
Cercetări privind influența regulatorilor de creștere asupra producției și indicilor de calitate la soiurile de grâu de toamnă cultivate în Câmpia Transilvaniei.

(REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT)

Doctorand **Adina Presecan (căs. Varadi)**

Conducător de doctorat **Prof.univ.dr. Marcel M. Duda**



Introducere

Cu toate progresele înregistrate de-a lungul timpului în ameliorarea grâului în ce privește rezistența, îmbunătățirea caracterelor morfo-productive, a capacității de producție, a calității noilor soiuri de grâu create, totuși factorii mediului de cultură și influența lor își pun în continuare amprenta asupra creșterii și dezvoltării grâului și mai ales asupra nivelului producțiilor și calității acestora. În ultimii ani, asistăm la fenomene climatice extreme, iar unul dintre fenomenele pe care le întâlnim mai ales în anii ploioși și care produce diminuări semnificative de producție este fenomenul de cădere în vetre a cerealelor. Sunt mulți factori care contribuie la apariția fenomenului de cădere a cerealelor, dintre aceștia predominanți sunt: vântul, ploile torențiale, grindina, practicile agricole în special administrarea unor cantități mari de îngrășăminte cu azot. Pentru evitarea căderii în vetre a grâului, alături de aplicarea unei tehnologii de cultivare corecte, se recomandă aplicarea de tratamente preventive la începutul alungirii paiului folosind regulatori de creștere cu acțiune retardantă. Utilizarea acestor substanțe ca și o verigă tehnologică de prevenire a acestui fenomen este absolut necesară mai ales în zonele umede și în condițiile aplicării unor doze mari de îngrășăminte cu azot.

Regulatorii de creștere din grupa retardanților fac parte dintre compuși chimici de sinteză, precum clorura de clorcolină și trinexapac-etilul, sunt folosiți de mult timp în agricultură pentru a reduce creșterile în lungime a tulpinii, la cereale prin aplicarea acestor substanțe producându-se îngroșarea și scurtarea tulpinilor, fapt ce le asigură o mai mare rezistență la cădere, ușurând recoltarea mecanizată a acestora.

Unul din dezideratele cercetărilor din cadrul Laboratorului de Ameliorare Grâu din cadrul Stațiunii de Cercetare Dezvoltare Agricolă Turda, pe lângă crearea de noi soiuri este cel de îmbunătățire continuă a tehnologiei de cultivare a noilor genotipuri create, iar aplicarea retardanților este o verigă importantă și puțin costisitoare de prevenire a pierderilor de producție ce se pot înregistra în anii favorabili apariției fenomenului de cădere în vetre a cerealelor.

Aceste aspecte stau la baza inițierii unui studiu privind modul de comportare, sub aspect morfologic, productiv și calitativ, a culturii grâului în condițiile specifice zonei Câmpiei Transilvaniei, sub efectul aplicării unor produse cu efect retardant și a unor doze diferite de azot.

Scopul acestei cercetări este de a avea cât mai multe informații despre influența retardanților, cum acționează aceștia asupra grâului, a caracterelor morfologice, a componentelor de producție și indicilor de calitate a acestuia, dacă e justificată aplicarea lor, pentru a putea introduce această verigă în tehnologia de cultură a soiurilor create la SCDA Turda.

Oiectivele tezei de doctorat

Cercetările experimentale care au stat la baza realizării tezei de doctorat au urmărit:

- Evaluarea influenței pe care o au retardanții asupra însușirilor morfo-fiziologice ale grâului, urmărind: talia plantelor, lungimea și grosimea internodurilor;
- Stabilirea influenței pe care o au retardanții, de reducere sau stopare a manifestării fenomenului de cădere a cerealelor;
- Evaluarea influenței pe care o au retardanții asupra producției și asupra componentelor de producție, urmărind: lungimea spicului, numărul de boabe/spic, greutatea spicului și greutatea bobelor/spic;

- Evaluarea influenței retardanților asupra indicilor de calitate la grâul de toamnă, urmărind: conținutul de proteină, conținutul de gluten, indicii de sedimentare Zeleny și masa hectolitrică;
- Elaborarea unei tehnologii de cultură, care să includă introducerea retardanților ca verigă tehnologică la noile soiuri de grâu create la SCDA Turda, dacă se impune acest lucru;
- Menținerea în cultură a soiului Arieșan prin aplicarea retardanților, acest soi are o calitate de panificație foarte bună menținându-și și capacitatea de producție la un nivel ridicat, dar fiind cu talie mai înaltă și paiul subțire este predispus la cădere.

Material și metodă

În anul 2015 am inițiat un studiu privind influența pe care o au retardanții asupra culturii grâului de toamnă. Experiența s-a desfășurat de-a lungul a 3 ani: 2015-2016; 2018-2019 și 2019-2020. În primul an experimental s-au folosit 21 de genotipuri de grâu, care s-au tratat cu o substanță cu efect retardant cu 4 nivele de fertilizare. În următorii doi ani experimentali respectiv 2018-2019 și 2019-2020 s-au testat 10 genotipuri de grâu cu două substanțe cu efect retardant, de asemenea în 4 nivele de fertilizare cu azot.

Substanțe cu efect retardant

În primul an de experiență s-a folosit retardantul cu denumirea comercială Optimus, care are ca substanță activă trinexapac-etilul în concentrație de 175 g/l, iar în ceilalți doi ani experimentali s-a folosit în continuare produsul Optimus și încă un produs pe bază de clorură de clorcolină 750 g/l cu denumirea comercială Stabilan.

Metoda de executare a experienței

Experiența a fost amplasată în câmpul experimental al Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda, în cadrul departamentului de ameliorare cereale păioase, după metoda parcelelor subdivizate.

Factorii experimentali:

1. Tratament cu retardant:
 - Blocul A (martor);
 - Blocul B aplicare Optimus 175 EC;
 - Blocul C, aplicare Stabilan 750 SL.
2. Fertilizare cu azot:
 - F1 fertilizare de bază în toamnă N50P50 kg s.a./ha (martor);
 - F2 fertilizare de bază + fertilizare pe vegetație N50 kg s.a./ha;
 - F3 fertilizare de bază + fertilizare pe vegetație N100 kg s.a./ha;
 - F4 fertilizare de bază + fertilizare pe vegetație N150 kg s.a./ha.
3. Genotipurile de grâu de toamnă:
 - În 2015-2016: Arieșan, Apullum, Dumbrava, Andrada, Codru, Dumitra, Taisa, T 62-01, T 150-11, Glosa, Pitar, Josef , Capo, Renan, Apache, Exotic, Beres, Magistral, Alex, Crișana și Bezostaia.
 - În 2018-2019 și 2019-2020: Arieșan, Apullum, Andrada, Codru, Bezostaia, Dumitra, Taisa, T 123-11, T 109-12, Crișana.

Aplicarea retardanților s-a efectuat cu pompa de stropit Solo 425 astfel:

 - În 2016 tratamentul cu Optimus 175 EC în data de 19.04.2016, grâul fiind în faza de 4 internoduri, spre faza de apariție a frunzei standard, utilizând o doză

de 0,4 l/ha.

- În 2019 tratamentul cu Stabilan s-a efectuat în data de 28.03.2019 respectiv 18.03.2020 în anul 2020, grâul fiind în faza de început de alungire a paiului, utilizând o doză de 2 l/ha, iar tratamentul cu Optimus în data de 03.05.2019, respectiv 28.04.2020 grâul fiind în faza de patru noduri, utilizând o doză de 0,4 l/ha.

Îngrășământul pe bază de azot folosit în experiență a fost nitrocalcarul care s-a aplicat astfel:

- În primul an experimental fertilizarea de bază s-a aplicat în toamnă înaintea semănatului, iar fertilizarea suplimentară pe vegetație s-a aplicat în data de 05.05.2016, grâul aflându-se în faza de ligulă vizibilă spre faza de burduf.
- În ceilalți doi ani experimentali fertilizarea de bază s-a aplicat înaintea semănatului în toamnă, iar fertilizarea suplimentară fracționat în două faze de vegetație, jumătate din doza calculată s-a aplicat la alungirea paiului (10.04.2019; 27.04.2020) și cealaltă jumătate la burduf (17.05.2019; 14.05.2020).

Observații și determinări efectuate

În timpul perioadei de vegetație, la maturitatea plantelor s-a măsurat talia plantelor, și s-au acordat note de apreciere a rezistenței la cădere.

Înainte de recoltare s-au luat mai multe plante din fiecare parcelă experimentală, apoi în laborator în 2016 s-a măsurat talia plantei, lungimea internodurilor și grosimea lor la 30 de tulpini. Grosimea internodurilor s-a măsurat la jumătatea internodului folosind șublerul digital. În 2019 și 2020, în laborator, pe lângă talia plantei, lungimea și grosimea internodurilor s-a mai determinat și principalele componente de producție: lungimea spicului, numărul de boabe/spic, greutatea spicului și greutatea boabelor/ spic.

În urma recoltării parcelelor experimentale s-a cântărit cantitatea de sămânță recoltată de pe fiecare parcelă și s-a calculat producția la hectar pentru fiecare varianta experimentală în parte.

Din boabele recoltate s-au luat probe care au fost analizate în laborator cu aparatul Inframatic 9500 (Analizator de laborator în infraroșu pentru grâne) determinându-se: conținutul de proteine, conținutul de gluten și indicele de sedimentare Zeleny. De asemenea, tot în laborator s-a determinat masa hectolitrică a boabelor.

Datele au fost prelucrate statistic prin intermediul programelor Polifact și Microsoft Office 2010.

Rezultate și discuții

În primul an experimental experiența a cuprins genotipuri diferite în ce privește talia plantelor, atât cu talie înaltă, cu talie mijlocie cât și cu talie mică. Răspunsul genotipurilor la aplicarea substanței cu efect retardant pe bază de trinexapac-etil în ce privește talia plantelor a fost foarte diferit de la un genotip la altul. Soiurile cu talie înaltă din experiență au înregistrat o reducere foarte semnificativă a taliei față de varianta martor netratată, soiul Arieșan înregistrând cea mai mare reducere a taliei, de 16 cm, față de martor. Dintre soiurile de talie mijlocie, soiul Apache a înregistrat diferențe foarte semnificative față de martorul netratat și soiurile: Dumbrava, Magistral și Crișana au înregistrat diferențe distinct semnificative față de martorul netratat cu retardant.

Soiurile cu talie mică nu au înregistrat diferențe atât de mari între variantele netratate și cele tratate cu retardant, diferențe semnificative fiind înregistrate la soiurile Pitar și Glosa, la soiul Pitar înregistrându-se o diferență de doar 6 cm între varianta netratată și cea tratată cu retardant. Reducerea taliei s-a datorat în principal efectului retardantului de reducere a lungimii ultimelor două internoduri. Asupra grosimii internodurilor tratamentul cu trinexapac-etil nu a avut influență.

Anul 2016 a fost un an ploios spre sfârșitul perioadei de vegetație a grâului, acest aspect influențând apariția fenomenului de cădere în vetre a cerealelor. Soiurile care au manifestat predispoziția cea mai mare la cădere au fost cele cu talie înaltă și paiul subțire: Bezostaia, Arieșan, Crișana, Apullum și Dumbrava. Soiurile Arieșan și Bezostaia au fost singurele genotipuri care în toate variantele de fertilizare suplimentară au avut o cădere foarte puternică, care nu a putut fi corectată nici prin aplicarea retardantului, ele înregistrând o cădere puternică și în urma tratamentului. La restul genotipurilor din experiență prin aplicarea retardantului intensitatea de manifestare a fenomenului de cădere s-a redus.

În ceea ce privește influența retardantului asupra producției au fost genotipuri care au înregistrat sporuri de producție în varianta tratată față de varianta netratată, în condițiile în care cantitatea de azot administrată a fost aceeași. Soiurile Apullum, Dumbrava, Taisa, Dumitra și Codru au obținut producții semnificativ mărite față de varianta netratată. Soiul Arieșan a obținut un spor foarte semnificativ de 930 de kg/ha față de varianta netratată cu retardant.

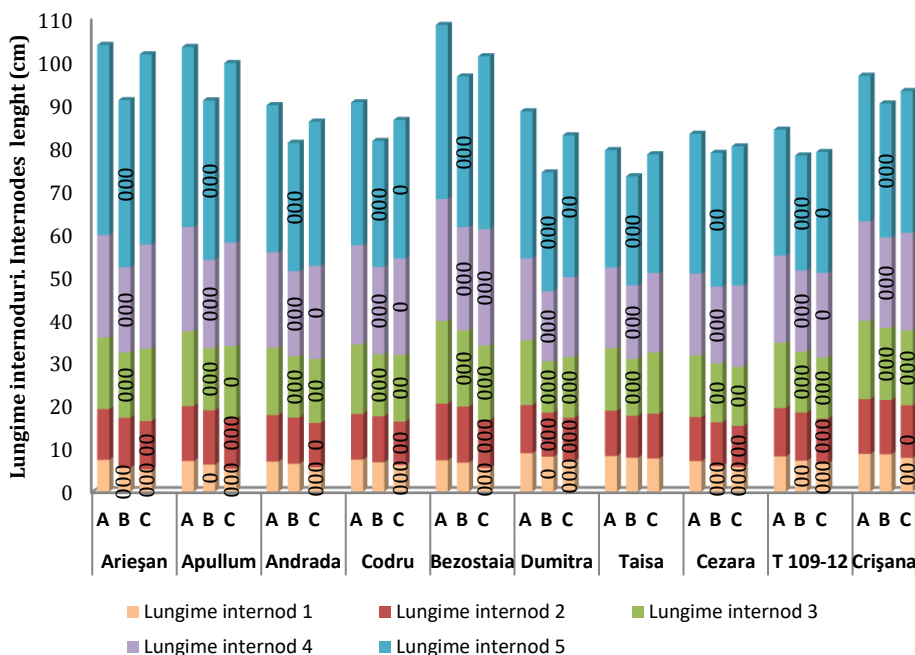
Valorile conținutului de proteină a boabelor au fost apropiate atât în varianta netratată cât și în varianta tratată. Totuși din cele 21 de genotipuri o valoare distinct semnificativă mai mare a conținutului de proteine a boabelor a avut soiul Apache în urma tratamentului cu retardant, iar soiurile cu probleme la cădere, Bezostaia și Dumbrava, au avut un conținut semnificativ mai mare în ce privește conținutul de proteină în varianta tratată față de varianta netratată.

În ceilalți doi ani experimentali, s-au păstrat în experiență soiurile cu talie înaltă și cele cu talie mijlocie, acestea fiind testate cu două substanțe cu efect retardant.

Tratamentul cu Optimus a determinat o reducere mai pronunțată a taliei, comparativ cu Stabilan în acești doi ani experimentali. Ca și în primul an experimental în urma tratamentului cu cele două substanțe cu efect retardant taliile plantelor s-au redus datorită reducerii creșterii în lungime a internodurilor.

Figura 1 ne prezintă influența celor doi retardanți asupra lungimii celor 5 internoduri la genotipurile experienței, în anul 2019. Momentul de aplicare al celor două substanțe a fost diferit: Stabilan s-a aplicat la începutul alungirii paiului și a determinat scurtarea internodurilor inferioare, iar Optimus aplicându-se mai târziu la al patrulea internod format, a dus la reducerea în lungime a internodurilor superioare.

2019



DL (p 5%) int.1: 0,63; int.2: 0,40; int.3: 0,43; int. 4: 0,53; int.5: 0,92

Figura 1. Influența retardanților asupra lungimii internodurilor (cm), Turda 2019

În figura 2 este prezentat efectul celor două tratamente asupra lungimii celor cinci internoduri pentru anul 2020. Cu toate că momentul de aplicare al celor două substanțe cu efect retardant a fost același, în acest an, efectul asupra lungimii internodurilor contrar anului 2019 a fost total diferit. Optimus a influențat și reducerea internodurilor inferioare nu doar a celor superioare cum s-a întâmplat în anul 2019, iar în urma tratamentului cu Stabilan pe lângă influența asupra internodurilor inferioare și ultimul internod a fost redus semnificativ la unele genotipuri.

În anul 2019 în urma tratamentului cu Optimus, internodurile inferioare ale soiurilor: Arieșan, Andrada, Dumitra și Crișana s-au îngroșat. La soiurile Dumitra și Bezostaia îngroșarea s-a produs începând cu internodul 2 la ambele tratamente, grosimea primului internod nefiind influențat de tratamentul cu retardanți. O situație similară a fost înregistrată și la soiurile Andrada și Crișana, în urma tratamentului cu Stabilan. Linia T 109-12, în ce privește îngroșarea internodurilor bazale, a răspuns doar în cazul tratamentului cu Stabilan. Efectul tratamentului cu cei doi retardanți în anul 2020, nu a fost atât de marcantă, ca în anul 2019. Tratamentul cu Optimus a dus la îngroșarea primului internod la soiurile Andrada, Codru, Dumitra și linia T 109-12, iar Stabilan a influențat doar grosimea primului internod la soiul Bezostaia.

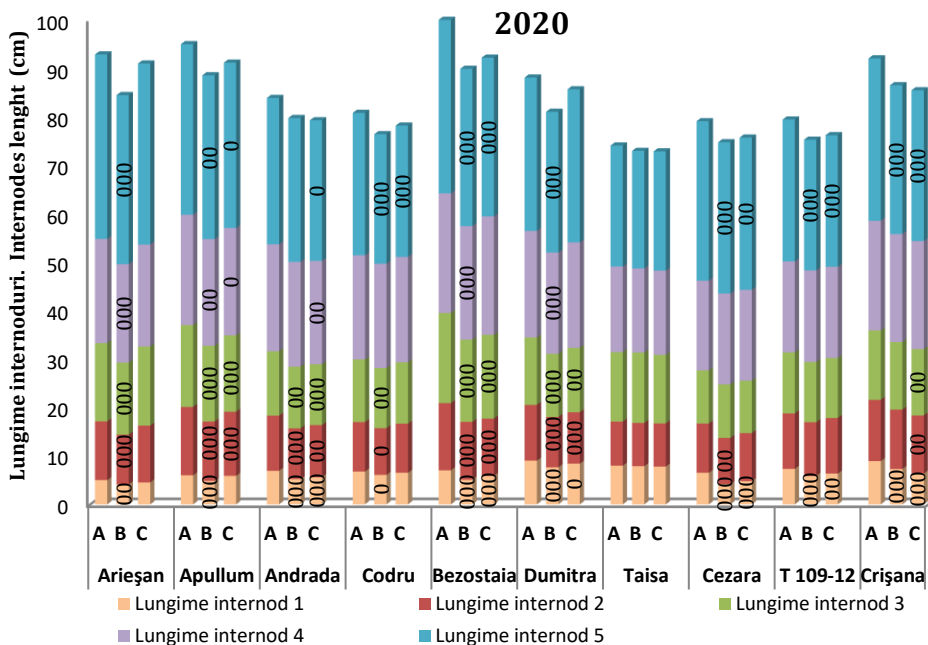
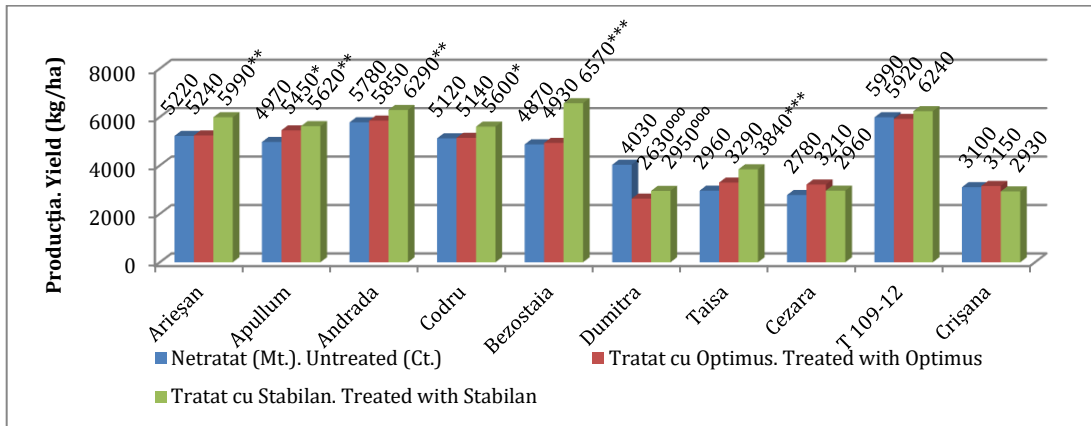


Figura 2. Influența retardanților asupra lungimii internodurilor (cm), Turda 2020

Tratamentul cu Optimus a determinat ca manifestarea fenomenului de cădere a plantelor să fie mai redusă, în ambii ani experimentali, comparativ cu martorul netratat, iar în urma tratamentului cu Stabilan, în 2019 manifestarea fenomenului de cădere a fost mai intensă, decât în anul 2020. Fertilizarea cu azot, de asemenea, a influențat apariția fenomenului de cădere atât în 2019 cât și în 2020, căderea cea mai intensă a fost în F4, unde cantitatea de azot administrată pe vegetație a fost cea mai mare. În 2020, fenomenul de cădere a plantelor s-a întâlnit și în F2 și F3, comparativ cu anul 2019 când pe aceste nivele de fertilizare căderea nu a fost așa de intensă. În ambii ani experimentali, soiul Bezostaia a avut cea mai redusă rezistență la cădere, urmat de soiurile Arieșan și Apullum. Cel mai rezistent soi în ce privește căderea a fost soiul Dumitra în ambii ani, urmat de soiul Taisa. Cu o rezistență medie au fost celelalte soiuri, care în funcție de condițiile experimentale ale anului au manifestat sau nu tendințe de cădere.

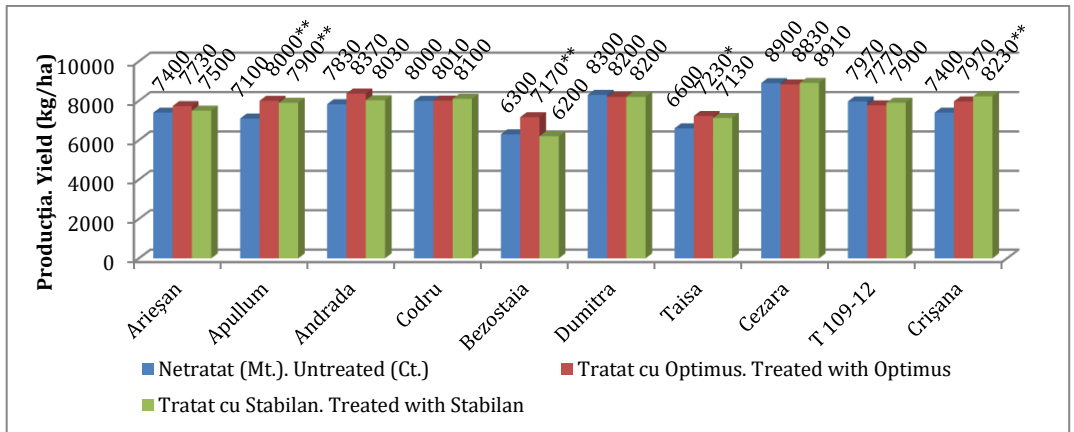
Sporuri de producție în 2019 s-au înregistrat în urma tratamentului cu retardanți pe nivelul de fertilizare de bază, la soiurile: Arieșan, Apullum, Andrada, Codru Taisa și Bezostaia, majoritatea înregistrând sporuri de producție foarte semnificative în urma tratamentului cu Stabilan. Bezostaia a obținut cel mai important spor de producție la varianta tratată cu Stabilan (figura 3). Unele soiuri în acest an fiind afectate de Virusul piticirii grâului încă din toamna anului 2018, în urma tratamentului cu retardanți au avut producții mult mai mici în parcelele tratate cu retardanți, comparativ cu varianta netratată. La soiul Dumitra pierderile de producție au fost cele mai mari, urmând soiurile Crișana și Cezara.



DL (p 5%) 450; DL (p 1%) 600; DL (p 0,1%) 790

Figura 3. Influența tratamentului cu retardant asupra producției în anul 2019 pe nivelul de fertilizare de bază F1

În anul 2020, conform figurii 4, contrar anului 2019 s-au obținut sporuri de producție pe nivelul de fertilizare suplimentară F4, unde cantitatea de azot administrată pe vegetație a fost cea mai mare. În acest an, Apullum este singurul soi care a obținut sporuri de producție atât în urma tratamentului cu Optimus cât și în urma tratamentului cu Stabilan. La soiurile Bezostaia și Taisa s-a obținut un spor de producție doar în varianta tratată cu Optimus, iar Crișana a obținut un spor de producție în varianta tratată cu Stabilan.



DL (p 5%) 580; DL (p 1%) 760; DL (p 0,1%) 990

Figura 4. Influența tratamentului cu retardant asupra producției în anul 2020 pe nivelul de fertilizare suplimentară F4

Tabelul 1 ne prezintă influența tratamentului cu cei doi retardanți asupra indicilor de calitate ai grâului pentru cei doi ani experimentali. Atât în anul 2019 cât și în 2020, valorile indicilor de calitate la variantele tratate cu cei doi retardanți au fost asemănătoare cu valorile din varianta martor, cu unele excepții când în urma tratamentului cu retardanți s-au obținut valori mai mari decât în varianta martor, dar au fost și cazuri când valorile înregistrate au fost mai mici în urma tratamentului cu retardanți.

Tabelul 1

Influența Tratatamentului cu retardanți asupra indicilor de calitate ai grâului

Varianta Genotype	Conținut de proteină Protein content			Conținut de gluten/ Gluten content			Indicele de sedimentare Zeleny Zeleny index		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
2019									
Arieșan	12.8	13.2	12.6	25.5	26.4*	25.0	46.7	48.7	44.9
Apullum	11.3	11.4	11.3	22.2	22.3	22.1	36.4	35.8	35.6
Andrada	11.2	11.6	12.2**	21.9	22.8*	22.3	33.1	35.0	33.7
Codru	11.8	11.8	11.7	23.4	23.3	23.0	40.5	39.4	38.6
Bezostaia	13.6	13.4	13.2	27.2	26.7	26.3 ⁰⁰	53.9	51.7	50.5 ⁰⁰
Dumitra	12.1	12.9*	12.4	24.0	25.7***	24.6	41.9	46.1**	43.0
Taisa	11.9	12.1	11.8	23.5	23.9	23.2	39.3	40.5	38.1
Cezara	12.7	12.6	12.6	25.4	25.0	25.0	45.6	44.0	44.0
T 109-12	11.9	12.0	11.6	23.4	23.7	22.9	41.3	41.4	38.9 ⁰
Crișana	14.1	14.3	14.3	28.3	28.9	28.9	55.0	56.4	56.3
DL p 5%	0.54			0.65			2.26		
2020									
Arieșan	14.0	13.5	13.9	28.1	27.2 ⁰	28.0	55.9	51.9 ⁰⁰	53.7
Apullum	12.4	12.6	12.3	24.6	24.9	24.4	46.9	46.9	43.8 ⁰
Andrada	12.2	12.3	12.1	24.1	24.4	23.9	41.9	41.4	39.1 ⁰
Codru	12.6	12.7	12.3	25.0	25.2	24.3	45.8	45.6	42.3 ⁰⁰
Bezostaia	14.5	14.4	14.5	29.4	24.5	24.4	62.3	60.5	60.7
Dumitra	12.3	12.3	12.3	24.4	24.5	24.4	44.8	44.4	43.2
Taisa	12.5	12.4	12.3	24.9	24.7	24.4	46.4	44.4	42.7 ⁰⁰
Cezara	12.3	12.7*	12.3	24.4	25.2*	24.4	44.9	46.6	43.2
T 109-12	12.9	13.1	12.8	25.7	26.3	25.6	49.7	50.9	48.1
Crișana	12.5	12.6	12.2	24.8	25.2	24.2	44.0	45.0	41.0 ⁰
DL p 5%	0.31			0.70			2.42		

A- Netratat (Mt.) / Untreated (Ct.)

B- Tratat cu Optimus/ Treated with Optimus

C- Tratat cu Stabilan/ Treated with Stabilan

În ce privește în schimb masa hectolitrică, tratamentul cu Optimus a făcut ca valorile masei hectolitrică înregistrate în anul 2019 să fie mai mici decât la variantele martor. Tratatamentul cu Stabilan nu a determinat mari abateri față de varianta martor ale valorilor masei hectolitrică în acest an. În anul 2020 contrar anului 2019 în urma tratatamentului cu cei doi retardanți valorile masei hectolitrică au crescut la majoritatea genotipurilor. Valori semnificativ mai mari în urma tratatamentului cu Optimus s-au obținut la soiurile: Arieșan, Apullum, T 109-12, Crișana, distinct semnificative la: Andrada, Codru, Bezostaia și foarte semnificative la soiul Taisa. Valoarea masei hectolitrică a crescut și în urma tratatamentului cu Stabilan, distinct semnificativ la soiurile: Apullum, Andrada, Codru, Bezostaia, Dumitra, Taisa foarte semnificativ la soiul Cezara și linia T 109-12.

Concluzii și recomandări

- În toți anii experimentali tratamentul cu retardanți a dus la reducerea taliei genotipurilor studiate, reduceri mai semnificative a taliei s-au înregistrat în urma tratatamentului cu Optimus comparativ cu tratamentul cu Stabilan.
- Genotipurile studiate au reacționat diferit la tratamentul cu retardanți, soiurile cu talie înaltă fiind cele la care talia s-a redus cel mai pregnant, soiul Arieșan înregistrând cea mai mare reducere a taliei de 16 cm în anul 2016 și de 15 cm în 2019 în urma tratatamentului cu Optimus. Soiul Bezostaia a răspuns cel mai

bine la tratamentul cu Stabilan dintre genotipurile experienței, acesta înregistrând o reducere de 10 cm în 2019 și de 9 cm în 2020 în urma tratamentului.

- Reducerea taliei s-a datorat reducerii creșterii în lungime a internodurilor, în special a ultimelor două internoduri.
- Grosimea internodurilor nu a fost influențată de tratamentul cu retardant în anul 2016. Atât în 2019 cât și în 2020 tratamentul cu Optimus a dus la îngroșarea primului internod la soiurile Andrada și Dumitra. La celelalte genotipuri tratamentul cu cei doi retardanți a fost foarte diferit atât de la un an la altul în ce privește influența substanțelor folosite, asupra grosimii internodurilor.
- Fenomenul de cădere a cerealelor fiind influențat de condițiile climatice, în anul 2019, când spre sfârșitul perioadei de vegetație a grâului a fost secetă, s-a înregistrat o cădere moderată, spre deosebire în anii 2016 și 2020 când spre sfârșitul perioadei de vegetație a plouat abundent, manifestarea acestui fenomen a fost mai intens.
- La soiurile cu talie înaltă și pe nivele de fertilizare unde cantitatea de azot administrată pe vegetație a fost mai mare căderea s-a manifestat cu intensitate mai mare, iar tratamentul cu retardanți a micșorat amplitudinea de manifestare a acestui fenomen nedorit.
- Soiurile cu predispoziția cea mai mare la cădere au fost Bezostaia, Arieșan și Apullum la care tratamentul cu retardanți a micșorat amplitudinea de manifestare a fenomenului dar nu l-a eliminat în totalitate.
- Efectul retardanților asupra producției grâului de toamnă a fost foarte diferit în anii studiați, producția fiind puternic influențată de condițiile anului de cultură și de genotip, astfel în 2019 se remarcă pierderile de producție la soiurile atacate de virusul piticirii grâului (Dumitra, Cezara și Crișana), la care tratamentul cu cei doi retardanți a determinat obținerea de producții mult mai mici în parcelele tratate cu retardanți, comparativ cu varianta netratată.
- Au fost și sporuri de producție în urma tratamentului cu retardanți astfel Arieșan a obținut un spor foarte semnificativ, de 930 de kg/ha în urma tratamentului cu Optimus, în anul 2016; în anul 2019, sporuri de producție s-au înregistrat în urma tratamentului cu Stabilan, la soiurile: Arieșan, Apullum, Taisa și Bezostaia, la acest din urmă soi obținându-se cel mai important spor de producție la varianta tratată cu Stabilan, de 1690 kg/ha; în anul 2020 Apullum este singurul soi care a obținut sporuri de producție atât în urma tratamentului cu Optimus cât și în urma tratamentului cu Stabilan. La soiul Arieșan a fost obținut un spor de producție doar în varianta tratată cu Optimus iar Crișana a avut o producție mai mare ca urmare a tratamentului cu Stabilan.
- La fel ca și producția și răspunsul genotipurilor experienței, în ce privește elementele de productivitate studiate, la tratamentul cu cei doi retardanți a fost foarte diferit în cei ani experimentali. Faptul că anumite genotipuri au înregistrat valori mai mari în ce privește elementele de productivitate demonstrează că în anumite condiții aceste substanțe pot influența pozitiv unul sau mai multe elemente de productivitate și implicit producția.
- Principalul scop pentru care se folosesc retardanții fiind de a reduce riscul apariției fenomenului de cădere, deci a reduce pierderile de producție cauzate de acest fenomen nedorit, efectul retardanților nu este unul direct asupra producției și unul indirect prin împiedicarea pierderilor care pot apărea în anii cu condiții favorabile apariției fenomenului de cădere.

- Asupra conținutului de proteină, gluten și a indicelui de sedimentare Zeleny tratamentul cu cei doi retardanți nu a determinat mari abateri față de variantele martor netratate.
- Asupra masei hectolitrică tratamentul cu retardanți a avut influență în anul 2020 ducând la obținerea unor valori semnificativ mai mari, în special în urma tratamentului cu Optimus.

Recomandări

- Reducerea manifestării fenomenului de cădere în vetre a cerealelor în cei trei ani experimentali, a fost posibilă datorită aplicării retardanților, tratamentul cu retardanți fiind absolut necesar la genotipurile cu talie înaltă, care au o predispoziție crescută la cădere, iar la genotipurile care prezintă o anumită rezistență la cădere aceste tratamente sunt necesare când se cultivă pe soluri foarte fertile sau se aplică cantități mari de îngrășăminte cu azot.
- Dintre soiurile studiate se recomandă introducerea ca verigă tehnologică aplicarea produsului Optimus pe bază de trinexapac-etil la soiurile Arieșan și Apullum soiuri foarte valoroase din punct de vedere al calității boabelor, dar care având talia înaltă și paiul subțire sunt predispuse la cădere. La soiurile Andrada, Codru și linia T. 109-12 se recomandă aplicarea preventivă a unui tratament cu retardant, deoarece a fost observată o predispoziție la cădere care se manifestă în anii cu precipitații abundente, cum au fost condițiile climatice ale anului 2016 și 2020.