

INFLUENȚA UNOR ELEMENTE DE TEHNOLOGIE ASUPRA PRODUȚIEI ȘI INDICILOR CALITATIVI AI GRÂULUI DE TOAMNĂ LA S.C.D.A. TURDA

THE TECHNOLOGY ELEMENTS INFLUENCE ON YIELD AND QUALITY INDICATORS OF THE WINTER WHEAT AT ARDS TURDA

FELICIA CHEȚAN¹

Abstract

The paper presents the results of the research carried out at ARDS Turda on the behavior and response of the wheat variety Andrada to the two tillage systems (plowed and conservative), sowing density, doses and times of fertilizers application under pedoclimatic conditions of the Turda area. The highest yields, 6653 kg/ha, were recorded in the variant with basic fertilization + two supplementary fertilization ($N_{158}P_{112}K_{32}S_{27}$) and at a density of 600 germinating grains/m². The differentiated quantities of fertilizers available to plants at different stages of vegetation have influenced the accumulation of gluten proteins in wheat grains, with repercussions on their qualitative characteristics.

Cuvinte cheie: grâu, sistem de lucrare, fertilizare, calitate, producție.

Keywords: winter wheat, tillage system, fertilization, quality, yield.

INTRODUCERE

Pentru reducerea degradării solului și a mediului înconjurător, datorită agriculturii convenționale și unor tehnologii aplicate în mod eronat care au condus la scăderea fertilității terenurilor agricole (L a l , 1989; B u c u r și colab., 2011; C o c i u , 2011; C h e ț a n și colab., 2019), s-au realizat numeroase studii și cercetări pentru implementarea unor tehnologii agricole noi, conservative a căror componentă principală este modul de prelucrare a terenului, în vederea semănatului. Diversificarea sortimentului de erbicide și progresul industriei constructoare de mașini agricole au contribuit la dezvoltarea și extinderea sistemelor conservative de lucrare a solului. Tehnologia conservativă exclude din start prelucrarea solului cu întoarcerea brazdei și impune după semănat menținerea resturilor vegetale, cel puțin 30%, pe suprafața solului sau aproape de suprafața solului (M a n n e r i n g și F e n e s e r , 1983). La S.C.D.A. Turda, începând cu anul 2007, prin achiziționarea unor mașini și utilaje moderne se practică acest sistem tehnologic la cultura grâului, care se bazează pe introducerea seminței direct în miriștea culturii

¹ S.C.D.A. Turda. E-mail: felice_fely@yahoo.com

premergătoare, fără a efectua nicio lucrare anterioară de afânare a solului, cu excepția deschiderii concomitent cu semănatul a unei fante înguste de câțiva centimetri, pentru a permite introducerea semințelor în sol (C h e ț a n și colab., 2016).

Grâul reacționează pozitiv la aplicarea îngrășămintelor minerale, deși nu are un consum mare de elemente nutritive, este foarte pretențios la fertilizare, din cauza sistemului radicular mai slab dezvoltat nu poate utiliza substanțele greu solubile din sol, elementele nutritive se absorb în cantitate mare într-un timp scurt (de la începutul formării paiului până la coacerea în lapte), iar plantele nu își mai pot asigura necesarul acestor elemente și în perioada următoare. Aplicarea fracționată a îngrășămintelor asigură o aprovizionare constantă de substanțe nutritive, astfel încât producția obținută să fie una cât mai mare (C o c u l e s c u și colab., 1967; B u r l a c u și colab., 2007; R a c z și colab., 2014).

Îngrășămintele pe bază de azot (cel mai important element nutritiv de care are nevoie grâul) contribuie la o bună dezvoltare a plantelor, le întărește structura și ajută la formarea componentelor de producție (H e r a și colab., 1972; C o c u l e s c u și colab., 1967).

Grâul este sensibil la fertilizarea cu fosfor, insuficiența acestui macroelement scade rezistența la iernare, cădere și boli. Pe terenurile agricole slab aprovizionate cu potasiu, conform literaturii de specialitate (sub 15 mg K_2O accesibil/100 g sol), se aplică o cantitate de 40-80 kg K_2O /ha, benefic în sinteza glucidelor, rezistența la ger, cădere și la boli.

În ultimii ani, s-a înregistrat la culturile agricole o accentuată carență de sulf concretizată prin creșterea azotului solubil din plante și încetinirea sintezei substanțelor proteice. În boabele de grâu crește conținutul de acid aspartic și scade conținutul celorlalți aminoacizi esențiali. Fertilizarea cu sulf în cantități insuficiente duce la o scădere a calității de panificație a grâului, sulful influențând direct compoziția proteinelor din bob.

În urma cercetărilor efectuate de specialiști în domeniu s-a ajuns la concluzia că pagubele aduse culturilor din cauza carenței în sulf sunt mai ridicate decât pagubele provocate de carența în azot. Prezența sulfurului este deosebit de importantă activând o parte din procesele enzimatice și este component a vitaminei A. Fiind un element mobil în sol ca și azotul, sulful se spală ușor din straturile superioare mai ales în cazul solurilor nisipoase, în majoritatea cazurilor se acumulează în straturile din profunzime la care sistemul radicular al grâului nu are acces și de unde sulfații solubili sunt absorbiți de oxizii de fier și aluminiu. Carența sulfurului duce la încetinirea creșterii plantelor și îngălbenirea frunzelor tinere (îngălbenire datorată mobilității reduse a sulfurului în plantă) fiind necesare măsuri de corectare prin aplicarea fertilizanților minerali care să conțină și sulf (L ă c ă t u ș u , 2016).

Datorită faptului că resturile vegetale de la cultura premergătoare (în cazul de față, soia) rămân pe sol, ele nefiind încorporate ca și în cazul agriculturii convenționale (clasice), în sistemul conservativ controlul buruienilor se realizează cu erbicide cu impact mai redus asupra mediului. Controlul buruienilor este una dintre cele mai dificile verigi din tehnologia de cultivare, cea mai eficientă măsură de combatere a buruienilor este combaterea integrată. Dacă se întârzie aplicarea tratamentelor chimice de combatere a buruienilor la momentul optim (grâul în faza de înfrățit și buruienile dicotiledonate în faza de rozetă), vor crește costurile prin creșterea dozelor de erbicid.

Metodele culturale reduc gradul de infestare cu buruieni: asolament cu rotație corespunzătoare, folosirea semințelor certificate care aparțin soiurilor zonate, fertilizarea echilibrată, controlul bolilor și dăunătorilor etc., favorizând uniformitatea culturii (B o g d a n și colab., 2014).

Desimea de semănat este o verigă tehnologică importantă care se reflectă asupra producției, iar prin experimentul înființat s-a urmărit comportarea și răspunsul soiului de grâu de toamnă Andrada la cultivarea în două sisteme de lucrare a solului (arat și conservativ), desimi de semănat, doze și momente de aplicare a fertilizanților, în condițiile de sol și climă din zona Turda.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările s-au realizat în perioada 2016-2018, la S.C.D.A. Turda, situată din punct de vedere fizico-geografic în Câmpia Transilvaniei, pe un sol de tip cernoziom argilo-iluvial, cu pH 6,81; humus 3,73%; azot total 0,205%; fosfor 35 ppm; potasiu 320 ppm, valori determinate pe 0-20 cm adâncime. Caracteristic acestui tip de sol este tasarea rapidă la trecerea repetată a agregatelor grele sau în cazul în care lucrările agricole se efectuează în condiții de umiditate ridicată. Experiența este de tip polifactorial AxBxCxD-R:2x3x3x3-3, organizată după metoda parcelor subdivizate și cuprinsă într-un asolament cu rotație de trei ani: soia - grâu de toamnă - porumb. Ca material biologic s-a folosit soiul de grâu de toamnă Andrada (creat la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda).

Factorii experimentali

A - sistemul de lucrare a solului:

- a₁ - clasic (SC), arat cu plugul cu cormană Kuhn Huard Multi Master 125T + pregătirea patului germinativ cu grapa rotativă HRB 403 D + semănat + fertilizat cu semănătoarea Gaspardo Directa 400;
- a₂ - conservativ, no-tillage (NT), semănat + fertilizat cu semănătoarea Gaspardo Directa 400.

B - epoci și doze de fertilizare:

- b₁ - de bază la semănat cu 400 kg/ha NPK 20:20:0 (N₈₀P₈₀K₀);
- b₂ - la semănat cu 400 kg/ha NPK 20:20:0 (N₈₀P₈₀K₀) + la reluarea vegetației primăvara cu 214 kg/ha NPKS (N₃₂P₃₂K₃₂S₂₇);
- b₃ - la semănat cu 400 kg/ha NPK 20:20:0 (N₈₀P₈₀K₀) + la reluarea vegetației cu 214 kg/ha NPKS (N₃₂P₃₂K₃₂S₂₇) + la burduf cu 100 kg/ha uree (N₄₆).

C - desime de semănat:

- c₁ - 550 bg./m²;
- c₂ - 400 bg./m²;
- c₃ - 600 bg./m².

D - an (condițiile climatice):

- d₁ - 2016;
- d₂ - 2017;
- d₃ - 2018.

În cadrul experienței, combaterea chimică a buruienilor s-a realizat la sfârșitul înfrățitului grâului, utilizând produsul sistemic Floramix, în doză de 0,6 l/ha [70,8 g/kg piroxulam + 14,2 g/kg florasulam + 70,8 g/kg cloquintocet-mexil (safener)] la un volum de 280 l apă/ha. Acest erbicid combate un spectru larg de buruieni monocotiledonate: *Apera spica venti*, *Setaria* spp., *Echinochloa crus-galli*, *Bromus* spp., *Avena fatua* și dicotilenonate: *Adonis* spp., *Amaranthus retroflexus*, *Brasica* spp., *Veronica* spp., *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Papaver rhoes*, *Chenopodium* spp., *Matricaria* spp., *Sinapis arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Cirsium arvense*, *Consolida regalis*.

Controlul bolilor (*Erysiphe graminis*, *Fusarium* spp., *Puccinia* spp., *Septoria tritici*) și al dăunătorilor (*Eurygaster integriceps*, *Lema melanopa*) s-a asigurat preventiv prin respectarea măsurilor de combatere integrată (asolament - rotația culturilor, tratamentul seminței cu fungicide înainte de semănat), dar și curativ prin efectuarea tratamentelor pe vegetație în trei faze:

- la sfârșit înfrățit, concomitent cu erbicidarea: 0,7 l/ha Falcon Pro 425 EC (*protioconazol* 53 g/l + *spiroxamina* 224 g/l + *tebuconazol* 148 g/l) + 0,2 l/ha Biscaya 240 OD (*tiacloprid* 240 g/l);

- în fenofaza de burduf: Evolus 0,8 l/ha (4% *proquinazid* + 16% *tebuconazol* + 32% *procloraz*);

- la sfârșitul înfloritului: 0,8 l/ha Nativo Pro 325 SC (*protioconazol* 175 g/l + *trifloxistrobin* 150 g/l).

Datele de producție obținute au fost prelucrate statistic prin analiza varianței (PoliFact, 2015) și stabilirea diferențelor limită (DL 5%, 1% și 0,1%).

Pentru stabilirea calității grâului, s-a determinat conținutul de proteine (P%), conținutul de gluten umed (G%) și indicele de sedimentare Zeleny (ml), cu aparatul Instalab 600 (calibrat în vederea minimizării pe cât posibil a erorilor ce pot apărea în timpul analizelor).

Condițiile meteorologice din anii de experimentare (Stația meteorologică Turda, longitudoinea: 23°47'; latitudoinea 46°35'; altitudoinea 427 m) sunt prezentate în figurile 1 și 2.

În perioada 2016-2018 s-au observat schimbări foarte rapide în caracterul vremii, treceri de la cald la frig și invers, precum și abundența de ploi torențiale urmate de perioade lungi de secetă. Temperatura medie multianuală pe 62 ani a fost 9,1°C, iar suma precipitațiilor, 531 mm. Cu o abatere de +0,9°C față de media multianuală, anul 2016 se caracterizează ca fiind un an călduros, cu temperatura medie anuală de 10°C, iar din punctul de vedere al regimului pluviometric, prin valoarea sumei anuale de 816,8 l/m² cu abatere de +285,8 l/m² față de media multianuală, este caracterizat ca fiind un an excesiv de ploios. Specific primelor zece luni sunt trecerile rapide de la căldură la frig și invers, de la perioade ploioase la perioade lungi secetoase, încheindu-se cu o toamnă rece și ploioasă.

Anul 2017 a debutat cu o lună ianuarie mai rece decât media multianuală (abaterea -3,3°C), urmată de două luni calde (februarie și martie). Lunile de primăvară, aprilie și mai, au fost caracterizate ca normale din punct de vedere termic, urmând o vară cu două luni calde, iunie și august, iar luna iulie a fost normală din punct de vedere termic. Perioada de toamnă a debutat cu o lună normală, după care au urmat două luni calde (octombrie, cu abatere de +2,1°C și decembrie, cu +2,4°C) și o lună noiembrie călduroasă, cu +1°C mai mult decât media pe 62 ani. În ceea ce privește precipitațiile înregistrate în

anul 2017, luna ianuarie a fost excesiv de secetoasă, după aceasta urmând o lună februarie normală.

Lunile de primăvară, martie și aprilie, au fost ploioase, luna mai - cu precipitații puține, a fost caracterizată ca fiind normală din punct de vedere pluviometric. Lunile de vară, iunie și august, au fost deficitare în ceea ce privește precipitațiile, însă lunile iulie, septembrie și octombrie au depășit media multianuală, fiind caracterizate ca foarte ploioase, în luna noiembrie precipitațiile căzute au depășit valoarea normală cu doar +2,3 mm. Per total, anul 2017 a fost caracterizat ca un an cald, cu o abatere de +1,4°C față de media pe cei 62 de ani și normal din punctul de vedere al precipitațiilor, cu doar 1,3 mm mai mult decât media multianuală.

Condițiile climatice atipice au marcat anul agricol 2018, chiar dacă în majoritatea lunilor temperaturile medii înregistrate au depășit media pe 62 de ani, nu s-au înregistrat în primele nouă luni ale anului temperaturi caniculare, cea mai mare temperatură înregistrată în aceste luni fiind de 31,4°C în data 01.06.2018. Cea mai scăzută temperatură înregistrată a fost de -16°C în prima zi a lunii martie. În luna ianuarie cantitatea de precipitații căzută a fost sub normalul pentru această perioadă, iar cele din luna februarie, deși a fost o lună cu un caracter excesiv de ploios, au fost sub formă de ploi în cea mai mare parte, doar în luna martie înregistrându-se o cantitate mai mare de precipitații provenite atât din ploi cât și din ninsoși (40,9 mm). Au urmat două luni puțin secetoase, aprilie (26,2 mm) și mai (56,8 mm). Destul de reduse au fost precipitațiile căzute în iunie (98,3 mm) și iulie (85,7 mm), iar luna august, cu precipitații de 38,2 mm, a fost foarte secetoasă. Lunile de toamnă au avut, de asemenea, un caracter secetos. Anul 2018 a fost cald din punct de vedere termic și normal în ceea ce privește regimul pluviometric, deși pe parcursul celor 12 luni, atât temperaturile, cât și precipitațiile căzute au fluctuat.

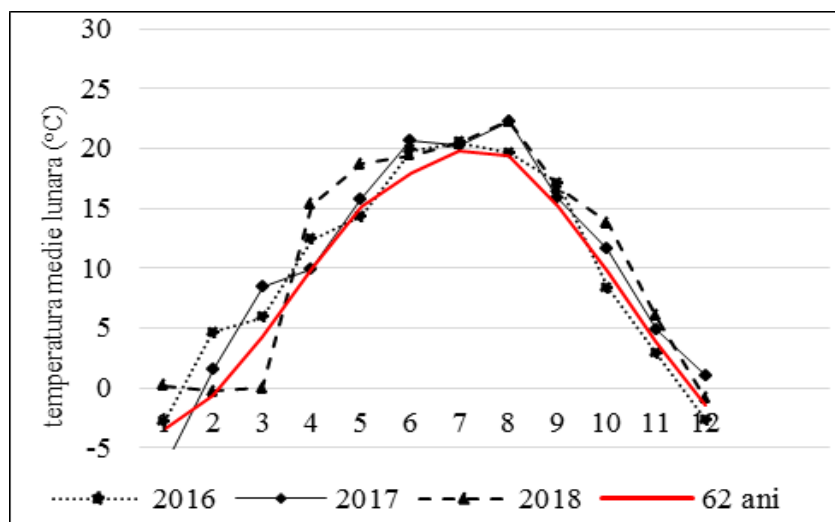


Figura 1 – Regimul termic în perioada 2016-2018, la S.C.D.A. Turda
(Thermic regime during 2016-2018, at ARDS Turda)

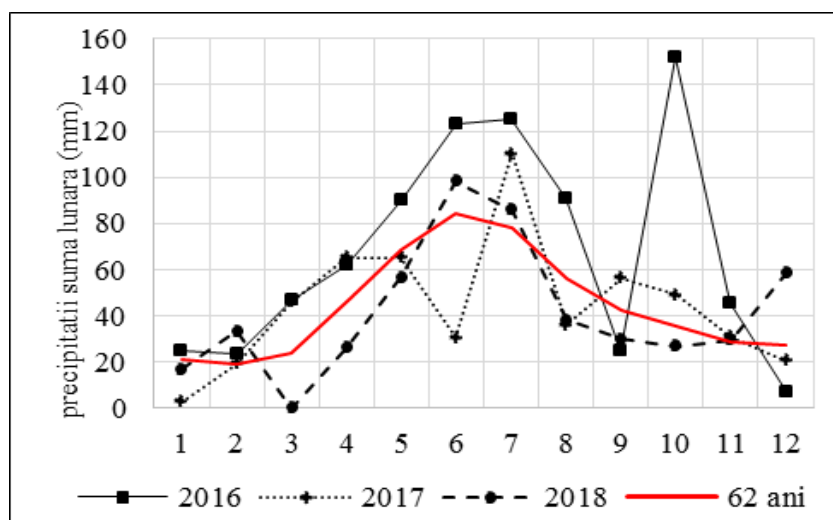


Figura 2 – Regimul pluviometric în perioada 2016-2018, la S.C.D.A. Turda
(Pluviometric regime during 2016-2018, at ARDS Turda)

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din datele prezentate în tabelul 1, se poate observa influența nesemnificativă a factorului sistem de lucrare a solului în formarea recoltei de grâu, diferența dintre cele două sisteme, clasic și no tillage, fiind de numai 34 kg/ha, ceea ce ne sugerează că soiul de grâu Andrada nu are preferințe față de factorul sistem de lucrare a solului și se pretează la tehnologia conservativă.

Tabelul 1

Influența sistemului de lucrare asupra producției la grâu în perioada 2016-2018
(The influence of the tillage systems on winter wheat yield during 2016-2018)

A - Sistem de lucrare a solului	Producția (kg/ha)	%	Diferența	Semnificația
a ₁ . Clasic	6139	100	0	mt.
a ₂ . No tillage	6105	99	-34	-
DL (p 5%) 27;		DL (p 1%) 134;	DL (p 0,1%) 343.	

Pe lângă factorul genotip, un rol deosebit de important în realizarea unor producții superioare îl are fertilizarea corectă. Fertilizarea de bază concomitent cu semănatul a asigurat un start bun al culturii de grâu, însă aplicarea suplimentară a îngrășămintelor minerale a constituit un factor esențial în creșterea producțiilor, după cum reiese din datele prezentate în tabelul 2.

Diferența de producție față de martor (N₈₀P₈₀K₀) este asigurată statistic prezentând o influență distinct și foarte semnificativ pozitivă. Fertilizarea suplimentară la reluarea vegetației grâului (N₃₂P₃₂K₃₂S₂₇) aduce un spor de producție de 182 kg/ha (5947 kg/ha),

iar varianta cu două fertilizări suplimentare ($N_{32}P_{32}K_{32}S_{27} + N_{46}$ uree) aduce un spor de 888 kg/ha (6653 kg/ha) față de martor, la care s-a realizat o producție de 5765 kg/ha.

Și din cercetările realizate în anul 2008 de către M o l d o v a n și colaboratorii (2012) privind comportarea soiului de grâu de toamnă Andrada, cultivat în sistemul clasic de lucrare a solului în condiții de fertilizare diferențiată, indică faptul că fertilizarea suplimentară aduce un spor de producție de 1017 kg/ha (7565 kg/ha) comparativ cu varianta cu fertilizare de bază la care producția înregistrată a fost de 5536 kg/ha. La Fundulea, în perioada 1967-2003, în urma cercetărilor realizate privind eficacitatea îngrășămintelor, în funcție de precipitațiile înregistrate în perioada de vegetație a grâului de toamnă, rezultă că sporurile de producție sunt influențate de precipitațiile din luna aprilie - mai și nivelul de fertilizare 120 kg N/ha + 80 kg P_2O_5 /ha (B u r l a c u și colab., 2007).

Tabelul 2

Influența fertilizării asupra producției la grâu în perioada 2016-2018
(The influence of the fertilization on winter wheat yield during 2016-2018)

B - Nivel de fertilizare	Producția (kg/ha)	%	Diferența	Semnificația
b ₁ . $N_{80}P_{80}K_0$	5765	100	0	Mt.
b ₂ . $N_{112}P_{112}K_{32}S_{27}$	5947	103	182	**
b ₃ . $N_{158}P_{112}K_{32}S_{27}$	6653	115	888	***
DL (p 5%) 13; DL (p 1%) 21; DL (p 0,1%) 40.				

Desimea de semănat se reflectă asupra producției medii realizate în cei trei ani experimentali, după cum se poate observa din tabelul 3. Soiul de grâu de toamnă Andrada reacționează pozitiv la desimi mai mari de semănat, astfel că cele mai mari producții, de 6480 kg/ha, se realizează la 600 b.g./m² și prezintă o influență foarte semnificativ pozitivă în realizarea producției comparativ cu varianta de 550 b.g./m², luată ca drept martor (6009 kg/ha).

Dintre cele trei variante de semănat (desimi) cea mai redusă producție, de 5876 kg/ha, se realizează la desimea de 400 b.g./m², prezentând o influență distinct semnificativ negativă. De asemenea, și M o l d o v a n și colaboratorii (2012) recomandă ca fiind optimă desimea de semănat de 600 b.g./m², datorită faptului că la acest soi înfrățirea este mai redusă comparativ cu alte soiuri create la Turda, studiile referindu-se la tehnologia de cultivare convențională (terenul prelucrat prin arătură cu întoarcerea brazdei).

Tabelul 3

Influența desimii asupra producției la grâu în perioada 2016-2018
(The influence of the density on winter wheat yield during 2016-2018)

C - desime de semănat	Producția (kg/ha)	%	Diferența	Semnificația
c ₁ . 550 b.g./m ²	6009	100	0	Mt.
c ₂ . 400 b.g./m ²	5876	98	- 133	00
c ₃ . 600 b.g./m ²	6480	108	471	***
DL (p 5%) 25; DL (p 1%) 35; DL (p 0,1%) 50.				

Recolta de grâu se pare că este cel mai mult influențată de factorul an. Tabelul 4 redă în mod sugestiv această afirmație și se poate observa influența foarte semnificativ negativă a anilor 2017 și 2018 în exprimarea potențialului de producție a soiului de grâu Andrada. Astfel că, în anul 2017, deși lunile de primăvară martie și aprilie au fost ploioase, în perioada mai - iunie s-au înregistrat precipitații foarte puține, fapt care a determinat o producție de 6063 kg/ha. Comparativ cu anul 2016, care a fost favorabil din punctul de vedere al temperaturilor, precipitațiilor pentru cultura grâului, cu impact pozitiv asupra producției (6413 kg/ha), în anul 2018 lipsa apei din lunile aprilie și mai a condus la uscarea majorității fraților formați (acest soi are grad de înfrățire mai redus: 1,5 frați/plantă), producția obținută s-a realizat în cea mai mare parte din spikele principale (5890 kg/ha).

Tabelul 4

Influența anului asupra producției la grâu în perioada 2016-2018
(The influence of the year on winter wheat yield during 2016-2018)

D - an (condițiile climatice)	Producția (kg/ha)	%	Diferența	Semnificația
d ₁ . 2016	6413	100	0	Mt.
d ₂ . 2017	6063	95	- 350	000
d ₃ . 2018	5890	92	- 523	000
DL (p 5%) 23; DL (p 1%) 30; DL (p 0,1%) 49.				

Tabelul 5

Influența factorilor experimentali asupra unor indici calitativi, în perioada 2016-2018
(The influence of the experimental factors on the qualitative characteristics, during 2016-2018)

Varianta - Sistem/fertilizare/desime	Desime de semănat (b.g./m ²)	Proteină (%)	Gluten (%)	In. Zeleny (ml)
Clasic/ N ₈₀ P ₈₀ K ₀	550	10,6	20,5	29,6
	400	11,2	21,8	34,4
	600	10,9	21,1	32,4
Clasic/ N ₁₁₂ P ₁₁₂ K ₃₂ S ₂₇	550	14,4	29,0	57,3
	400	13,9	28,0	54,3
	600	13,9	27,9	55,1
Clasic/ N ₁₅₈ P ₁₁₂ K ₃₂ S ₂₇	550	14,1	28,3	55,5
	400	14,0	28,2	54,8
	600	12,2	28,7	57,1
No tillage/ N ₈₀ P ₈₀ K ₀	550	10,1	19,3	26,9
	400	9,4	17,9	22,2
	600	9,3	17,5	20,5
No tillage/ N ₁₁₂ P ₁₁₂ K ₃₂ S ₂₇	550	1,5	26,9	51,4
	400	1,2	26,3	48,5
	600	13,8	27,8	53,7
No tillage/ N ₁₅₈ P ₁₁₂ K ₃₂ S ₂₇	550	13,4	26,9	52,3
	400	13,6	27,4	52,7
	600	13,7	27,5	52,7

CONCLUZII

Sistemul de lucrare a solului, condițiile de climă și tehnologia specifică fiecărui sistem influențează diferit potențialul productiv al soiului de grâu de toamnă Andrada.

Grâul nu este pretențios față de sistemul de lucrare a solului, astfel că, în cei trei ani de experimentare, producțiile realizate în sistemul clasic de lucrare a solului (6139 kg/ha) au fost aproape egale cu cele realizate în sistemul no tillage (6105 kg/ha), cu o diferență nesemnificativă de doar 34 kg/ha.

Cele două fertilizări suplimentare, aplicate primăvara la reluarea vegetației grâului și în fenofaza de burduf, aduc un spor de producție de 888 kg/ha.

Prin însămânțarea la o desime de 600 bg/m² soiul de grâu de toamnă Andrada realizează producțiile cele mai mari (6480 kg/ha).

Un rol major în formarea producțiilor revine condițiilor climatice, precipitațiile reduse din perioada aprilie și mai, coroborate cu temperaturile ridicate, care au persistat pe o perioadă lungă de timp, au avut impact negativ asupra recoltei în anul 2018 (5890 kg/ha).

Pe agrofondul N₁₁₂P₁₁₂K₃₂S₂₇ și la desimea de semănat 550 b.g./m², în sistemul clasic de lucrare a solului, s-au înregistrat valorile cele mai mari la toți parametrii de calitate (P; G; Indicele Zeleny), iar în sistemul no tillage, la desimea de 600 b.g./m², pe același agrofond.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BOGDAN, I., CHEȚAN, F., CHEȚAN, C., IGNEA, M., 2014 – *Weed control strategies testing in wheat crop from centre of Transylvania*. Simpozionul U.S.A.M.V. Cluj-Napoca “Prospects for the 3rd Millennium Agriculture”, 25-27 sept. 2014; Bulletin U.S.A.M.V., serie Agriculture 71(1-2)/2014, Print ISSN 1843-5262.
- BUCUR, D., JITĂREANU, G., AILINCĂI, C., 2011 – *Effects of long-term soil and crop management on the yield and on the fertility of eroded soil*. Journal of Food, Agriculture & Environment, 9(2): 207-209.
- BURLACU, G., POPESCU, A., MARAVELA, V., 2007 – *Rezultate ale cercetărilor în domeniul folosirii raționale a îngrășămintelor*. Analele INCDA Fundulea, LXXV: 287-317. Volum jubiliar, Fertilizare și nutriția plantelor.
- CHEȚAN, F., RUSU, T., CHEȚAN, C., 2016 – *Stabilirea influenței tehnologiei de cultivare a grâului de toamnă asupra solului, producției și eficienței economice în zona Turda*. În Analele INCDA Fundulea, LXXXIV, Agrotehnica culturilor. Electronic ISSN 2067-7758.
- CHEȚAN, F., RUSSU, F., MUREȘANU, F., 2019 – *The long-term effect of the soil tillage and fertilization systems on certain soil attributes and on the winter wheat yields in the Transylvanian Plain*. Romanian Agricultural Research, 36/2019: 133-142, DII 2067-5720 RAR 2019-1, Romania.
- COCIU, AL., 2011 – *Contribuții la fundamentarea, realizarea și dezvoltarea de tehnologii durabile și economic viabile bazate pe agricultura conservativă*. Analele INCDA Fundulea, LXXIX, 1: 121-129, Electronic (Online) ISSN 2067-7758, Agrotehnica culturilor.
- COCULESCU, GR., POP, I., IȘFAN, D., AVRAM, P., SEGĂRCEANU, O., 1967 – *Influența azotatului de amoniu aplicat în diferite epoci la grâu*. Analele ICCPT Fundulea, 33, B.
- HERA, CR., TRIBOI, E., IȘFAN, D., BURLACU, GH. și colab., 1972 – *Funcțiile de producție la fertilizarea grâului și porumbului la diferite soiuri din România*. Analele ICCPT Fundulea, XXXVIII, B.
- LAL, R., 1989. *Conservation tillage for sustainable agriculture: Tropics versus temperate environments*. Adv. Agron., 42: 85-197.
- LĂCĂTUȘU, R., 2016 – *Agrochimia*. III, Editura Terra Nostra, Iași.
- MANNERING, J.V., FENSTER, C.R., 1983 – *What is conservation tillage?* J. Soil Water Conserv., 38: 141-143.

MOLDOVAN, V., KADAR, R., POPESCU, C., 2012 – *Soiul de grâu de toamnă „Andrada”*. Analele INCDA Fundulea, LXXX: 21-28, Electronic (online) ISSN 2067–7758, Genetica și ameliorarea plantelor.

RACZ, I., HAȘ, I., MOLDOVAN, V., KADAR, R., CECLAN, A., 2014 – *Evaluarea stabilității producției și a principalelor componente ale acestora la un set de soiuri de grâu de toamnă*. Analele INCDA Fundulea, LXXXII: 49-60, Electronic ISSN 2067–7758, Genetica și ameliorarea plantelor.

***POLIFACT, 2015. ANOVA PROGRAM.

*** STAȚIA METEO TURDA

Prezentată Comitetului de redacție la 9 septembrie 2019