozitiv semnificativ cu producția de boabe, distinct semnificativ cu indicii Zeleny respectiv foarte semnificativ cu conținutul boabelor în gluten umed.

O corelație directă foarte puternică s-a remarcat între producția de boabe și conținutul în proteină al boabelor de grâu (foarte semnificativă), producția de boabe și conținutul în gluten umed al boabelor de grâu (distinct semnificativă), respectiv între producția de boabe și indicii de sedimentare (distinct semnificativă).

De asemenea, în cazul indicilor de calitate ai boabelor de grâu la desimea de semănat de 350 bgm² aceștia manifestă relații directe pozitive cu grade diferite de intensitate.

În cazul desimii de semănat de 550 bgm² relația dintre anumite caractere se reduce comparativ cu desimea de 350 bgm² menținându-se însă în cazul elementelor de productivitate precum masa spicului, masa boabelor pe spic și numărul de boabe pe spic.

Relația dintre masa hectolitrică și indicii de calitate ai boabelor prezintă diferite grade de intensitate fiind însă semnificative din punct de vedere statistic.

Masa o mie de boabe se corelează pozitiv semnificativ din punct de vedere statistic cu conținutul în proteină al boabelor, la desimea de 550 bgm².

În cazul relațiilor dintre indicii de calitate ai boabelor, intensitatea legăturii dintre conținutului în proteină al boabelor și indicele de sedimentare scade în cazul desimii de 550 bgm².

În condițiile primului an de studiu și a desimii de 750 bgm² talia plantelor se corelează pozitiv semnificativ și distinct semnificativ cu indicii de calitate ai boabelor.

Lungimea spicului se află în relație directă strânsă cu masa spicului, numărul de boabe pe spic și masa boabelor pe spic, și în relație inversă semnificativă cu conținutul boabelor în proteină și gluten umed.

Concluzii privind relațiile dintre diferitele caractere morfo-productive și indici de calitate ai genotipurilor analizate în al doilea an experimental

În cazul desimii de semănat de 350 bgm², factorii de mediu specifici celui de al doilea an de studiu determină o relație inversă distinct semnificativă între talia plantelor și lungimea spicului.

Aceeași corelație inversă semnificativă și distinct semnificativă se remarcă între caracterul lungimea spicului și masa hectolitrică a boabelor, respectiv lungimea spicului și masa o mie de boabe. Deasemenea, între lungimea spicului și conținutul în proteină al boabelor relația este directă distinct semnificativă, în timp ce între indicele de sedimentare Zeleny și lungimea spicului intensitatea legăturii este semnificativă.

Legătura dintre elementele de productivitate ca masa spicului, numărul de boabe pe spic și masa boabelor pe spic este directă și manifestă diferite grade de intensitate (distinct semnificativă și foarte semnificativă) la toate cele trei desimi de semănat.

O corelație inversă semnificativă este observată în cazul desimii de semănat de 350 bgm² între conținutul în proteină al boabelor și masa spicului, respectiv masa hectolitrică.

Condițiile de mediu din anul agricol 2022-2023 au evidențiat existența unei relații pozitive distinct semnificative între masa hectolitrică și masa o mie de boabe.

Intensitatea legăturii dintre indicii de calitate ai boabelor, la desimea de 550 bgm², manifestă diferite grade de intensitate, fiind semnificativă între conținutul în proteină al boabelor și cel în gluten umed, respectiv foarte semnificativă în cazul indicelui de sedimentare și conținutul în proteină și cel în gluten umed al boabelor.

La desimea de semănat de 550 bgm² relația dintre lungimea spicului și masa hectolitrică, respectiv MMB-ul și conținutul în proteină al boabelor este directă și semnificativă.

În cazul legăturii dintre masa o mie de boabe și masa hectolitrică, aceasta se diminuează comparativ cu desimea de semănat de 350 bgm² (menținându-se la același nivel de intensitate și la desimea de 750 bgm²).

Legătura dintre indicii de calitate ai boabelor- conținutul în proteină și în gluten umed al boabelor, respectiv indicele de sedimentare Zeleny este foarte strânsă atât la desimea de 550 bgm² cât și la cea de 750 bgm².

Creșterea gradului de competitivitate dintre plante (750 bgm^2) determină stabilirea unor legături semnificative și distinct semnificative între talia plantelor și masa boabelor/spic, respectiv talia plantelor și masa spicului; talia plantelor și masa hectolitrică.

În cazul caracterului masa hectolitrică și masa o mie de boabe relația dintre acestea este directă și asigurată statistic ca fiind semnificativă, menținându-se la același nivel ca și în cazul desimii de 550 bgm^2 .

Concluzii privind relațiile dintre diferitele caractere morfo-productive și indici de calitate ai genotipurilor analizate în treilea an experimental

Condițiile climatice specifice celui de al treilea an de studiu au evidențiat existența unei relații semnificative inverse între talia plantelor și numărul de boabe pe spic atât la desimea de semănat de 350 bgm^2 , cât și în cazul celei de 550 bgm^2 .

Deasemenea, legătura dintre talia plantelor și conținutul în proteină al boabelor este directă distinct semnificativă în cazul desimii de semănat de 350 bgm^2 , respectiv semnificativă la desimea de 750 bgm^2 .

Masa spicului și lungimea acestuia păstrează o legătură directă semnificativă la desimile de 350 bgm^2 și 550 bgm^2 .

În cazul relației dintre numărul de boabe pe spic și lungimea spicului, utilizarea unei desimi de semănat de 350 bgm^2 intensifică legătura dintre acestea (semnificativă), în timp ce în cazul numărului de boabe pe spic și masa spicului relația este distinct semnificativă la primele două graduări ale factorului desime, fiind foarte strânsă (foarte semnificativă) în cazul desimii de semănat de 750 bgm^2 .

Între masa boabelor pe spic și masa spicului relația de dependență reciprocă este foarte strânsă în cazul celor trei desimi de semănat utilizate, fiind absolută în cazul desimii de 750 bgm^2 .

În cazul legăturii dintre masa boabelor pe spic și numărul de boabe pe spic, cele două elemente de productivitate se află în relație pozitivă directă, indiferent de desimea de semănat utilizată.

Relații inverse semnificative din punct de vedere statistic se observă în cazul desimii de semănat de 550 bgm^2 între masa hectolitrică și masa spicului, respectiv masa hectolitrică și masa boabelor pe spic.

La desimea de semănat de 350 bgm^2 conținutul în proteină al boabelor de grâu se află într-o relație inversă semnificativă din punct de vedere statistic cu numărul de boabe pe spic.

Relația dintre indicii de calitate ai boabelor manifestă diferite grade de intensitate în funcție de desimea de semănat, astfel la desimea de semănat de 350 bgm^2 intensitatea legăturii dintre conținutul în proteină al boabelor și cel în gluten umed este semnificativă. În cazul desimii de semănat de 550 bgm^2 relația dintre indicii de calitate determinați este deasemenea directă și semnificativă, în timp ce la desimea de 750 bgm^2 legătura dintre parametrii determinați se intensifică fiind distinct semnificativă între conținutul în proteină al boabelor și cel în gluten umed, respecti indicele de sedimentare Zeleny; și foarte semnificativă în cazul conținutului în gluten umed al boabelor și indicele de sedimentare al boabelor.