

Biological activity of growth regulators used with adjuvant Slippa in spring barley crops

Biologiczna aktywność retardantów wzrostu stosowanych z adiuwantem Slippa w uprawie jęczmienia jarego

Wojciech Miziniak

Summary

Field experiments with spring barley cultivar Justina were conducted in 2010–2011. The tested products (Regalis 10 WG, Modus 250 EC, Antywylegacz Płynny 675 SL, Cerone 480 SL) were applied on spring barley at the stage of BBCH 32. The height reduction of spring barley was dependent on active substances of growth regulators and weather conditions and it carried out 0–5.6% (2010) and 1.6–11.5% (2011), respectively. The higher effectiveness of shortening stems of spring barley was obtained after the use of Cerone 480 SL at the dose of 0.75 l/ha. There was no difference in stem shortening of spring barley caused by Antywylegacz Płynny 675 SL used alone in comparison to untreated plots. Mix application of growth regulators used at a reduced dose by 50% with the adjuvant Slippa gave a higher reduction of stem height as compared to the retardants used alone. The way of application of growth regulators did not influence the yield of spring barley and other parameters of yield component. The growth regulators used alone or in mix application with adjuvant Slippa did not caused any injury to spring barley cultivar Justina.

Key words: spring barley, growth regulators, adjuvant

Streszczenie

Doświadczenia polowe prowadzono w latach 2010–2011 w uprawie jęczmienia jarego odmiany Justina. Badane retardanty wzrostu (Regalis 10 WG, Modus 250 EC, Antywylegacz Płynny 675 SL, Cerone 480 SL) zastosowano w fazie strzelania w źdźbło (BBCH 32) jęczmienia jarego. Efektywność działania badanych preparatów uzależniona była od substancji aktywnej oraz od warunków atmosferycznych i wynosiła, w zależności od roku badań, od 0–5,6% (2010) do 1,6–11,5% (2011) skrócenia źdźbeł. W obydwu latach badań największe skrócenie długości źdźbeł w porównaniu do kontroli uzyskano po zastosowaniu retardanta Cerone 480 SL w dawce 0,75 l/ha. Natomiast skuteczność działania retardanta Antywylegacz Płynny 675 SL, aplikowanego w dawce 2,0 l/ha, kształtowała się na poziomie kontroli. Mieszaniny preparatów zastosowane w zredukowanych dawkach o 50% z adiuwantem Slippa odznaczały się lepszym działaniem niż retardanty wzrostu stosowane pojedynczo. Badane preparaty nie wykazywały fitotoksycznego wpływu na rośliny jęczmienia jarego odmiany Justina oraz nie miały wpływu na poszczególne parametry struktury plonu.

Słowa kluczowe: jęczmień jary, retardanty wzrostu, adiuwant

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Terenowa Stacja Doświadczalna
Pigwowa 16, 87-100 Toruń
w.miziniak@iorpib.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Wyleganie roślin stanowi poważny problem w uprawie zbóż. Nie ulega wątpliwości, że intensyfikacja produkcji rolniczej przyczynia się do wzrostu zagrożenia tym zjawiskiem. Jeżeli wystąpi ono we wczesnych fazach rozwojowych, to może być powodem znacznych strat w plonie ziarna. Obniżenie plonowania wynika głównie z powodu zakłócenia wzrostu i rozwoju roślin, zmniejszenia natężenia fotosyntezy oraz pobierania składników pokarmowych z gleby. Zjawisko to powoduje ponadto wzrost kosztów związanych ze zbiorem, wydłuża czas konieczny do jego przeprowadzenia oraz obniża jakość ziarna (Sterry i wsp. 1980; Kelbert i wsp. 2004; Tripathi i wsp. 2004).

W celu zmniejszenia ryzyka wylegania, w intensywnej uprawie zbóż powszechnie stosowane są egzogenne związki ograniczające wzrost i rozwój roślin – retardanty wzrostu. W ostatnich latach, w trosce o środowisko, prowadzone są szeroko zakrojone badania nad możliwością optymalizacji wykorzystania pestycydów w ochronie roślin poprzez stosowanie ich w dawkach dzielonych lub łącznie z adiuwantami.

Celem badań było określenie możliwości redukcji dawek retardantów wzrostu poprzez łączne ich stosowanie z adiuwantem organosilikonowym Slippa oraz zbadanie wpływu tych zabiegów na wzrost i plonowanie jęczmienia jarego.

Materiały i metody / Materials and methods

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2010–2011, w jęczmieniu jarym odmiany Justina, w układzie statystycznym losowanych bloków. Preparaty testowano w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 12 m². Obiektami badań były retardanty wzrostu: Regalis 10 WG (proheksadion wapnia), Moddus 250 EC (trineksapak etylu), Antywylegacz Płynny 675 SL [chlorek chlormekwatu (CCC)] i Cerone 480 SL (etefon). Stosowano je osobno oraz łącznie w dawkach obniżonych o 50% z adiuwantem organosilikonowym Slippa. Aplikację wyżej wymienionych preparatów przeprowadzono w fazie BBCH 32 jęczmienia jarego. Zabiegi wykonano przy użyciu opryskiwacza rowerowego typu Victoria wyposażonego w rozpylacze TEEJET 110 02 VP, o wydatku cieczy opryskowej 200 l na ha. Ciśnienie robocze wynosiło 2,5 bara.

Pomiaru wysokości roślin dokonano w fazie dojrzałości włoskowej ziarniaków (BBCH 83), mierząc po 25 losowo wybranych roślin z każdego poletka. Określano długość źdźbła od powierzchni gleby do podstawy kłosa. Wyleganie oceniano wizualnie za pomocą skali procentowej, w której przyjęto: 0% – brak wylegania (wszystkie rośliny na całej powierzchni poletek były wyprostowane), 100% – całkowite wyleganie (wszystkie rośliny na całej powierzchni poletek ułożone poziomo). W okresie wegetacji roślin przeprowadzano systematyczne, wizualne oceny wrażliwości jęczmienia jarego na zastosowane preparaty. W trakcie wegetacji roślin zastosowano nawożenie mineralne na poziomie: 100 kg N/ha, 30 kg P₂O₅/ha, 60 kg

K₂O/ha oraz standardową ochronę przeciwko chorobom i szkodnikom. Próby roślin do określenia struktury plonu pobrano z powierzchni 1 m².

Analizie statystycznej poddano dane dotyczące obsady, wysokości roślin, wylegania, liczby ziaren w kłosie, plonów ziarna oraz masy tysiąca ziaren. Wyniki testu Fishera oceniano na poziomie istotności 1 i 5%. Po stwierdzeniu istotnych różnic dokonano szczegółowego porównania średnich za pomocą testu t-Studenta, wyznaczając najmniejszą istotną różnicę na poziomie istotności 5%.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Ważnym czynnikiem determinującym działanie retardantów wzrostu jest rozkład opadów w okresie wegetacji roślin. W kwietniu i maju 2010 roku wystąpiły wyższe opady deszczu niż w analogicznym terminie 2011 roku i wynosiły odpowiednio: 187,0 i 65,1 mm. Skuteczność działania retardantów również w dużej mierze uzależniona jest od temperatury powietrza. W okresie 14 dni od aplikacji badanych preparatów w 2010 roku odnotowano niższą średnią dobową temperaturę powietrza niż w analizowanym okresie 2011 roku, która wynosiła odpowiednio: 16,2 i 19,2°C. W związku ze zmiennymi warunkami atmosferycznymi w obydwu latach badań uzyskano zróżnicowane działanie retardacyjne badanych preparatów. Jedynie Cerone 480 SL w obydwu latach badań zredukował istotnie wysokość rośliny uprawnej w porównaniu do kontroli. Skuteczność działania pozostałych regulatorów wzrostu w 2010 roku oscylowała na poziomie kontroli (tab. 1). W 2011 roku testowane retardanty wzrostu skróciły źdźbła jęczmienia jarego w przedziale od 1,6 do 9,8% w porównaniu do kontroli. Podobne spostrzeżenia dotyczące wpływu warunków atmosferycznych (temperatury i opadów) na działanie retardantów wzrostu odnotowali Toboła i Muśnicki (1998) oraz Łęgowiak i Wysmulek (2000).

Porównując efekt działania badanych mieszanin preparatów z adiuwantem wyrażoną obniżeniem wysokości roślin do skuteczności działania samych regulatorów wzrostu, w większości wariantów badań nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy sposobem ich stosowania. Zarysowała się jednak tendencja do lepszego ich działania w dawkach obniżonych o 50% z adiuwantem organosilikonowym Slippa. Do podobnych wniosków doszli Stachecki i wsp. (2004) badając możliwości redukcji dawek CCC w uprawie pszenicy ozimej. Wyleganie jęczmienia jarego wystąpiło jedynie w 2010 roku. Niezależnie od sposobu stosowania preparatów trwałe wychylenie łanu oscylowało w przedziale od 38,9 do 44,2%. Przeprowadzone obliczenia statystyczne wykazały brak istotnych różnic pomiędzy obiektami badań.

W doświadczeniu oceniano ponadto wpływ łącznego stosowania badanych preparatów na strukturę plonu jęczmienia jarego (tab. 2). Sposób aplikacji retardantów (osobno lub w mieszaninie) w większości ocenianych wariantów nie miał istotnego wpływu na obsadę roślin, masę tysiąca ziarniaków, liczbę nasion w kłosie oraz wysokość plonu jęczmienia jarego. Jednakże w niektórych wariantach badań uzyskano nieznaczne wahania masy

Tabela 1. Wpływ łącznego stosowania retardantów wzrostu z adiuwantem Slippa na wysokość i wyleganie jęczmienia jarego
Table 1. Influence of mix application growth regulators with adjuvant Slippa on height and lodging spring barley

Obiekt Treatment	Dawka Dose [l, kg/ha]	Termin zabiegu Date of application	Fitotoksyczność Phytotoxicity [%]		Wysokość roślin Stem height [cm]		Wyleganie Crop lodging [%]	
			2010	2011	2010	2011	2010	2011
Kontrola – Untreated	–	–	0	0	75,4	54,8	39,4	0
Regalis 10 WG	0,5	A	0	0	76,2	51,4	38,9	0
Moddus 250 EC	0,4	A	0	0	76,1	48,5	39,2	0
Antywylegacz Płynny 675 SL	2,0	A	0	0	75,7	53,9	43,6	0
Cerone 480 SL	0,75	A	0	0	71,2	49,4	43,6	0
Regalis 10 WG + Slippa	0,25 + 0,1	A	0	0	74,6	50,7	44,2	0
Moddus 250 EC + Slippa	0,2 + 0,1	A	0	0	73,9	52,3	38,9	0
Antywylegacz Płynny 675 SL + Slippa	1,0 + 0,1	A	0	0	73,3	49,0	44,4	0
Cerone 480 SL + Slippa	0,37 + 0,1	A	0	0	70,5	50,2	43,9	0
NIR (0,05) – LSD (0.05)			–	–	2,72	3,71	r.n.	–

A – termin aplikacji BBCH 32 jęczmienia jarego – date of application BBCH 32 of spring barley

r.n. – różnica nieistotna – not significant difference

Tabela 2. Wpływ łącznego stosowania retardantów wzrostu z adiuwantem Slippa na wybrane parametry struktury plonu
Table 2. Influence of mix application of growth regulators with adjuvant Slippa on selected parameters of yield

Obiekt Treatment	Dawka Dose [l, kg/ha]	Termin zabiegu Date of application	Obsada [szt./m ²] Stem density [pcs/m ²]		MTZ 1000 grain weight [g]		Liczba ziaren w kłosie [szt.] No grain per one ear [pcs]		Plon ziarna Grain yield [t/ha]	
			2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Kontrola – Untreated	–	–	723,4	522,0	39,51	51,49	19,1	20,3	5,42	5,21
Regalis 10 WG	0,5	A	776,4	577,0	41,73	49,82	18,6	21,1	6,03	5,73
Moddus 250 EC	0,4	A	738,4	542,6	39,81	51,55	19,1	20,5	5,60	5,50
Antywylegacz Płynny 675 SL	2,0	A	779,0	555,6	41,38	51,61	18,5	20,7	5,96	5,63
Cerone 480 SL	0,75	A	794,4	579,6	38,50	51,41	18,5	20,5	5,66	5,93
Regalis 10 WG + Slippa	0,25 + 0,1	A	830,0	562,6	41,07	52,12	18,7	20,3	6,35	5,72
Moddus 250 EC + Slippa	0,2 + 0,1	A	808,0	612,0	39,76	50,13	18,5	20,5	5,90	5,92
Antywylegacz Płynny 675 SL + Slippa	1,0 + 0,1	A	767,0	562,0	38,15	51,36	19,7	20,7	5,76	5,69
Cerone 480 SL + Slippa	0,37 + 0,1	A	719,0	552,6	38,59	50,97	19,2	20,2	5,60	5,39
NIR (0,05) – LSD (0.05)	–	–	99,97	81,46	2,729	2,109	r.n.	r.n.	0,712	0,635

A – termin aplikacji BBCH 32 jęczmienia jarego – date of application BBCH 32 of spring barley

r.n. – różnica nieistotna – not significant difference

tysiąca ziarniaków. Zdaniem wielu autorów zastosowane preparaty wpływają na zwiększenie plonowania zbóż, w tym na poszczególne elementy struktury plonu: obsadę źdźbeł kłosonośnych, liczbę ziaren w kłosie oraz masę tysiąca ziarniaków (Starczewski i wsp. 2002). W odniesieniu do dwóch pierwszych elementów struktury plonu większość opinii jest zgodnych. Najwięcej rozbieżności pojawia się odnośnie wpływu retardantów na masę tysiąca ziarniaków (Giltrap i Garstang 1991; Woolley 1991; Starczewski i wsp. 2002). W obydwu latach badań nie

stwierdzono fitotoksycznego wpływu badanych preparatów na jęczmień jary odmiany Justina.

Wnioski / Conclusions

1. Badane retardanty wzrostu nie miały fitotoksycznego wpływu na rośliny jęczmienia jarego odmiany Justina.
2. W latach 2010–2011 największe skrócenie długości źdźbła uzyskano w wyniku zastosowania preparatu

- Cerone 480 SL, natomiast najmniejszą redukcję wysokości, po zastosowaniu preparatu Antywylegacz Płynny 675 SL.
3. W dwuletnich badaniach nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy sposobem aplikacji retardantów wzrostu (sam retardant lub mieszanina z adiuwantem). Zarysowała się tendencja do silniejszego działania preparatów, gdy były stosowane w dawkach zredukowanych o 50% łącznie z adiutancem organosilikonowym Slippa.
 4. Sposób stosowania retardantów wzrostu (sam retardant lub mieszanina z adiuwantem) nie miał istotnego wpływu na oceniane parametry struktury plonu (MTZ, liczba ziarniaków w kłosie oraz wysokość plonowania jęczmienia jarego).

Literatura / References

- Giltrap N.J., Garstang J.R. 1991. Effect of PGRS and nitrogen rate on grain yield and quality of Marinka winter barley. The BCPC Conference – Weeds 7C-10: 987–994.
- Kelbert A.J., Spaner D., Briggs K.G., King J.R. 2004. The association of culm anatomy with lodging susceptibility in modern spring wheat genotypes. *Euphytica* 136: 211–221.
- Łęgowiak Z., Wysmulek A. 2000. Stosowanie regulatorów wzrostu w zbożach. *Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Roślin* 40 (2): 932–934.
- Toboła P., Muśnicki Cz. 1998. Wpływ etefonu na wzrost, rozwój i plonowanie słonecznika oleistego. *Materiały 35. Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin, cz. 1*: 338–341.
- Tripathi S.C., Sayre K.D., Kaul J.N., Narang R.S. 2004. Lodging behavior and yield potential of spring wheat (*Triticum aestivum* L.): effects of ethephon and genotypes. *Field Crops Res.* 87: 207–220.
- Stachecki S., Praczyk T., Adamczewski K. 2004. Adjuvant effects on plant growth regulators in winter wheat. *J. Plant Prot. Res.* 44 (4): 365–371.
- Starczewski J., Bombik A., Dopka D. 2002. Plonowanie i struktura plonu pszenżyta ozimego w zależności od nawożenia azotem i wybranych retardantów. *Folia Univ. Agric. Stetin. Agricultura* 228 (91): 147–154.
- Sterry J.R. 1980. Ethephon as a plant growth regulator on winter barley: results and present status in Europe. The BCPC Conference – Weeds: 687–692.
- Woolley E.W. 1991. Recent experience of timing of growth regulators on winter wheat. The BCPC Conference – Weeds 7C-10: 981–986.