

## WPLYW SUBSTANCJI Z GRUPY KARBOKSYAMIDÓW NA PLONOWANIE I ZDROWOTNOŚĆ JĘCZMIENIA JAREGO

ZUZANNA SAWINSKA<sup>1</sup>, JAGODA STRZELIŃSKA

*Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań*

**Synopsis.** W pracy przedstawiono wyniki badań polowych, prowadzonych w latach 2014–2015 w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Badano wpływ zapraw nasiennych zawierających w swoim składzie substancje z grupy karboksamidów na zdrowotność roślin, cechy morfologiczne (masa i długość korzeni oraz siewki), obsadę, plon ziarna oraz masę tysiąca ziaren jęczmienia jarego odmiany Prestige. Zarówno gleba jak materiał siewny mogą być źródłem patogenów powodujących groźne choroby roślin. Wszystkie użyte w doświadczeniu zaprawy nasienne skutecznie ograniczyły rozwój *Fusarium* spp. sprawcy zgorzeli siewek. Ponadto mieszanina substancji tritikonalzol + prochloraz + fluksapyroksad ograniczała również porażenie liści przez *Pyrenophora teres* i *Blumeria graminis*. Stwierdzono pozytywny wpływ wymienionej mieszanki na masę korzeni w późniejszych fazach rozwojowych oraz zwiększenie plonu ziarna jęczmienia jarego.

**Słowa kluczowe:** jęczmień jary, zaprawy nasienne, choroby zbóż, karboksamidy

### WSTĘP

Jęczmień jest jednym z podstawowych zbóż uprawianych w Polsce. Według danych GUS [2015] w 2014 roku udział jęczmienia w strukturze zasiewów wynosił 12,1%. Ze względu na swoje prozdrowotne właściwości, między innymi dużą zawartość błonnika, produkty jęczmienne powinny być spożywane zarówno przez osoby prowadzące aktywny jak i siedzący tryb życia [Noworolnik i in. 2013, Rzedzicki i Wirkijowska 2008]. W uprawie tego zboża nieustannie poszukuje się efektywnych metod intensyfikacji, które jednocześnie będą bezpieczne dla środowiska [Doltra i Olesen 2013]. Zarówno materiał siewny jak i gleba mogą być źródłem szkodliwych patogenów powodujących osłabienie rozwoju roślin, a w konsekwencji obniżenie ilości i jakości plonu [Görtz i in. 2008]. Zabieg jakim jest zaprawianie nasion, pozwala ograniczyć rozwój chorób, a tym samym poprawia kondycję roślin od najwcześniejszych faz rozwojowych [Sawinska 2008]. Spośród dostępnych na rynku substancji aktywnych należących do różnych grup chemicznych obiecujące wyniki obserwuje się w odniesieniu do substancji aktywnych z grupy karboksamidów. Pierwsze fungicydy przeznaczone do zaprawiania nasion, zawierające w swoim składzie substancje z tej grupy chemicznej stosowane były już w latach 60' ubiegłego wieku, ale dopiero w ostatnich latach zaobserwować można coraz szersze zainteresowanie tą grupą fungicydów [Berdugo i in. 2012]. Skuteczne działanie substancji z grupy karboksamidów spowodowane jest blokowaniem działania dehydrogenazy bursztynianowej, czyli enzymu będącego drugim kompleksem przenoszącym elektrony łańcucha oddechowego grzybów chorobotwórczych [Avenot i Michailides 2010].

<sup>1</sup> Adres do korespondencji – *Corresponding address:* zuza@up.poznan.pl

Celem badań była ocena wpływu zapraw nasiennych zawierającymi w swoim składzie substancje z grupy karboksamidów i określeniu ich działania na występowanie chorób, wzrost siewek oraz plon ziarna jęczmienia jarego.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2014–2015 w oparciu o doświadczenia polowe założone w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (Zakład Doświadczalno-Dydaktyczny Gorzyń, filia Brody, 52°26' N, 16°17' E). Doświadczenie założono jako jednoczynnikowe w układzie bloków losowanych w czterech powtórzeniach z uprawą jęczmienia jarego odmiany Prestige. Kombinacjami doświadczalnymi były użyte do zaprawiania ziarna siewnego: Vibrance Gold 100 FS stosowany w dawce 200 ml·100 kg<sup>-1</sup> ziarna (sedaksan 50 g·l<sup>-1</sup> + fludioksonil 25 g·l<sup>-1</sup> + difenokonazol 25 g·l<sup>-1</sup>), Kinto Duo 80 FS (tritikonazol 20 g·l<sup>-1</sup> + prochloraz 60 g·l<sup>-1</sup>) stosowany pojedynczo oraz w mieszance z zaprawą Systiva 333 FS w dawce 50 ml·100 kg<sup>-1</sup> ziarna (fluksapyroksad 333 g·l<sup>-1</sup>), Baytan Trio 180 FS (triadimenol 150 g·l<sup>-1</sup> + fluoksastrobina 25 g·l<sup>-1</sup> + fluopyram 5 g·l<sup>-1</sup>). Poza Kinto Duo 080 FS każda z użytych w doświadczeniu zapraw nasiennych zawierała w swoim składzie substancję aktywną z grupy karboksamidów. Do grupy tej zaliczamy fluksapyroksad, sedaksan oraz fluopyram. Pełna informacja o kombinacjach doświadczalnych znajduje się w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka zapraw nasiennych użytych w doświadczeniu  
Table 1. Characterization of seed treatments used in the experiment

Zaprawy nasienne Seed treatments	Substancja aktywna Active substance	Formulacja Formulation type	Dawka Dose
Vibrance Gold 100	sedaksan 50 g·l <sup>-1</sup> + fludioksonil 25 g·l <sup>-1</sup> + difenokonazol 25 g·l <sup>-1</sup>	FS	200 ml·100 kg <sup>-1</sup>
Kinto Duo 080	tritikonazol 20 g·l <sup>-1</sup> + prochloraz 60 g·l <sup>-1</sup>	FS	200 ml·100 kg <sup>-1</sup>
Systiva 333	fluksapyroksad 333 g·l <sup>-1</sup>	FS	75 ml·100 kg <sup>-1</sup>
Baytan Trio 180	triadimenol 150 g·l <sup>-1</sup> + fluoksastrobina 25 g·l <sup>-1</sup> + fluopyram 5 g·l <sup>-1</sup>	FS	200 ml·100 kg <sup>-1</sup>

Doświadczenie zlokalizowano na glebie płowej zaliczanej do piasków gliniastych lekkich i mocnych, klasy bonitacyjnej IIIb – IVa kompleksu żytznego bardzo dobrego i dobrego. W fazie BBCH 14 – faza czterech liści, BBCH 25 – faza pięciu rozkrzewień oraz BBCH 39 – wykształcony liść flagowy, pobierano wykopując z korzeniami 15 roślin z każdego poletka. Oceniano wysokość roślin, długość korzeni oraz świeżą masę korzeni. Porażenie liści oceniono w fazie wykształconego liścia flagowego (BBCH 39) aby określić poziom porażenia i skuteczność użytych kombinacji doświadczalnych. Oznaczanie porażenia roślin wykonano na podstawie klucza do oznaczania chorób EPPO PP 1/26(4), w którym wyrażone ono jest w % zainfekowanej powierzchni liścia z widocznymi objawami patogena. Stan zdrowotności łąnu jęczmienia oceniano spośród pobranych losowo 100 roślin z każdej kombinacji badawczej.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji dla doświadczeń czynnikowych ortogonalnych z wykorzystaniem programu STATPAKU. Istotność zróżnicowania wyników oceniano testem Fishera-Snedecora na poziomie istotności  $p = 0,05$ , natomiast badanie istotności różnic pomiędzy średnimi szacowano testem Tukeya.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza wyników badań dotyczących wpływu zapraw nasiennych na zdrowotność roślin jęczmienia jarego, wykazała różnicę w reakcji roślin na zróżnicowane pod względem składu substancji aktywne zaprawianie ziarna. W obu badanych latach uzyskane wyniki wykazały dobrą skuteczność zapraw nasiennych w ograniczeniu występowania zgorzeli siewek (tab. 2). Zastosowane w doświadczeniu kombinacje w skuteczny sposób ograniczyły porażenie roślin przez *Fusarium* spp. Najniższy procent porażenia powierzchni liści jęczmienia jarego przez plamistość siatkową *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. oraz mączniaka prawdziwego *Blumeria graminis* DC, obserwowano w kombinacji gdzie zastosowana została zaprawa nasenna Kinto Duo 080 FS w połączeniu z substancją aktywną fluksapyroksad (Systiva 333 FS). Poziom porażenia liści na pozostałych kombinacjach w fazie liścia flagowego nie różnił się istotnie od porażenia na obiekcie kontrolnym.

Tabela 2. Wpływ zapraw nasiennych na porażenie jęczmienia jarego przez grzyby patogeniczne  
Table 2. Influence of seed treatment on infected of spring barley with pathogens

Obiekty Treatments	<i>Fusarium</i> spp. % roślin porażonych % of infected plants		<i>Pyrenophora</i> <i>teres</i>		<i>Blumeria</i> <i>graminis</i>	
	% porażenia powierzchni liści % of leaf area infected					
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Kontrola – Untreated	18,4	15,8	19,0	16,5	11,1	12,4
Vibrance Gold 100 FS	2,2	2,1	15,6	13,8	9,0	10,0
Kinto Duo 080 FS + Systiva 333 FS	2,3	2,2	5,4	2,8	3,1	4,1
Baytan Trio 180 FS	2,5	2,6	15,7	14,2	10,1	10,0
Kinto Duo 080 FS	3,5	3,2	16,6	13,5	11,4	11,7
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	1,7	1,9	1,1	1,8	2,3	1,8

Zastosowane w doświadczeniu zaprawy nasienne w różny sposób wpływały na wysokość roślin, długość i masę korzeni jęczmienia jarego. Wysokość roślin była zależna od zastosowanej zaprawy nasiennej we wszystkich terminach oceny w obu badanych latach za wyjątkiem oceny w fazie BBCH 39 w roku 2014, gdzie nie udowodniono istotnych statystycznie różnic pomiędzy kombinacjami. W początkowym okresie wzrostu w fazie czterech liści obserwowano hamujący wpływ zapraw nasiennych zawierających w swoim składzie substancje z grupy karboksamidów. W późniejszych fazach rozwojowych nie występowała już taka zależność. Podczas pierwszej oceny wszystkie z badanych kombinacji zapraw nasiennych korzystniej w po-

równaniu do kontroli wpłynęły na długość korzeni. W początkowych fazach rozwojowych najbardziej wzrost korzeni stymulowała zaprawa Vibrance Gold 100 FS, natomiast w fazie BBCH 39 najdłuższe korzenie stwierdzono po zastosowaniu mieszanki Kinto Duo 080 FS + Systiva 333 FS. Zaprawy nasienne w każdym terminie oceny, wpłynęły korzystnie na zwiększenie masy systemu korzeniowego w porównaniu do obiektów kontrolnych. W terminie BBCH 14 największą masę korzeni stwierdzono po zastosowaniu zaprawy Baytan Trio 180 FS, natomiast w kolejnych dwóch fazach na kombinacji Kinto Duo 080 FS w mieszaninie z Systivą 333 FS (tab. 3).

Tabela 3. Wpływ środków zastosowanych do zaprawiania ziarna na wysokość roślin, długość i masę korzeni jęczmienia jarego

Table 3. Influence of seed treatment on plant height, root length and mass of spring barley

Obiekty Treatments	Fazy rozwojowe – Growth stage					
	BBCH 14		BBCH 25		BBCH 39	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Wysokość roślin – Plant height (cm)						
Kontrola – Untreated	28,5	26,1	48,8	47,8	81,2	79,9
Vibrance Gold 100 FS	27,0	25,6	49,6	48,8	80,1	80,0
Kinto Duo 080 FS + Systiva 333 FS	27,7	25,9	49,3	48,5	80,4	80,1
Baytan Trio 180 FS	28,7	26,5	50,0	49,0	80,7	80,8
Kinto Duo 080 FS	28,9	26,7	49,2	48,1	80,2	79,8
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	0,9	0,6	0,4	0,5	r.n.	0,6
Długość korzeni – Root length (cm)						
Kontrola – Untreated	4,5	4,7	7,1	7,0	7,6	7,8
Vibrance Gold 100 FS	5,9	6,0	7,3	7,3	7,8	8,0
Kinto Duo 080 FS + Systiva 333 FS	5,3	5,4	7,1	7,1	7,9	8,1
Baytan Trio 180 FS	5,2	5,4	7,1	7,1	7,8	8,0
Kinto Duo 080 FS	5,2	5,2	7,1	7,1	7,5	7,6
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3
Masa korzeni – Mass of roots (g)						
Kontrola – Untreated	3,7	3,7	19,4	20,2	20,7	21,2
Vibrance Gold 100 FS	5,1	5,2	29,1	29,8	30,1	30,7
Kinto Duo 080 FS + Systiva 333 FS	5,3	5,4	30,8	30,9	31,7	31,7
Baytan Trio 180 FS	5,5	5,7	28,4	29,2	30,0	30,3
Kinto Duo 080 FS	4,5	4,7	26,1	26,2	28,2	27,6
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	0,4	0,2	1,0	0,6	1,0	0,7

r.n. – różnica nieistotna – no significant differences

Zaprawy nasienne istotnie wpływały także na obsadę roślin, masę tysiąca ziaren i plon ziarna jęczmienia. Nie obserwowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy kombinacjami zapraw nasiennych w odniesieniu do obsady roślin, w każdym przypadku była ona natomiast istotnie wyższa niż na obiekcie kontrolnym. Podobną tendencję obserwowano w odniesieniu do plonu ziarna, przy czym tutaj najwyższy plon w obu latach badań obserwowano w kombinacji tritikonazol + prochloraz w mieszaninie z substancją fluksapyroksad. Najniższy plon i masa tysiąca ziaren obserwowana była w obu latach badań na obiekcie kontrolnym (tab. 4).

Tabela 4. Wpływ zapraw nasiennych na obsadę roślin, masę 1000 ziaren i plon ziarna jęczmienia jarego  
Table 4. Influence of seed treatment on number of plants, weight of 1000 grain and yield of spring barley

Obiekty Treatments	Obsada Number of plants (szt.–pcs.·m <sup>2</sup> )		Plon ziarna Grain yield (t·ha <sup>-1</sup> )		Masa 1000 ziarn Weight of 1000 grain (g)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Kontrola – Untreated	510	495	7,00	4,93	44,2	40,9
Vibrance Gold 100 FS	530	523	7,52	5,51	45,6	42,8
Kinto Duo 080 FS + Systiva 333 FS	541	524	7,66	5,65	46,0	43,0
Baytan Trio 180 FS	540	522	7,58	5,53	46,0	43,2
Kinto Duo 080 FS	544	528	7,44	5,44	45,4	42,1
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	20	14	0,05	0,04	0,7	0,5

Karboksamidy z chemicznego punktu widzenia są to inhibitory dehydrogenazy bursztynianowej hamujące oddychanie grzybów. Działają na mitochondria grzybów jednak ich mechanizm działania jest inny niż działających również na proces oddychania grzybów strobiluryn dlatego mogą być one stosowane tam gdzie wykryto już uodpornienia grzybów na preparaty z grupy np. benzimidazoli i strobiluryn [Avenot i Michailides 2010, Cavell i in. 2012, Zeun i in. 2013]

Zależnie od składu substancji aktywnych zaprawy nasienne mogą poza ochroną przed patogenami porażającymi ziarno zbóż chronić także ich liście [Formento 2002, Sawinska i in. 2014]. Badania prowadzone przez Cavell i in. [2012] wskazują na wysoką ponad 90% skuteczność substancji fluksapyroksad w ograniczaniu porażenia przez *P. teres* do fazy liścia flagowego w uprawie jęczmienia. Podobną zależność obserwowano w przeprowadzonych badaniach własnych; jedynie kombinacja zawierająca w swoim składzie tą substancję aktywną skutecznie ograniczyła porażenie liści przez plamistość siatkową jęczmienia i mączniaka prawdziwego zbóż i traw. Aladesanwa [2002] w swoich badaniach zauważał iż zastosowanie zaprawy nasiennej Baytan Universal 19,5 WP istotnie ograniczyło porażenie liści jęczmienia jarego przez grzyb *P. teres*. Kubiak [2005] natomiast podaje, iż zastosowanie trójskładnikowej zaprawy nasiennej Baytan Universal 094 FS wpłynęło na ograniczenie porażenia liści jęczmienia jarego przez grzyby *P. teres*, *B. graminis* i *Rhynchosporium secalis* w początkowych fazach wzrostu tej rośliny. Zależności takiej nie obserwowano w przeprowadzonym doświadczeniu; mogło to być spowodowane nieco innym składem użytej w doświadczeniu zaprawy nasiennej Baytan Trio

180 FS. Zaprawa ta wpływała jednak bardzo korzystnie na masę sytemu korzeniowego w początkowych fazach wzrostu jęczmienia podobnie jak zawierająca w swoim składzie sedaksan zaprawa nasienna Vibrance Gold 100 FS. Klima i in. [2014] podają iż niezależnie od stosowanego w gospodarstwie systemu produkcji jednym z najniższych kosztów było zaprawianie ziarna. Wiewióra [2003] w swoich badaniach obserwowała różnice w zdolności kiełkowania ziarna pomiędzy odmianami browarnymi i pastewnymi. Ziarno odmian browarnych z obiektu kontrolnego w przypadku którego do siewu użyto ziarno niezaprawiane i ziarno zaprawiane zwykle charakteryzowało się wyższą zdolnością kiełkowania niż ziarno odmian pastewnych. Ponadto w wynikach badań autorka wskazuje, że średnia długość koleoptyla rozwijającego się z ziarna niezaprawionego była krótsza o 10,0 mm, a najdłuższego korzenia o 25,1 mm. Sucha masa siewek była niższa o około 0,1 g. Uzyskane w badaniach własnych wyniki wskazują na podobną tendencję i pozwalają na stwierdzenie, że zaprawianie ziarna spowodowało istotny wzrost parametrów siewek oznaczony długością i masą systemu korzeniowego. Według badań Görtz i in. [2008] żadna z zastosowanych w doświadczeniu zapraw nasiennych nie różnicowała wielkości siewek jęczmienia jarego w terminie do 5 tygodni po siewie. Produkt zawierający flutriafol częściowo hamował wydłużanie pędów, ale nie wpływał na gromadzenie suchej masy i wzrost korzeni. Strobiluryny zawarte w zaprawach nasiennych nie miały znaczącego wpływu na wzrost siewek jedynie lekko stymulowały wzrost korzeni. W badaniach własnych w fazie czterech liści obserwowano hamujący wpływ zapraw nasiennych zawierających w swoim składzie substancje z grupy karboksamidów na wzrost wegetacyjny roślin jęczmienia. W późniejszych fazach rozwojowych nie występowała już taka zależność.

## WNIOSKI

1. Zaprawienie ziaren jęczmienia jarego we wszystkich kombinacjach, skutecznie ograniczyło procent roślin z objawami zgorzeli siewek w porównaniu do kombinacji kontrolnej.
2. Zastosowana w doświadczeniu mieszanina substancji tritikonalzol + prochloraz z fluksapyroksadem znacząco obniżyła porażenie liści jęczmienia jarego przez *Pyrenophora teres* i *Blumeria graminis* w porównaniu do pozostałych kombinacji zapraw nasiennych i kontroli.
3. Obserwowano korzystny wpływ Baytan Trio 180 FS i Vibrance Gold 100 FS na masę sytemu korzeniowego w początkowych fazach wzrostu jęczmienia oraz mieszaniny tritikonalzol + prochloraz z fluksapyroksadem na długość oraz masę korzeni w późniejszych fazach rozwojowych roślin jęczmienia jarego.
4. Zaprawy nasienne istotnie zwiększały obsadę roślin, masę tysiąca ziaren i plon ziarna jęczmienia w stosunku do kontroli.

## PIŚMIENNICTWO

- Aladesanwa R.D. 2002. The influence of selected sulfonylurea herbicides including chlorosulfuron mixtures and seed treatment with Baytan Universal on the incidence of net blotch (*Drechslera teres*) of barley (*Hordeum sativum*). J. Agric. Sci. 138: 177–183.
- Avenot H.F., Michailides T.J. 2010. Progress in understanding molecular mechanisms and evolution of resistance to succinate dehydrogenase inhibiting (SDHI) fungicides in phytopathogenic fungi. Crop Prot. 29: 643–651.
- Bergudo C.A., Steiner U., Dehne H.-W., Oerke E.-C. 2012. Effect of bixafen on senescence and yield formation of wheat. Pestic. Biochem. Physiol. 104: 171–177.

- Cavell P., Blanchard J., Coquiller M., Fritz-Piou S., Gourmelin P., Morvan Y., Cousin A. 2012. BAS 700 05 F: a new innovative fungicide solution from BASF to protect seed-, soil-borne diseases and more – case study of barley protection. 10 Conférence Internationale sur les Maladies des Plantes, Tours, France, 3–5 December 2012: 581–588.
- Doltra J., Olesen J.E. 2013. The role of catch crops in the ecological intensification of spring cereals in organic farming under Nordic climate. *Europ. J. Agron.* 44: 98–108.
- Formento N. 2002. Eficacia de fungicidas para el tratamiento de semillas de trigo en siembra directa. *EEA Inta Parano* 24: 256–264.
- Görtz A., Oerke E.Ch., Puhl T., Steiner U. 2008. Effect of environmental conditions on plant growth regulator activity of fungicidal seed treatments of barley. *J. Appl. Bot. Food Quality* 82: 60–68.
- GUS 2015. Rocznik statystyczny rolnictwa. Warszawa.
- Klima K., Łabza T., Lepiarczyk A. 2014. Rolnicze i ekonomiczne aspekty uprawy jęczmienia jarego w systemie konwencjonalnym i integrowanym. *Fragm. Agron.* 31(2): 26–33.
- Kubiak K. 2005. Ograniczenie występowania chorób liści we wczesnych fazach rozwojowych jęczmienia. *Prog. Plant Prot.* 45(2): 821–824.
- Montfort F., Klepper B.L., Smiley R.W. 1996. Effects of two triazole seed treatments, tritconazole and triadimenol on growth and development of wheat. *Pest. Sci.* 46: 315–322.
- Noworolnik K., Wirkijowska A., Rzedzicki Z. 2013. Znaczenie błonnika pokarmowego w diecie oraz jego zawartość w ziarnie jęczmienia jarego w zależności od odmian i gęstości siewu. *Fragm. Agron.* 30(3): 132–139.
- Rzedzicki Z., Wirkijowska A. 2008. Charakterystyka składu chemicznego przetworów jęczmiennych ze szczególnym uwzględnieniem składu frakcyjnego błonnika pokarmowego. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 1(56): 52–64.
- Sawinska Z. 2008. Wpływ zapraw nasiennych na zwalczanie chorób grzybowych liści jęczmienia jarego. *Prog. Plant Prot.* 48(2): 516–519.
- Sawinska Z., Krzyżińska B., Kazikowski P., Głazek M. 2014. Fluksapyroksad – nowa strategia w zwalczaniu chorób liści jęczmienia jarego. *Fragm. Agron.* 31(4): 85–91.
- Wiewióra B. 2003. Zdrowotność i inne cechy wartości siewnej ziarna oraz plon jęczmienia jarego w zależności od zastosowanej zaprawy nasiennej. Część I. Wpływ zapraw nasiennych na grzyby zasiedlające ziarno jęczmienia jarego, jego zdolność kiełkowania oraz wigor. *Biul. IHAR* 228: 81–87.
- Zeun R., Scalliet G., Oostendorp M. 2013. Biological activity of sedaxane – a novel broad-spectrum fungicide for seed treatment. *Pest Manag. Sci.* 69: 527–534.

Z. SAWINSKA, J. STRZELIŃSKA

## INFLUENCE OF CARBOXYAMIDES ON THE YIELD AND HEALTH OF SPRING BARLEY

### Summary

The paper presents the results of field experiment conducted in the years 2014–2015 in the Department of Agronomy in Poznan University of Life Sciences. The effect of seed treatments, containing in their composition materials with different chemical groups, on the health of plants, morphological characteristics (length and weight of roots and seedlings), grain yield and weight of thousand grains of spring barley varieties Prestige was investigated. Both the soil and the seeds can be a source of pathogens that cause serious diseases of plants. All used in the experiment seed treatments effectively limited the growth of *Fusarium* spp. Furthermore, the mixture of substances tritikonalzol + prochloraz + fluxapyroxad also limited the shock of leaves by *Pyrenophora teres* and *Blumeria graminis*. A positive impact of above mixture on the weight of roots in the later stages was found. What is more, an increase of grain yield of spring barley was observed.

**Key words:** spring barley, seed treatments, cereals diseases, carboxyamides

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 30.09.2015

Do cytowania – *For citation*:

Sawinska Z., Strzelińska J. 2015. Wpływ substancji z grupy karboksamidów na plonowanie i zdrowotność jęczmienia jarego. *Fragm. Agron.* 32(4): 73–80.