

Possibility of combined application of amidosulfuron with CCC depending on winter wheat growth stage

Ocena łącznego stosowania amidosulfuronu z CCC w zależności od fazy rozwojowej pszenicy ozimej

Katarzyna Marczevska-Kolasa, Renata Kieloch

Summary

The objective of this study was the evaluation of possible joint application of amidosulfuron (Grodył 75 WG) with retardant containing CCC (Antywylegacz Płynny 675 SL). In particular the influence of the examined mixture on stem shortage, wheat yielding and broad leaved weed control was taken into consideration. Amidosulfuron and retardant were applied jointly and separately, at two dates: beginning of wheat shooting and flag leaf stage. Four weeks after the treatment, the assessment of weed control efficacy was carried out. Plants height and lodging were recorded after wheat earing. At harvest, grain yield and weight of 1000 grain were determined. Application method of CCC and amidosulfuron did not influence weed control and wheat yielding. Weed control and wheat stem shortage were related to the application date of examined products. Later application resulted in a slightly weaker reduction of plants height and weed regulation.

Key words: winter wheat, cultivars, herbicides, yield, grain quality

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań była ocena możliwości łącznego stosowania amidosulfuronu (Grodył 75 WG) z bioregulatorem zawierającym CCC (Antywylegacz Płynny 675 SL). Oceniano wpływ mieszaniny na skrócenie źdźbła i plonowanie pszenicy ozimej oraz na stopień zniszczenia chwastów dwuliściennych. Amidosulfuron aplikowano łącznie i rozdzielnie z badanym retardantem w dwóch terminach: na początku strzelania w źdźbło oraz w fazie liścia flagowego pszenicy ozimej. Po upływie 4 tygodni od wykonania zabiegu przeprowadzono szacunkową ocenę zachwaszczenia. Po wykłoszeniu pszenicy dokonano pomiarów wysokości roślin i ocenę wylegania. Z poletek doświadczalnych zebrano ziarno i określono plon i masę tysiąca nasion. Sposób aplikacji CCC i amidosulfuronu nie wpłynął na skuteczność niszczenia chwastów i plonowanie pszenicy ozimej. Stopień zwalczania chwastów oraz skrócenia źdźbeł pszenicy ozimej uzależnione były od terminu stosowania badanych środków. Późniejsza aplikacja spowodowała nieco słabsze ograniczenie wysokości rośliny uprawnej i gorsze zniszczenie chwastów.

Słowa kluczowe: pszenica ozima, bioregulatory, herbicydy, skuteczność, termin aplikacji

Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Herbolgii i Technik Uprawy Roli
Orzechowa 61, 50-540 Wrocław
k.marczevska@iung.wroclaw.pl

Wstęp / Introduction

Intensywny rozwój technologii produkcji zbóż oraz wzrastająca konkurencja na rynkach Unii Europejskiej skłania do poszukiwania nowych rozwiązań mających na celu obniżenie kosztów i jednocześnie zabezpieczenie stabilności plonu. Należy poszukiwać takich metod ochrony roślin, które będą skuteczne, bezpieczne dla środowiska i opłacalne pod względem ekonomicznym (Głazek i Mrówczyński 1999). W związku z tym prowadzone są badania nad nowymi, korzystnymi połączeniami preparatów z różnych grup chemicznych.

Dla praktyki rolniczej ważnym aspektem w uprawie jest ochrona zbóż przed wyleganiem i zabezpieczenie plantacji przed ujemnym wpływem chwastów. Wyleganie roślin związane jest z trwałym pochyleniem łanu, zmniejszeniem intensywności fotosyntezy i w efekcie końcowym obniżeniem wielkości i jakości plonu ziarna. W zapobieganiu wyleganiu roślin znaczącą rolę odgrywa stosowanie syntetycznych regulatorów wzrostu, których działanie polega przede wszystkim na hamowaniu wzrostu elongacyjnego źdźbeł poprzez blokowanie syntezy giberelin (Rademacher 2000). Chwasty natomiast stanowią silną konkurencję dla rośliny uprawnej o podstawowe składniki niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju (woda, światło, składniki mineralne). Oba aspekty są niezwykle ważne i dlatego podjęto badania nad łącznym stosowaniem herbicydów z bioregulatorami w uprawach zbożowych. Głównym problemem w łącznej aplikacji tych agrochemikaliów jest dobór odpowiedniego terminu zabiegu. Herbicydy powinno stosować się jak najwcześniej, gdy chwasty są najbardziej wrażliwe na substancje aktywne tych środków. Z kolei mechanizm działania bioregulatorów wymusza konieczność ich stosowania w późniejszych fazach rozwojowych.

Łączne zastosowanie herbicydu i bioregulatora powinno być skuteczne w zapobieganiu wylegania zbóż i w ochronie plantacji przed chwastami, a jednocześnie selektywne w stosunku do rośliny uprawnej.

Celem badań była ocena możliwości łącznego stosowania amidosulfuronu (Grodył 75 WG) z bioregulatorem zawierającym CCC (Antywyłegacz Płynny 675 SL) w pszenicy ozimej.

Materiały i metody / Materials and methods

W latach 2005–2008, w Zakładzie Herbologii i Technik Uprawy Roli Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego we Wrocławiu przeprowadzono badania nad możliwością łącznego stosowania bioregulatorów i herbicydów. Doświadczenia polowe założono w pszenicy ozimej odmiany Mewa, w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Oceniano działanie bioregulatora Antywyłegacz Płynny 675 SL (chlorek chloromekwatu 675 g/l) i herbicydu Grodył 75 WG (amidosulfuron 75%) zastosowanych w dawkach wynoszących odpowiednio 2 l/ha i 40 g/ha. Łączna aplikacja badanych środków wiązała się ze sporządzeniem mieszaniny zbiornikowej obu preparatów i opryskaniem odpowiednich obiektów. Osobna aplikacja środków obejmowała najpierw zastosowanie bioregulatora, a dopiero następnego dnia herbicydu. Badane środki aplikowano w dwóch terminach: w fazie pierwszego kolanka (BBCH 31) i liścia flagowego pszenicy ozimej (BBCH 37), natomiast chwasty znajdowały się w zróżnicowanych fazach rozwojowych, co przedstawiono w tabeli 1. Do aplikacji środków wykorzystano opryskiwacz plecakowy „Gloria” wyposażony w cztery dysze płaskostrumieniowe TeeJet 11003 VS. Zabieg wykonano z prędkością 3,6 km/h i ciśnieniem roboczym 0,25 MPa, uzyskując wydatek cieczy roboczej 250 l/ha.

Po upływie 4 tygodni od zabiegu przeprowadzono szacunkową ocenę zachwaszczenia. Skuteczność chwastobójczą herbicydu oceniano wizualnie (w procencie zniszczenia chwastów), porównując stan zachwaszczenia na poletku traktowanym badanymi środkami z poletkiem kontrolnym (na którym nie stosowano preparatu). Sелеktywność badanych mieszanin oceniano tydzień po aplikacji, posługując się skalą 9-stopniową, gdzie: 1 – oznacza brak fitotoksycznego działania, a 9 – całkowite zniszczenie rośliny uprawnej. Wyleganie pszenicy ozimej oceniano przed zbiorem określając stopień pochylenia roślin w skali 1–5, gdzie: 1 – oznacza brak wylegania, a 5 – całkowite wylegnięcie roślin.

Ocenę selektywności i skuteczności badanych środków wykonano zgodnie z „Metodyką doświadczeń biologicznej

Tabela 1. Faza rozwojowa chwastów dominujących w czasie zabiegu (BBCH)

Table 1. Growth stage of dominant weeds during the treatment (BBCH)

Chwast – Weed	Faza rozwojowa w skali BBCH – Growth stage in BBCH	
	TRZAW 31	TRZAW 37
GALAP	18–20	23–26
STEME	14–15	60
THLAR	16–17	60
MATIN	16–20	60
BRSNX	59	65
CHEAL	14–15	16–18
POLCO	12–13	18–19

TRZAW – *Triticum aestivum*, GALAP – *Galium aparine*, STEME – *Stellaria media*, THLAR – *Thlaspi arvense*, MATIN – *Matricaria inodora*, BRSNX – *Brassica napus* (self-sown plant), CHEAL – *Chenopodium album*, POLCO – *Fallopia convolvulus*

oceny herbicydów, bioregulatorów i adiuwantów” (Domaradzki i wsp. 2001). Po wykłoszeniu pszenicy ozimej dokonano pomiarów wysokości roślin. W fazie pełnej dojrzałości przeprowadzono zbiór ziarna kombajnem poletkowym i określono plon ziarna przeliczając na 14% wilgotności oraz masę 1000 ziaren. Dane uzyskane z doświadczeń zostały poddane analizie wariancji, aby ocenić istotność różnic na poziomie $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Badania nad łączną aplikacją herbicydów z bioregulatorami zmierzają w dwóch kierunkach. Z jednej strony badania takie powinny określać wpływ mieszaniny na stopień zniszczenia chwastów, z drugiej strony – kondycję rośliny uprawnej, jej plonowanie oraz skrócenie źdźbła i wyleganie.

W latach 2005–2008 przeprowadzono badania oceniające możliwość łącznego zastosowania amidosulfuronu (Grodył 75 WG) z CCC (Antywylegacz Płynny 675 SL) w pszenicy ozimej. W czasie prowadzenia doświadczeń zachwaszczenie rośliny uprawnej było podobne pod względem gatunków dominujących w zbiorowisku. Na plantacji przeważały: *Galium aparine*, *Stellaria media*, a z gatunków jarych: *Chenopodium album* i *Fallopia convolvulus*. Amidosulfuron skutecznie niszczył większość chwastów dwuliściennych, a *G. aparine* zwalczał nawet w bardziej zaawansowanej fazie rozwojowej. Sposób aplikacji amidosulfuronu z CCC (łącznie lub osobno) nie wpłynął na skuteczność badanego herbicydu w niszczeniu chwastów. Efektywność badanych środków różnicowana była jedynie przez termin zastosowania. Amidosulfuron aplikowany razem z CCC oraz osobno, w fazie pierwszego kolanka pszenicy ozimej skutecznie niszczył *G. aparine*, *S. media*, *Thlaspi arvense*, *Matricaria maritima* ssp. *inodora*. Średnią wrażliwość na zastosowane środki wykazywała *F. convolvulus*. Słabo niszczone pozostawały samosiewy rzepaku i *Ch. album*. Zgodnie z etykietą stosowania środka Grodył 75 WG oba wymienione gatunki powinny być skutecznie eliminowane przez tę substancję aktywną. Brak działania na badanym polu może wynikać ze zbyt zaawansowanej fazy rozwojowej samosiewów rzepaku (BBCH 59) lub dużego nasilenia *Ch. album* (46 szt./m²). Aplikacja badanej mieszaniny w fazie liścia flagowego pszenicy ozimej spowodowała zmniejszenie skuteczności zwalczania wymienionych gatunków chwastów. Jedynie *T. arvense* pozostawały wrażliwe na amidosulfuron stosowany łącznie i osobno z CCC. Średnio wrażliwe na badaną mieszaninę były: *G. aparine*, *S. media*, *M. maritima* ssp. *inodora*, a odporne: *Ch. album*, *F. convolvulus* oraz samosiewy rzepaku (tab. 2). Jak pokazują wyniki badań prowadzonych przez Krawczyka (2006), Miziniaka i Praczyka (2006, 2007), Marczewską-Kolase i Kieloch (2009) oraz Kieloch i wsp. (2010) łączna aplikacja herbicydów z bioregulatorami nie wpływała ujemnie na poziom zniszczenia chwastów, a efekt chwastobójczy takich mieszanin kształtował się na wysokim poziomie. Jedynie termin stosowania tego typu mieszanin może wpłynąć na skuteczność chwastobójczą

badanego herbicydu, co jest niezwykle ważne w przypadku słabego zniszczenia bardziej konkurencyjnych gatunków chwastów, jak np. *G. aparine* czy *M. maritima* ssp. *inodora* (Marczewska-Kolasa i Kieloch 2009).

Drugim ważnym aspektem w badaniach nad możliwością łącznego stosowania herbicydów z bioregulatorami jest określenie wpływu na roślinę uprawną. Zabiegi z użyciem tego typu mieszanin powinny charakteryzować się selektywnością w stosunku do rośliny uprawnej oraz zabezpieczać plantację przed wyleganiem poprzez odpowiednie skrócenie źdźbła. W przeprowadzonych badaniach zarówno łączne, jak i osobne zastosowanie CCC z amidosulfuronem nie powodowało fitotoksycznych uszkodzeń pszenicy ozimej, niezależnie od terminu stosowania. Również badania Krawczyka (2006), Miziniaka i Praczyka (2007), Marczewskiej-Kolasy i Kieloch (2009) oraz Kieloch i wsp. (2010) potwierdzają że połączenia herbicydów z bioregulatorami nie wpływają fitotoksycznie na pszenicę ozimą. Odmienne rezultaty uzyskano w pracach nad łącznym stosowaniem tych chemikaliów w pszenicy twardej, w których wykazano ujemny wpływ na energię kiełkowania nasion (Delchev 2011).

W latach 2005–2008, na polach doświadczalnych wystąpiło niewielkie wyleganie rośliny uprawnej. Na obiektach, na których zastosowano bioregulator (CCC) zaobserwowano ograniczenie wylegania pszenicy w porównaniu do obiektu kontrolnego. Nie wykazano natomiast wpływu sposobu oraz terminu aplikacji badanych środków na zapobieganie wyleganiu roślin. Mieszanina CCC z amidosulfuronem istotnie skróciła źdźbła pszenicy ozimej w porównaniu z obiektem kontrolnym, na którym nie stosowano preparatów. Największe skrócenie źdźbła pszenicy (o 11–12% w porównaniu do kontroli) zaobserwowano po łącznej aplikacji badanych środków w fazie 1. kolanka pszenicy ozimej, w latach 2006 i 2007 (tab. 3). Podobne wyniki uzyskali Miziniak i Praczyk (2007). W swoich badaniach wykazali istotne skrócenie źdźbeł pszenicy ozimej po aplikacji mieszaniny herbicydu Huzar 05 WG z bioregulatorem Antywylegacz Płynny 675 SL, w porównaniu z obiektami, na których środki te stosowano osobno.

Zastosowanie CCC, osobno i łącznie z amidosulfuronem, spowodowało istotny wzrost plonowania pszenicy ozimej w porównaniu do obiektu, na którym środków tych nie stosowano. Nieznacznie niższy plon odnotowano po aplikacji badanych środków w późniejszym terminie co było wynikiem słabszego zniszczenia chwastów. Nie zaobserwowano jednak istotnych różnic w plonowaniu pszenicy ozimej w zależności od sposobu aplikacji tych preparatów (tab. 3).

Przedstawione w pracy wyniki są przykładem możliwości łącznego stosowania CCC z amidosulfuronem. Mieszanina tych substancji spełniała podstawowe założenia przy łącznym stosowaniu różnych agrochemikaliów, czyli brak fitotoksycznego działania na roślinę uprawną, dobrą skuteczność w niszczeniu chwastów oraz zapobieganie wyleganiu pszenicy ozimej i pozytywny wpływ na plon rośliny uprawnej i masę 1000 ziaren.

Tabela 2. Wpływ sposobu oraz terminu aplikacji CCC i amidosulfuronu na zniszczenie chwastów
Table 2. Influence of method and term of application of CCC and amidosulfuron on weed control

Obiekt Treatment	Termin zabiegu Treatment date BBCH	Sposób aplikacji Method of application	Zniszczenie chwastów w % (średnia z lat 2006–2008) Efficacy of weed control in % (average 2006–2008)						
			GALAP	STEME	THLAR	MATIN	BRSNX	CHEAL	POLCO
Kontrola Untreated	–	–	10*	8*	6*	4*	5*	46*	28*
CCC (1350 g/ha) + amidosulfuron (30 g/ha)	31	łącznie combine	91	89	98	89	60	45	75
		osobno separate	87	90	98	89	58	45	85
	37	łącznie combine	75	85	93	81	48	50	63
		osobno separate	75	80	93	74	50	15	45

*liczba chwastów [szt./m²] – number of weeds [pcs/m²]

GALAP – *Galium aparine*, STEME – *Stellaria media*, THLAR – *Thlaspi arvense*, MATIN – *Matricaria inodora*, BRSNX – *Brassica napus* (self-sown plant), CHEAL – *Chenopodium album*, POLCO – *Fallopia convolvulus*

Tabela 3. Wpływ sposobu oraz terminu aplikacji CCC i amidosulfuronu na pszenicę ozimą
Table 3. Influence of method and term of application of CCC and amidosulfuron on winter wheat

Obiekt Treatment	Termin zabiegu Time of application BBCH	Sposób aplikacji Method of application	Wyleganie Lodging 1:5	Fitotoksyczność Phytotoxicity 1:9	Wysokość roślin Plant height [cm]			Plon ziarna Yield [t/ha]			MTZ Weight of 1000 grain [g]		
					2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Kontrola Untreated	—	—	1,3	1	80,6	93,8	94,5	5,56	8,43	6,65	32,0	43,0	40,2
CCC (1350 g/ha) + amidosulfuron (30 g/ha)	31	łącznie combine	1	1	70,5	83,3	91,4	6,78	9,26	7,78	32,2	43,6	40,5
		osobno separate	1	1	72,5	89,5	91,3	6,47	9,39	7,80	31,9	43,6	41,0
	37	łącznie combine	1	1	75,3	89,3	90,9	6,18	9,18	7,55	33,1	43,1	40,6
		osobno separate	1	1	75,3	89,0	92,1	6,09	9,26	7,65	32,9	43,1	40,7
				NIR (0,05) LSD (0.05)	2,42	3,35	2,50	0,40	0,69	0,62	1,65	1,91	1,83

Wnioski / Conclusions

1. Sposób aplikacji CCC i amidosulfuronu nie wpłynął znacząco na skuteczność niszczenia chwastów i plonowanie pszenicy ozimej. Efektywność niszczenia chwastów oraz ograniczania wysokości pszenicy ozimej uzależnione były od terminu stosowania badanych środków.
2. Badany herbicyd aplikowany w fazie pierwszego kolanka pszenicy ozimej (BBCH 31) skutecznie zniszczył: *G. aparine*, *T. arvense*, *M. maritima* ssp. *inodora*, niezależnie od sposobu stosowania. Łączna aplikacja badanych środków spowodowała również skuteczną eliminację *S. media*. Nie zwalczone pozostały: *Ch. album*, *F. convolvulus* oraz samosiewy rzepaku.
3. Zastosowanie badanych środków w późniejszym terminie (BBCH 37) spowodowało spadek ich efektywności szczególnie w przypadku *G. aparine* oraz *M. maritima* ssp. *inodora*.
4. Termin aplikacji CCC i amidosulfuronu wpłynął na stopień zredukowania wysokości pszenicy ozimej. Późniejsza aplikacja spowodowała słabsze skrócenie źdźbeł rośliny uprawnej.

Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.6 w programie wieloletnim Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego.

Literatura / References

- Delchev G. 2011. Impact of mixtures between retardants and combined herbicides on the sowing properties of the durum wheat. *Agric. Sci. Technol.* 3 (2): 117–120.
- Domaradzki K. (red). 2001. *Metodyka Doświadczeń Biologicznej Oceny Herbicydów, Bioregulatorów i Adiuwantów. Cz. 1. Doświadczenia Polowe.* IUNG – PIB, Puławy, 167 ss.
- Głazek M., Mrówczyński M. 1999. Łączne stosowanie agrochemikaliów w nowoczesnej technologii produkcji zbóż. *Pam. Puł.* 114: 119–126.
- Kieloch R., Marczevska-Kolasa K., Domaradzki K. 2010. Wpływ sposobu i terminu aplikacji CCC i fluroksypiry na poziom zniszczenia chwastów i plonowanie pszenicy ozimej. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 50 (2): 803–806.
- Krawczyk R. 2006. Badania nad efektywnością łącznego stosowania florasulamu z regulatorami wzrostu roślin w zwalczaniu chwastów w pszenicy ozimej. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 46 (2): 200–204.
- Marczevska-Kolasa K., Kieloch R. 2009. Ocena skuteczności herbicydu florasulam + 2,4-D stosowanego łącznie z bioregulatorami w pszenicy ozimej. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 49 (2): 819–822.
- Miziniak W., Praczyk T. 2006. Wpływ łącznego stosowania jodosulfuronu metylowego i propoksykarbazonu sodowego z retardantami na wzrost i plonowanie pszenicy ozimej. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 46 (2): 295–299.
- Miziniak W., Praczyk T. 2007. Wpływ łącznego stosowania fenoksapro-p-etylowego z retardantami na wzrost i plonowanie pszenicy ozimej oraz zwalczanie miotły zbożowej (*Apera spica-venti*). *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 47 (3): 210–215.
- Rademacher W. 2000. Growth retardants: effects on gibberelin biosynthesis and other metabolic pathways. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Molec. Biol.* 51: 501–531.