

WALENTY MAĆKOWIAK
GRZEGORZ BUDZIANOWSKI
LESZEK MAZURKIEWICZ
KAZIMIERZ PAIZERT
HENRYK WOŚ

Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o. o.
Oddział Małyszyn

Wpływ wzrastających dawek azotu i różnych sposobów stosowania regulatorów wzrostu na plonowanie pszenżyta ozimego

Effect of increasing doses of nitrogen fertilization and different variants of growth regulator application on yielding of winter triticale

Przeprowadzono dwie trzyletnie serie doświadczenia polowego, w którym zbadano wpływ 5 sposobów stosowania retardantów i fungicydu na plonowanie pszenżyta ozimego nawożonego wzrastającymi dawkami azotu. W obu seriach stwierdzono istotność dla plonów ziarna, wysokości roślin i wylegania badanych czynników i ich większości współdziałań. Średnio z trzech lat spośród badanych sposobów stosowania regulatorów wzrostu i fungicydu w stosunku do obiektu kontrolnego (bez oprysku) najwyższą zwyżkę plonu ziarna (w I serii — 17,2%; w II serii — 15,4%) i zarazem największe skrócenie źdźbeł i ograniczenie wylegania uzyskano przy zastosowanych wariantach: Bercema CCC w ilości 3 l/ha w stadium Fe 3 i Flordimex T w ilości 2 l/ha w stadium Fe 8. Działanie retardacyjne stosowanych regulatorów wzrostu i fungicydu było w części modyfikowane przebiegiem pogody w poszczególnych latach. Korzystne działanie zastosowanego wariantu: retardant Bercema CCC w ilości 4 l/ha łącznie z fungicydem Benlate — 0,5 kg /ha w stadium Fe 6 uwidoczniło się jedynie w jednym roku badań, w którym pszenżyto masowo uległo porażeniu przez łamliwość podstawy źdźbła.

Słowa kluczowe: dawki azotu, odmiana, plon ziarna, pszenżyto ozime, retardant

The effects of five variants of growth regulators and fungicide on yielding of winter triticale fertilized by increasing doses of nitrogen were investigated in two series of three years field experiment. A significant influence of the investigated factors as well as most of interactions on grain yield, plant height and lodging has been found in both series of the experiment. The results averaged for different combinations of growth regulators and fertilization revealed that the highest increase of grain yield (17.2% in series I, 15.4% in series II) and the most distinct growth regulator effect on length of stems and lodging were obtained in the variants BercemaCCC (3 l/ha) applied at the growth stage Fe 3 (according to Feekes scale) and Flordimex T (2 l/ha) applied at Fe 8. The retardant effect of growth regulators and fungicide was partially modified by weather conditions of a year of investigation. The

positive effect of Bercema CCC (4 l/ha) applied with fungicide Benlate (0.5 kg/ha) was well evident only in the year when an epidemic occurrence of take-all was observed on winter triticale.

Key words: cultivar, grain yield, growth regulator, nitrogen doses, winter triticale

WSTĘP

Pomimo wysokiego potencjału produkcyjnego, uzyskiwana w praktyce wysokość plonów pszenżyta ozimego jest jeszcze nie zadawalająca. Porównanie plonów pszenżyta ozimego otrzymywanych w doświadczeniach (Maćkowiak i in., 1993; Maćkowiak i in., 1998; Mazurek i Mazurek, 1987 a; Zych, 1996) są znacznie wyższe niż w produkcji. Plony w szerokiej praktyce (według Roczników Statystycznych) nie przekraczają 50% plonów uzyskiwanych w doświadczeniach. Świadczy to, że w uprawie tej rośliny nie są spełniane w pełni wymagania siedliskowe, agrotechniczne i plonochronne.

Jednym z najważniejszych czynników plonotwórczych pszenżyta ozimego według licznych autorów (Mazurek i Mazurek, 1987 a; Piech, 1987; Wróbel i Budzyński, 1994) jest nawożenie azotem. Wysoką efektywność nawożenia azotowego uzyskuje się jednak przy odpowiednim współdziałaniu z wielu innymi czynnikami agrotechnicznymi i plonochronnymi (Mazurek i Mazurek, 1987; Szempliński i Budzyński, 1994). Większość dotychczas zrejonizowanych odmian zalicza się do długosłomych i pod wpływem nawożenia azotem wylegają, zwłaszcza przy nawożeniu wyższymi dawkami, w latach o sprzyjających warunkach pogodowych do bujnego wzrostu i rozwoju. Wyleganie powoduje zwykle duże straty w plonach pszenżyta i utrudnienie jego zbioru. Wyleganie pszenżyta ozimego można częściowo ograniczyć zabiegami agrotechnicznymi, ale nie zawsze ich zastosowanie jest w pełni skuteczne. Stąd też poszukiwanie odpowiednich środków stabilizujących źdźbło pszenżyta ozimego było tematem wielu prac badawczych (Adamczewski i Bubniewicz, 1990; Dziamba, 1987; Mazurek i Mazurek, 1987; Mazurek i in., 1986; Mazurek i Podolska, 1997; Pluto, 1988; Romek i Dzienia, 1992; Romek i Dzienia, 1997; Rudnicki i Kotwica, 1994; Woźnica i in. 1992; Zeddies, 1988). Działanie regulatorów wzrostu modyfikowane jest przebiegiem pogody w okresie wiosenno-letnim i warunkami glebowymi (Cichy i Cicha, 1999; Mazurek i in., 1986; Romek i Dzienia, 1997; Rudnicki i Kotwica, 1994; Woźnica i in., 1992; Zeddies, 1988). Mazurek i wsp. (1986) stwierdzili, że retardanty wzrostu nie są stymulatorami wzrostu, a mogą nawet wywierać ujemny wpływ na plon i elementy struktury plonu. W związku z tym, prawdopodobnie niektórzy autorzy nie uzyskali korzystnego działania, a nawet istotne obniżenie plonowania pod wpływem różnych sposobów zastosowania retardantów w niektórych latach badań (Mazurek in., 1986; Romek i Dzienia, 1997; Rudnicki i Kotwica, 1994; Woźnica i in., 1992).

Wyleganie pszenżyta ozimego można także ograniczyć przez zastosowanie fungicydu, jeśli występuje porażenie roślin pszenżyta przez grzyb wywołujący chorobę łamliwości podstawy źdźbeł (*Cercospora herpotrichoides*). Przeciwko tej chorobie, Pokacka i wsp. (1987) obok innych fungicydów, zalecają stosowanie fungicydu Benlate. Winkel i Honermeier (1988), przy łącznym stosowaniu retardanta CCC i fungicydu przeciwko

łamlivości źdźbeł uzyskali polepszenie ich zdrowotności oraz wzrost plonu ziarna pszenżyta ozimego o 13% w stosunku do obiektu kontrolnego.

Dotychczas jednak nie opracowano skutecznego sposobu przeciwdziałania wyleganiu pszenżyta. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu różnych wariantów regulatorów wzrostu, w tym także fungicydu oraz sposobów ich stosowania na efektywność nawożenia pszenżyta ozimego wzrastającymi dawkami azotu.

MATERIAŁY I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w ZD HAR Małyszyn w województwie lubuskim, w dwóch seriach. Doświadczenie w obu seriach założono w układzie dwuczynnikowym, metodą split-plot, w 4 powtórzeniach, a wielkość poletek do zbioru wynosiła 15 m². Badane czynniki doświadczenia podano w tabeli 1.

Tabela 1

Badane czynniki i ich warianty w serii I doświadczeń (1988–1990) z odmianą Malno i II serii (1989–1991) z odmianą Ugo
The investigated factors and their variants of the series I experiment with cv. Malno (1988–1990) and the series II experiment with cv. Ugo (1989–1991)

Numer Number	Czynnik/wariant Factor/variant	Nazwy preparatu, dawka, termin stosowania (fazy rozwoju zboża wg Feekesa) Name of product, doses, time of application (cereal growth stage in Feekes scale)
		Czynnik I — (R) regulatory wzrostu i fungicyd Factor I — (R) growth regulators and fungicide
1	kontrola control	kontrola — bez regulatorów wzrostu i fungicydu control — without growth regulator and fungicide
2	CCC	Bercema CCC — 4 l/h — Fe 6*
3	CCC+CCC	Bercema CCC — 2,5 l/ha — Fe 3 + 1,5 l/ha — Fe 6
4	Flord	Flordimex T — 4 l/ha — Fe 8
5	CCC + Flord	Bercema CCC — 3 l/ha — Fe 3 + Flordimex T — 2 l/ha — Fe 8
6	CCC + Benlate	Bercema CCC — 4 l/ha — Fe 6 + fungicyd Benlate — 0,5 kg/ha — Fe 6
Czynnik II — (N) dawki azotu w formie saletry amonowej (kg/ha) Factor II — (N) doses of nitrogen in form of ammonium nitrate (kg/ha)		
a	kontrola control	bez nawożenia azotem without nitrogen fertilization
b	50	50 kg N — Fe 3
c	100	50 kg N — Fe 3 + 50 kg N — Fe 6
d	150	75 kg N — Fe 3 + 75 kg N — Fe 6
e	200	75 kg N — Fe 3 + 75 kg N — Fe 6 + 50 kg N — Fe 10,1

* Fazy rozwojowe wg Feekesa

* Growth stages acc. to Feekes:

Fe 3 — pełnia krzewienia (w doświadczeniach — ruszenie wegetacji) — full tillering (in the experiments: start of vegetation)

Fe 6 — 1-kolanko — the first node

Fe 8 — ostatni liść widoczny — the last leaf visible

Fe 10,1 — początek kłoszenia — beginning of heading

Doświadczenie przeprowadzono na glebie kompleksu żyniego bardzo dobrego. Odczyn gleb pH wahał się od 5,5 do 6,0. Zawartość składników pokarmowych była średnia do dobrej. Przedplonem w doświadczeniu był jęczmień jary w latach 1988, 1989 i 1990, a w 1991 roku owies. Uprawę pszenżyta ozimego w doświadczeniu prowadzono według zaleceń agrotechnicznych IUNG.

Wyniki dotyczące plonów ziarna, wysokości roślin (cm) i wylegania (w skali 9°, 9° = nie wyległe) opracowano statystycznie stosując analizę wariancji. Poziom istotności określono przy pomocy testu Duncana, dla $p = 0,05$.

WYNIKI

Plonowanie pszenżyta w obu seriach było znacznie zróżnicowane między latami badań, jak i badanymi obiektami w zależności od przebiegu czynników klimatycznych. Największe plony ziarna uzyskano w I serii w 1989 roku, w korzystnym pod względem czynników klimatycznych w okresie wegetacji wiosenno-letniej, a najniższe w 1988 roku o niedostatecznych i nierównomiernie rozłożonych opadach. W II serii podobnie najwyższe plony uzyskano w 1989 roku, najniższe zaś w 1991 roku o podobnie niekorzystnych warunkach pogodowych, jak w 1988 roku. W obu seriach w 1990 roku warunki pogodowe sprzyjały dość intensywnemu wzrostowi zbóż.

W przeprowadzonej oddzielnie dla I i II serii analizie wariancji dla plonu ziarna, wysokości roślin i wylegania pszenżyta ozimego udowodniono istotność badanych czynników oraz współdziałanie niektórych z nich (tab. 2).

Tabela 2

Analiza wariancji (średnie kwadraty) badanych czynników (plon ziarna, wysokość roślin, wyleganie) według lat badań (L), retardantów (R), nawożenia azotem (N) oraz ich współdziałań
Analysis of variance (mean squares) of the investigated factors (grain yield, plant height and lodging) for year of research (L), growth regulator (R), nitrogen fertilization (N) and their interactions

Źródło zmienności Source of variation	Seria I (1988–1990) — odmiana Malno Series I (1988–1990) — cultivar Malno				Seria II (1989–1991) — odmiana Ugo Series II (1989–1990) — cultivar Ugo			
	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Plon ziarna Grain yield (dt/ha)	Wysokość roślin Plant height (cm)	Wyleganie Lodging (1–9)	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Plon ziarna Grain yield (dt/ha)	Wysokość roślin Plant height (cm)	Wyleganie Lodging (1–9)
L	2	21559,6*	4314,9**	33,84**	2	7960,4**	1627,3	448,30**
R	5	587,6**	1062,0**	31,96**	5	490,5**	1827,5**	51,12**
L x R	10	40,9	116,9	3,92	10	123,7	173,7*	19,20**
Błąd I Error I	45	86,5	63,5	2,05	45	71,1	83,8	1,31
N	4	3959,5**	887,9**	66,68**	4	1681,5**	1809,9**	60,41**
L x N	8	342,4**	81,1**	4,01**	8	224,6**	352,5**	26,37**
R x N	20	70,8*	26,5	5,67**	20	139,7**	87,1**	3,43**
L x R x N	40	46,6	23,5*	0,97	40	33,8	29,8	1,96**
Błąd II Error II	216	38,4	21,5	0,77	216	29,6	37,2	0,59

*** Istotność na poziomie prawdopodobieństwa odpowiednio: 0,05 i 0,01

*** Significance at the 0.05, 0.01 probability levels, respectively

Średnio z trzech lat badań plon ziarna pszenżyta w obu seriach (tab. 3) istotnie wzrósł z poziomu kontrolnego (bez nawożenia azotem) do 50 kg N/ha, natomiast wpływ na plon każdej dalszej dawki azotu zależał od odmiany w danej serii i przebiegu pogody. W I serii (odmiana Malno) kolejna wyższa dawka 100 kg N/ha spowodowała jeszcze istotne zwiększenie plonu ziarna. Dopiero dalsze zwiększenie dawek do 150 i 200 kg N/ha nie

spowodowało istotnie udowodnionych zwyżek, choć przy wzroście dawki ze 100 kg do 150 kg N/ha zarysowała się tendencja zwyżki plonu. W II serii otrzymano istotnie niższe plony w stosunku do dawki 50 kg N/ha przy dawce 100 kg, a z kolei także istotnie niższe plony w stosunku do dawki 100 kg przy dawce 150 kg N/ha. Dalszy spadek plonu przy dawce 200 kg był już nieistotny w porównaniu z dawką 150 kg N/ha. Wyleganie w obu seriach zwiększało się istotnie w miarę wzrostu stosowanego nawożenia azotem, z wyjątkiem dawek od 150 kg do 200 kg N/ha w II serii. W tej serii odmiana Ugo wylegała we wcześniejszych fazach, co bardziej ograniczało jej plony.

Tabela 3

Wpływ wzrastających dawek azotu (N) i sposobów stosowania regulatorów oraz fungicydu (R) na plony (w dt/ha) pszenżyta ozimego odmian Malno (seria I) i Ugo (seria II)
Effect of increasing doses of nitrogen fertilization (N) and variants of growth regulator (R) and fungicide on yield of winter triticale cv. Malno (series I) and Ugo (series II)

Serie Series Lata Years	Regulator wzrostu (R) Growth regulator (R)	Dawki azotu (N) Doses of nitrogen fertilization (N)					
		0	50	100	150	200	Średnia Average
Seria I Series I 1988–1990	kontrola control	43,9	53,3	55,5	57,4	56,9	53,4
	CCC	47,5	57,9	62,9	60,6	60,7	57,9
	CCC+CCC	44,0	58,5	58,1	61,3	59,5	56,2
	Flordimex T	42,3	56,7	64,3	67,7	68,4	59,9
	CCC+Flord.	46,9	62,7	66,7	69,3	67,3	62,6
	CCC+Benlate	47,5	59,9	61,2	62,0	63,5	58,8
	średnia average	45,3	58,2	61,4	63,1	62,7	
	NIR _{0,05} dla N LSD _{0,05} for N	1,87					
	NIR _{0,05} dla R LSD _{0,05} for R	3,42					
	NIR _{0,05} dla N x R LSD _{0,05} for N x R	4,58					
Seria II Series II 1989–1991	kontrola control	50,8	61,7	54,1	52,7	52,8	54,4
	CCC	54,3	66,1	59,7	52,8	53,6	57,3
	CCC+CCC	51,6	63,3	61,0	56,5	57,4	58,0
	Flordimex T	49,5	63,2	63,3	63,6	62,1	62,1
	CCC+Flord.	48,7	66,3	68,2	67,2	63,7	62,8
	CCC+Benlate	53,2	65,0	60,5	57,6	52,7	52,7
	średnia average	51,4	64,3	61,1	58,1	57,1	57,8
	NIR _{0,05} dla N LSD _{0,05} for N	1,77					
	NIR _{0,05} dla R LSD _{0,05} for R	3,10					
	NIR _{0,05} dla N x R LSD _{0,05} for N x R	4,38					

Średnia zwyżka plonu odmiany Ugo w II serii na dawce 50 kg N/ha była wyższa niż odmiany Malno w I serii. Natomiast spadek plonów odmiany Ugo przy zastosowaniu wyższych dawek azotu w dużej części należy przypisać, w przeciwieństwie do odmiany

Malno, mniejszej jej zdolności do produktywnego wykorzystania dużych dawek azotu, wskutek skłonności do wylegania.

W obu seriach stwierdzono istotne współdziałanie nawożenia azotem z latami badań. Stąd w seriach w poszczególnych latach badań plony ziarna oraz wysokości i wyleganie ukształtowały się niejednakowo, z tym, że w stosunku do nawożenia dawką 50 kg N/ha przeważnie wzrastały w I serii, z wyjątkiem 1989 roku, a w II serii spadały, oprócz 1990 roku, w którym plony przy pozostałych dawkach, choć istotnie niższe uzyskano na zbliżonym poziomie.

Średnio z trzech lat w obu seriach (tab. 3) plony wszystkich badanych kombinacji, z wyjątkiem wariantu stosowania Bercemy w dawce podzielonej w I serii i Bercemy zaaplikowanej w całości w II serii, były istotnie wyższe od plonów wariantu kontrolnego (bez stosowania retardantów i fungicydu). W obu seriach istotnie wyższe plony uzyskano z wariantu łączonego z zastosowaniem Bercemy i Benlate w stosunku do obiektu kontrolnego. W obu seriach z badanych wariantów stosowania retardantów i fungicydu istotnie wyższe plony niż we wszystkich pozostałych kombinacjach z Bercemą (stosowana w całości, w dwóch terminach i łącznie z Benlate) uzyskano, prawie niezależnie od przebiegu pogody w danym roku, w wariantcie: Bercema stosowana w stadium Fe 3 + Flordimex w stadium Fe 8. W tym wariantcie najbardziej uległy skróceniu źdźbła (tab. 4), istotnie więcej niż przy zastosowaniu Bercemy w całości w stadium Fe 3. Dlatego w tym wariantcie nastąpiło najmniejsze wyleganie i uzyskano najwyższy plon, istotnie wyższy od pozostałych wariantów, z wyjątkiem samego Flordimexu. Wyniki te potwierdzają badania Adamczewskiego i Bubniewicza (1990) oraz Woźnicy i wsp. (1992), którzy stwierdzili, że optymalny termin stosowania preparatów CCC w pszenzycie jest wcześniejszy niż stosowanie preparatu Flordimex. Prawdopodobnie, dlatego też zastosowana przez nas kombinacja preparatu Bercema w stadium Fe 6 i preparatu Flordimex w stadium Fe 8 okazała się tak wysoce skuteczna w obu seriach, choć Woźnica i wsp. (1992) uzyskali lepsze działanie z zastosowanej mieszanki Bercemy z Flordimexem w stadium Fe 8.

W poszczególnych latach różny przebieg warunków meteorologicznych wykazał tendencję modyfikowania działania sposobów stosowania retardantów i fungicydu przy różnych poziomach nawożenia azotem. W obu seriach nie stwierdzono dla badanych cech statystycznie istotnego współdziałania wariantów stosowania regulatorów wzrostu i fungicydu z latami badań, z wyjątkiem wysokości i wylegania w II serii, w której największe wyleganie wystąpiło w 1990 roku. W tym roku, w przeciwieństwie do dwóch pozostałych lat, warianty z Flordimeksem istotnie więcej ograniczyły wyleganie pszenżyta, niż kombinacje z Bercemą. W I serii na podkreślenie zasługuje tendencja korzystniejszego działania (w 1988 roku) kombinacji Bercemy z Benlate, niż wariantów z zastosowaniem w całości lub podzieloną dawką Bercemy. Prawdopodobnie w tym roku badań było to związane z większym porażeniem pszenżyta przez chorobę łamliwości źdźbeł, której powszechne pojawienie się obserwowano na większości pól produkcyjnych Zakładu. Podobne korzystne działanie tego wariantu uzyskali Cichy i Cicha (1999) oraz Winkel i Honermeier (1988).

Średnio z trzech lat badań w obu seriach (tab. 3) uzyskano dla plonów ziarna istotne współdziałanie sposobów stosowania pestycydów z dawkami nawożenia azotem.

Najwyższe plony pszenżyta uzyskano z kombinacji: Bercema zaaplikowana w stadium Fe 3 + Flordimex w stadium Fe 8, przy poziomach nawożenia 50, 100 i 150 kg N/ha. Natomiast wariant z samym Flordimexem spowodował istotnie wyższe plony przy nawożeniu 100, 150 i 200 kg N/ha w stosunku do pszenżyta nie traktowanego, ale w II serii istotnie niższe plony od najlepszego wariantu: Bercema + Flordimex przy nawożeniu 100 kg N/ha. Jednak najwyższe zwiększenie efektywności zastosowanego 1 kg N w tym wariantcie regulatorów wzrostu uzyskano na poziomie 50 kg N/ha w stosunku do poziomu bez nawożenia azotem. W stosunku do pszenżyta bez oprysku ten wariant zwiększył na tym poziomie nawożenia azotem efektywność w I serii z 21,8 kg do 31 kg, a w II serii z 18,7 do 38 kg ziarna na 1 kg zastosowanego azotu. Z innych sposobów stosowania retardantów i fungicydu tylko w II serii preparat Bercema CCC zaaplikowany w całości w stadium Fe 6 na poziomie nawożenia 50 kg N/ha dorównał w zwiększeniu efektywności nawożenia N wariantowi: Bercema CCC + Flordimex. Po zastosowaniu Bercemy CCC lepszą reakcję na nawożenie azotem stwierdzili także Mazurek i Mazurek (1987). Zastosowanie samego Flordimeksu dało istotnie wyższe plony od samej Bercemy przy wyższych dawkach azotu, zwłaszcza w II serii. Również Flordimex przy tych dawkach przeważnie powodował wyższe plony od wariantów: Bercemy w dawce podzielonej i Bercemy z Benlate.

W I serii istotne współdziałanie wariantów pestycydowych (regulatorów wzrostu i fungicydu) z nawożeniem wzrastającymi dawkami azotu, stwierdzono jedynie dla cechy wylegania, natomiast w II serii istotne współdziałanie stwierdzono zarówno dla cechy wysokości roślin, jak i wylegania (tab. 4). W II serii stwierdzono istotne współdziałanie zastosowanych retardantów i fungicydu z dawkami nawożenia azotowego dla wysokości roślin, jak i stopnia wylegania pszenżyta, co świadczy o niejednakowym skracaniu i ograniczeniu wylegania pszenżyta przy stosowaniu retardantów i fungicydu w badanych kombinacjach z wykorzystaniem wzrastających dawek nawożenia azotem.

W I serii dla wysokości roślin stwierdzono istotne współdziałanie lat badań z kombinacjami stosowania pestycydów i dawkami nawożenia azotem. W badanych latach najkrótsze rośliny uzyskano w 1989 roku. Dużemu skróceniu we wszystkich trzech latach uległy rośliny opryskane Bercemą CCC w stadium Fe 3 + Flordimexu w stadium Fe 8.

Wyniki naszych badań dotyczące skracania źdźbła i zmniejszenia wylegania, a tym samym w większym lub mniejszym stopniu zwiększenia plonów ziarna pod wpływem stosowanych retardantów, potwierdzają badania innych autorów (Adamczewski i Bubniewicz, 1990; Dziamba, 1987; Mazurek in., 1986; Mazurek i Mazurek, 1987; Pluto, 1988; Romek i Dzienia, 1992; Romek i Dzienia, 1997; Woźnica i in., 1992). Niektórzy z tych autorów stwierdzili skuteczniejsze działanie preparatów Flordimex (Mazurek i Podolska 1997), a inni gorsze jego działanie (Romek i Dzienia, 1992, 1997; Rudnicki i Kotwica, 1994). Natomiast Woźnica i wsp. (1992) nie stwierdzili różnic między działaniem tych preparatów.

Tabela 4

Wpływ wzrastających dawek azotu (N) i sposobów stosowania regulatorów wzrostu oraz fungicydu (R) na wysokość i wyleganie pszenżyta ozimego odmian Malno (seria I) i Ugo (seria II)
Effect of increasing doses of nitrogen fertilization (N) and variants of growth regulators and fungicide (R) on plant height and lodging of winter triticale cv. Malno (series I) and Ugo (series II)

Serie Series Lata Years	Regulator wzrostu (R) Growth regulator (R)	Wysokość roślin (cm) Plant height (cm)						Wyleganie (skala 1°–9°) Lodging (scale 1°–9°)					
		dawka azotu (N) doses of nitrogen fertilization (N) (kg/ha)						dawka azotu (N) doses of nitrogen fertilization (N) (kg/ha)					
		0	50	100	150	200	średnia average	0	50	100	150	200	średnia average
Seria I Series I 1987–1990	kontrola — control	115	121	123	123	126	122	9,0	8,0	7,5	5,2	5,0	7,0
	CCC	110	115	119	120	119	117	8,6	8,4	7,5	6,2	6,3	7,4
	CCC+CCC	106	109	112	115	117	112	9,0	9,0	8,9	8,8	8,7	8,9
	Flordimex T	110	110	116	117	117	114	9,0	9,0	8,9	8,8	8,7	8,9
	CCC+Flordimex T	104	111	111	109	112	109	9,0	8,9	8,8	8,6	8,5	8,8
	CCC+Benlate	111	113	116	118	116	115	9,0	9,0	8,4	6,9	6,1	7,9
	średnia — average	109	113	116	117	118		8,9	8,8	8,2	7,1	6,8	
	NIR _{0,05} dla N	1,5						0,29					
	LSD _{0,05} for N												
	NIR _{0,05} dla R							2,9					
	LSD _{0,05} for R							0,53					
	NIR _{0,05} dla N x R												
	LSD _{0,05} for N x R	n.r.						0,71					
Seria II Series II 1988–1991	kontrola — control	112	117	118	115	114	115	8,5	6,8	6,3	4,8	4,3	6,1
	CCC	99	109	112	112	111	108	8,9	7,6	6,8	6,3	5,8	7,0
	CCC+CCC	93	100	106	107	108	103	8,9	7,9	7,4	6,7	6,8	7,5
	Flordimex T	96	106	105	103	106	103	8,9	8,7	8,2	7,9	8,0	8,4
	CCC+Flordimex T	88	98	104	106	101	99	9,0	9,0	8,8	8,4	8,3	8,7
	CCC+Benlate	94	106	108	107	110	105	8,8	8,5	7,9	6,9	6,7	7,8
	średnia — average	97	106	109	108	108		8,8	8,1	7,6	6,8	6,6	
	NIR _{0,05} dla N												
	LSD _{0,05} for N	2,0						3,4					
	NIR _{0,05} dla R												
	LSD _{0,05} for R							4,2					
	NIR _{0,05} dla N x R												
	LSD _{0,05} for N x R	4,9						0,62					

Według Zeddies (1988), zamiast stabilizowania źdźbeł środkami chemicznymi, które nie zawsze są w pełni efektywne, właściwszą i skuteczniejszą drogą rozwiązania problemu wylegania pszenżyta ozimego jest zintensyfikowanie hodowli form krótkosłomych i nie wylegających, z czym autorzy niniejszej pracy w pełni się zgadzają, choć przy hodowli takich odmian należy uwzględniać uwagi o hodowli pszenżyta Maćkowiaka i wsp. (1998), dotyczące tolerancji na słabsze warunki glebowe i wczesny rozwój faz wegetacyjnych.

WNIOSKI

1. Istotnie wyższe plony w stosunku do pszenżyta nie nawożonego azotem, średnio uzyskano przy nawożeniu dawką — 50 kg N/ha, z tym, że przy wyższych dawkach N u Malno stwierdzono tendencję wzrostową plonowania, a u Ugo istotny spadek plonów w porównaniu do plonu przy dawce 50 kg N/ha, głównie z powodu jej wcześniejszego wylegania jako odmiany mniej sztywnosłomej.
2. Badane sposoby aplikowania regulatorów wzrostu i fungicydu na wzrastających poziomach nawożenia azotem i bez nawożenia wpływały niejednakowo na zwiększenie plonowania pszenżyta. Na ogół kombinacje z samą Bercemą CCC korzystniej wpływały na plonowanie pszenżyta przy stosowaniu niższych dawek azotu (50–100 kg N/ha) niż na wyższych, zwłaszcza u odmiany Ugo, a kombinacje z Flordimeksem na prawie wszystkich poziomach nawożenia azotem u obu odmian.
3. Spośród badanych kombinacji stosowania regulatorów wzrostu i fungicydu najskuteczniejszym wariantem okazała się kombinacja: Bercema CCC zastosowana w ilości 3 l/ha w stadium Fe 3 oraz Flordimex w ilości 2 l/ha w stadium Fe 8. Przy wykorzystaniu tej kombinacji regulatorów wzrostu zastosowanie 1kg N jest najbardziej efektywne w dawkach od 50 do 100 kg N/ha.
4. Od wariantów z samą Bercemą tendencja korzystniejszego działania kombinacji: retardanta Bercema CCC (4 l/ha) oraz fungicydu Benlate (0,5 kg/ha), zastosowanych łącznie w stadium Fe 6, uwidoczniła się tylko w jednym roku, w którym obserwowano powszechne porażenie pszenżyta ozimego przez chorobę łamliwości podstawy źdźbeł.
5. Oba regulatory wzrostu stosowane w różnych kombinacjach ograniczały długość źdźbeł i wyleganie, przy czym najbardziej ograniczały je kombinacje: Bercema CCC (3 l/ha) zastosowana w stadium Fe 3+ Flordimex T (2 l/ha) — w stadium Fe 8; Flordimex (4 l/ha) zaaplikowana w stadium Fe 8; Bercema CCC zastosowana w dawce podzielonej (2,5 + 1,5l/ha), odpowiednio w stadiach Fe 3 i Fe 6.

LITERATURA

- Adamczewski K., Bubniewicz P. 1990. Ocena działania regulatorów wzrostu w odmianach triticales. Materiały XXX Sesji Nauk. IOR, Część II. Postery: 209 — 212.
- Cichy H., Cicha A. 1999. Stosowanie fungicydów i antywylegacza w uprawie pszenżyta ozimego. Cz. I. Wpływ na plon ziarna. Biul. IHAR 210: 37 — 41.
- Dziamba Sz. 1987. Wpływ antywylegacza (CCC) i nawożenia na plonowanie, elementy struktury plonu oraz zawartość białka i lizyny w ziarnie pszenżyta, żyta i pszenicy. Biul. IHAR 161: 105 — 112.
- Maćkowiak W., Paizert K., Mazurkiewicz L., Woś H. 1993. Osiągnięcia i problemy hodowli pszenżyta w Polsce. Biul. IHAR 187: 143 — 166.

- Maćkowiak W., Budzianowski G., Cicha A., Cichy H., Mazurkiewicz L., Milewski G., Paizert K., Szeląg B., Szeląg J., Woś H. 1998. Hodowla pszenżyta w Zakładzie Doświadczalnym Hodowli i Aklimatyzacji Roślin „Małyszyn”. Biul. IHAR 205/206: 303 — 320.
- Mazurek J., Kuś J., Wilczyńska-Kostrzewa W. 1986. Wpływ chlorku chlorocholiny (CCC) i Composanu na plon nowych rodów i odmian pszenżyta oraz jego strukturę. Biul. IHAR 159: 47 — 55.
- Mazurek J., Mazurek J. 1987. Wpływ terminu stosowania antywylegacza na plonowanie dwu odmian pszenżyta. Pam. Puł. 90: 197 — 206.
- Mazurek J., Mazurek J. 1987 a. Produkcyjność pszenżyta i innych zbóż ozimych w różnych warunkach siedliska. *Fragm. Agron.* 2: 31 — 46.
- Mazurek J., Podolska G. 1997. Wpływ retardantów wzrostu na plonowanie pszenżyta ozimego. *Zesz. Nauk. AR Szczec.* 175: 277 — 281.
- Piech M. 1987. Zasady dawkowania azotu pod pszenżyto jako czynnika sterującego rozwojem roślin i komponentami plonu. *Mater. konf. pt. Technologia uprawy pszenżyta.* Lublin: 81 — 92.
- Pluto J. 1988. Pszenżyto. Stan i perspektywy uprawy. *Biuletyn Oceny Odmian* 20:5 — 26.
- Pokacka Z., Korbas M., Staniszevska H. 1987. Choroby występujące na pszenżycie i ich zwalczanie. *Ochr. Rośl.* 2: 7 — 9.
- Romek B., Dzienia S. 1992. Wpływ retardantów na plon i jakość plonów pszenżyta ozimego. *Mat. XXXII Sesji Naukowej IOR. Część II. Postery:* 140 — 144.
- Romek B., Dzienia S. 1997. Reakcja odmian pszenżyta ozimego na retardanty wzrostu. *Zesz. Nauk. AR Szczec.* 175: 367 — 371.
- Rudnicki F., Kotwica K. 1994. Działanie regulatorów wzrostu w uprawie pszenżyta ozimego. *Zesz. Nauk. AR Szczec.* 162: 223 — 227.
- Szempliński W., Budzyński W. 1994. Porównanie różnych technologii uprawy pszenżyta ozimego. *Zesz. Nauk. AR Szczec.* 162: 253 — 256.
- Winkel A., Honermeier B. 1988. Erste Erfahrungen beim Anbau von Triticale. *Feldwirtschaft* 6: 258 — 260.
- Woźnica Z., Pudełko J., Skrzypczak G., Bailey B. 1992. Wpływ retardantów wzrostu na pszenżyto ozime (Triticale Müntzing). *Rocz. AR w Poznaniu CCXXXV:* 129 — 137.
- Wróbel E., Budzyński W. 1994. Plonowanie i jakość białka ziarna pszenżyta ozimego nawożonego zróżnicowanymi dawkami azotu. *Zesz. Nauk. AR Szczec.* 162: 282 — 286.
- Zeddies J. 1988. The efficiency of growth regulators on lodging resistance and yield in triticale. *EUCARPIA. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin,* 266: 537 — 544.
- Zych J. 1996. Synteza Wyników Doświadczeń Odmianowych. Pszenżyto ozime. *COBORU. Słupia Wielka:* 47 — 61.