

Joanna HOROSZKIEWICZ–JANKA, Ewa JAJOR

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

e-mail: J.Horoszkiewicz@ior.poznan.pl

e-mail: E.Jajor@ior.poznan.pl

AN INFLUENCE OF THE SELECTED BIOPRODUCTS USED AS BARLEY SEED DRESSINGS ON FUNGI ESTABLISHMENT

Summary

The aim of this work was to determine establishment of pathogenic and saprotrophic fungi in barley seeds dressed with bioproducts of different composition and mechanism of action. The following products were used for seed's dressing: Biochikol 020 PC, Biosept 33 SL, Bioczoz BR, Cedomon EO, Polyversum, Biolux – New and Cropaid. Chemical seed dressings such as Funaben T and Vitavax 200 FS, employed usually in conventional agriculture, were used for comparison. Using blotting-paper method, germination energy and ability of the seeds were assessed. From the studied material, saprotrophic species (*Alternaria alternata*, *Penicillium* spp.) were mainly isolated while pathogenic ones (*Fusarium avenaceum*, *F. poae*, *F. culmorum* and *Fusarium* spp.) occurred to a lesser degree. All products applied effectively controlled an occurrence of pathogenic fungi of *Fusarium* genus in barley seeds.

WPLYW WYBRANYCH BIOPREPARATÓW DO ZAPRAWIANIA JĘCZMIENIA NA ZASIEDLENIE ZIARNA PRZEZ GRZYBY

Streszczenie

Celem pracy było określenie zasiedlenia ziarna jęczmienia przez grzyby patogeniczne i saprotroficzne zaprawionego biopreparatami o różnym składzie i odmiennym mechanizmie działania. W doświadczeniu wykorzystano do zaprawiania ziarna następujące środki rekomendowane do stosowania w rolnictwie ekologicznym, takie jak: Biochikol 020 PC, Biosept 33 SL, Bioczoz BR oraz inne również pochodzenia naturalnego: Cedomon EO, Polyversum, BioLux – New, Cropaid. Dla porównania zastosowano chemiczne zaprawy - Zaprawę Funaben T oraz Vitavax 200 FS stosowanymi w rolnictwie konwencjonalnym. Oceniano także metodą bibułową energię i zdolność kiełkowania tego ziarna. Na badanym materiale izolowano przede wszystkim gatunki saprotroficzne (*Alternaria alternata*, *Penicillium* spp.), a w mniejszym stopniu patogeniczne (*Fusarium avenaceum*, *F. poae*, *F. culmorum* oraz *Fusarium* spp.). Wszystkie zastosowane środki skutecznie ograniczyły występowanie na ziarnie patogenicznych grzybów z rodzaju *Fusarium*.

Wprowadzenie

Rolnictwo ekologiczne, które w ostatnich latach zyskuje coraz większe grono zwolenników, zarówno wśród producentów, jak i konsumentów, stworzyło całkowicie nową sytuację dla ochrony roślin [17]. Ekologiczne zasady uprawy roślin i chowu zwierząt oparte są bowiem na zakazie stosowania syntetycznych pasz i nawozów sztucznych oraz chemicznych środków ochrony roślin [14]. Podstawowe metody zapobiegania chorobom w rolnictwie ekologicznym to m. in. odpowiedni płodozmian, siew roślin odpornych, stosowanie mieszanych upraw, wzmacnianie odporności, stosowanie naturalnych wrogów i metody termiczne. W koncepcji rolnictwa ekologicznego jest miejsce jedynie na stosowanie związków pochodzenia naturalnego, których substancje aktywne przeznaczone są do zwalczania lub ograniczania określonych agrofagów, w tym również grzybów chorobotwórczych.

W produkcji ekologicznej dużym zainteresowaniem cieszy się uprawa jęczmienia. Ziarno jęczmienia znajduje wszechstronne zastosowanie jako wartościowa pasza, surowiec w przemyśle browarniczym i spożywczym (w postaci kasz i płatków) [13].

Ważnym zabiegiem ochronnym w każdym typie produkcji jest zaprawianie materiału siewnego. Jest to najtańszy i jednocześnie najłatwiejszy technicznie do wykonania zabieg. Zaprawianie ziarna jest jedynym sposobem zniszczenia sprawców chorób przenoszonych przez materiał siewny i tych, które atakują rośliny we wczesnych fazach rozwoju [9]. Szczególnie niebezpieczne są tu grzyby z ro-

dzaju *Fusarium* powodujące zgorzel przedwzrostową i powszostową siewek. Zgorzel siewek powodują różne gatunki *Fusarium*, najczęściej *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. nivale* i *F. graminearum* [6].

W rolnictwie ekologicznym metody zaprawiania nasion opierają się na zabiegach dezynfekowania z wykorzystaniem np. ciepłej wody, nadmanganianu potasu, różnego rodzaju roztworów, wyciągów roślinnych, otoczkowania mlekiem w proszku oraz zapraw na bazie mikroorganizmów [3, 13].

Celem pracy było określenie zdrowotności oraz energii i zdolności kiełkowania ziarna zaprawionego wybranymi biopreparatami o różnym składzie i odmiennym mechanizmie działania. Oceniano zasiedlenie ziarna jęczmienia przez grzyby patogeniczne i saprotroficzne po zastosowaniu zaprawienia przez bezpośrednie pokrycie albo moczenie materiału siewnego w roztworze środka. Użyto następujących preparatów pochodzenia naturalnego: Biochikol 020 PC, Bioczoz BR, Biosept 33 SL (dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym) oraz BioLux-New, Cedomon EO, Cropaid, Polyversum i zapraw chemicznych stosowanych w rolnictwie konwencjonalnym: Funaben T 75 DS/WS oraz Vitavax 200 FS.

Środkami pochodzenia roślinnego o działaniu zapobiegającym i ograniczającym organizmy chorobotwórcze jest Bioczoz BR (P.P.H. „HIMAL”) oraz Biosept 33 SL (Cintamani Poland). Pierwszy preparat to miazga czosnkowa w otoczce parafiny, wykazująca również działanie owadobójcze. Natomiast Biosept zawiera ekstrakt z nasion i miąższu grejpfruta i może także wzmacniać system obronny roślin.

Do zapraw w których substancję czynną stanowią mikroorganizmy należy Cedomon EO (BioAgri), który zawiera bakterie *Pseudomonas chlororaphis* (szczep MA 342) w formie zawiesiny wodnej w oleju roślinnym. W Polsce i innych krajach np. USA, Danii środek ten zarejestrowany do zaprawiania na mokro ziarna zbóż np. jęczmienia. Zarodniki *Pythium oligandrum* są składnikiem innego środka – Polyversum (Bio-preparaty Ltd.). Jest to środek, który chroni korzenie roślin przed porażeniem przez grzyby chorobotwórcze. Poprzez wprowadzenie do roślin fitohormonów, związków fosforu i cukrów, stymuluje także wzrost i kondycję tkanek roślinnych. Innym biologicznym środkiem jest Biochikol 020 PC (Gumitex Poli-Farm Sp. z o.o.), w którego skład wchodzi otrzymywany z pancerzyków skorupiaków morskich chitozan. Stosowany jest do ochrony warzyw oraz roślin ozdobnych przed chorobami wirusowymi, bakteryjnymi i grzybowymi. Oprócz bezpośredniego oddziaływania na czynniki chorobotwórcze stymuluje on naturalny mechanizm odpornościowy roślin. Biochikol 020 PC stosowany do moczenia nasion, bulw oraz cebul stymuluje szybsze i wcześniejsze tworzenie się korzeni oraz intensywniejszy wzrost roślin. Pobudza on także ukorzenianie się sadzonek, a stosowany na nasiona pobudza i przyspiesza ich kiełkowania. Odmiernym składem charakteryzuje się środek BioLux New (Allan TRADING, S.L.). Składa się on głównie z nienasyconych kwasów tłuszczowych neutralizowanych wodorotlenkiem potasu w roztworze wodnym. Jest to środek stosowany do oprysku i podlewania, a ogranicza szkodniki upraw, a częściowo także patogeny. CROPAID (Natura Plant Antifreeze) oparty jest na mieszaninie bakterii z rodzaju *Thiobacillus* oraz ponad 60 minerałów. Stosowany w okresie wegetacji na różnych gatunkach roślin ogrodniczych, sadowniczych, warzywniczych i rolniczych stymuluje wytwarzanie antymrozowych protein i antymorozowych kwasów aminowych, które zwiększają odporność roślin na zimno i uszkodzenia pomrozowe.

Działanie środków biologicznych, a więc i wymienionych nie jest tak radykalne i plonotwórcze, jak w przypadku chemicznych zapraw, ale stwarza mniejsze zagrożenie dla środowiska naturalnego i może być przydatne w rolnictwie ekologicznym.

Materiały i metody

W doświadczeniu porównywano zasiedlenie ziarna jęczmienia ozimego odmiany 'Tiffany' przez grzyby patogeniczne i saprotroficzne. Odmianę tę wybrano ze względu na jej wysoki (21% w 2005 roku) udział w kwalifikacji polowej wśród odmian jęczmienia ozimego. Ziarno zaprawiono wybranymi środkami pochodzenia naturalnego i dwiema zaprawami chemicznymi (preparaty porównawcze). Nazwy środków użytych w doświadczeniu, ich zawartość oraz sposób traktowania nasion przedstawia tabela 1. Wymienione środki zastosowano pokrywając bezpośrednio ziarno lub mocząc ziarno w ich roztworach. Obiekty kontrolne stanowiło ziarno nie traktowane środkami. Doświadczenia przeprowadzono w 4 powtórzeniach. Z każdej kombinacji na płytki Petriego z pożywką PDA, zakwaszoną kwasem mlekowym, wykładano po 100 ziaren jęczmienia i inkubowano przez 7-10 dni (lub dłużej w celu uzyskania zarodnikowania) w komorze klimatyzacyjnej w warunkach kontrolowanych. Po tym okresie wykonano obserwacje mikroskopowe wyrosłych kolonii grzybów przy pomocy kluczy mikologicznych.

Przeprowadzono również doświadczenia, w których określano energię i zdolność kiełkowania zaprawionych

nasion w porównaniu do kontroli. W tym celu wykładano ziarno na płytki Petriego z wilgotną bibułą (4 x 100). Energię oceniano po 4 dniach, natomiast zdolność kiełkowania po 7 dniach od wyłożenia, określając procent skiełkowanych nasion. Wszystkie wyniki poddano analizie statystycznej. Zróżnicowanie wyników ocenione zostało testem t-Studenta, natomiast najmniejszą istotną różnicę (NIR) obliczono dla poziomu $\alpha = 0,05$ w oparciu o test Tukeya.

Wyniki

Wpływ wybranych biopreparatów zastosowanych do zaprawiania na ilość i skład gatunkowy grzybów zasiedlających ziarno jęczmienia był zróżnicowany.

Na badanym materiale zidentyfikowano grzyby zarówno patogeniczne jak i saprotroficzne. Do grzybów patogenicznych należały grzyby z rodzaju *Fusarium* reprezentowane głównie przez *Fusarium avenaceum*, *F. poae*, *F. culmorum* i inne. Dominującą grupę grzybów stanowiły saprotrofy z rodzajów *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Stemphylium*.

Statystycznie istotną redukcję zasiedlenia nasion przez wszystkie gatunki grzybów w porównaniu z obiektami niechronionymi zaobserwowano po traktowaniu ich zaprawami chemicznymi: Funaben T 75 DS/WS (14 %), Vitavax 200 FS (10 %) oraz środkami biologicznymi: Polyversum (58 %), Biosept 33 SL (61 %), BioLux-New (64 %) i Cropaid (72 %) (tab. 2).

Wszystkie zastosowane zaprawy skutecznie ograniczyły zasiedlenie ziarna przez chorobotwórcze grzyby z rodzaju *Fusarium* (tab. 2 i 3). Na nasionach potraktowanych środkami pochodzenia naturalnego udział procentowy gatunków z tego rodzaju wynosił od 1 do 12 %, natomiast na ziarnie zaprawionym chemicznymi środkami nie stwierdzono gatunków patogenicznych. Wśród grzybów z rodzaju *Fusarium* najczęściej izolowano *Fusarium avenaceum* oraz inne gatunki z rodzaju *Fusarium* (tab. 3).

Liczba grzybów saprotroficznych była istotnie mniejsza jedynie w przypadku ziarna potraktowanego środkami chemicznymi (tab. 2). Zasiedlenie ziarna chronionego środkami naturalnymi oraz pochodzącego z obiektów kontrolnych przez saprotrofy było zbliżone. Wyniki obserwacji mikroskopowych wskazują, że w tej grupie grzybów największy udział procentowy miał gatunek *Alternaria alternata* oraz rodzaj *Penicillium* spp. Pozostałe rodzaje były reprezentowane w mniejszym stopniu (tab. 4.).

Dużą grupę grzybów izolowanych z ziarna będącego obiektem badań stanowiły gatunki niezarodnikujące. Istotnie najmniej tych grzybów zaobserwowano na nasionach potraktowanych kolejno środkami: Vitavax 200 FS, Polyversum, Funaben T 75 DS/WS, oraz BioLux-New (tab. 2).

Najwyższą energię i zdolność kiełkowania uzyskano po aplikacji środka Biochikol 020 PC, Biocos BR oraz Funaben T 75 DS/WS. Ilość skiełkowanych nasion w tych przypadkach przekraczała wartości uzyskane dla nasion niechronionych, ale nie zostało to potwierdzone statystycznie. Ziarno traktowane pozostałymi środkami (BioLux-New, Biosept 33 SL, Cedomon EO, Cropaid, Polyversum, Vitavax 200 FS) charakteryzowało się istotnie niższą energią i zdolnością kiełkowania w porównaniu z obiektami kontrolnymi. Statystycznie potwierdzone to zostało we wszystkich przypadkach, z wyjątkiem środka Biosept 33 SL dla energii i zdolności kiełkowania oraz dodatkowo Cedomon EO dla zdolności kiełkowania (tab. 5).

Dyskusja

Szczegółowa analiza wpływu biopreparatów zastosowanych, do zaprawiania ziarna na jego zdrowotność była jak dotąd przedmiotem niewielu publikacji.

Wyniki przeprowadzonego doświadczenia w małej części pokrywają się z badaniami publikowanymi przez autorki w innej pracy. W celu lepszego i pełniejszego zestawienia część wyników dotyczącą ogólnego zasiedlenia nasion zmierzszono ponownie. Uszczegółowienie tych wyników jest przedmiotem niniejszego opracowania [7].

Skład populacji grzybów izolowanych z badanego ziarna jęczmienia w dużym stopniu zgodny jest z obserwacjami innych badaczy [2, 4, 8, 12]. W doświadczeniach własnych najliczniej reprezentowany był gatunek - *Alternaria alternata*. Powszechność *A. alternata* na ziarnie jęczmienia obserwowali również inni badacze [2, 11]. Zagadnienie to ma duże znaczenie ze względu na to, że *A. alternata* uznawany jest za potencjalnie niebezpieczny, gdyż może wytwarzać kwas tenuazonowy, który inhibuje wydłużanie się korzonków i kielków wielu roślin, również zbóż oraz alternariol, hamujący rozwój siewek [5, 2]. W badaniach własnych drugą co do liczebności grupę stanowiły grzyby z rodzaju *Penicillium*, a w innych pracach był to *Epicoccum purpurescens* [2, 12].

W obrębie gatunków patogenicznych stwierdzono na ziarnie jęczmienia w pracy własnej jedynie grzyby z rodzaju *Fusarium*. Wśród izolowanych grzybów z rodzaju *Fusarium* stwierdzono też niekiedy tylko zarodnikowanie mi-

crokonidialne i te izolaty określono jako *Fusarium* spp.[12]. Wakuliński i Chełkowski wskazują na szczególnie niebezpieczne dla kiełkujących ziarniaków zasiedlenie przez *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum* oraz *F. graminearum* [18]. W pracy własnej izolowano gatunki: *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. poae* i inne. Obserwacje te pokrywają się częściowo z wnioskami innych badaczy. Korbas i Kubiak oraz Błaszowski i Piech dodatkowo stwierdzili obecność na ziarnie jęczmienia *Microdochium nivale* i *Bipolaris sorokiniana* [4, 12], natomiast Horoszkiewicz i Michalski izolowali także *Drechslera teres* [8]. *Bipolaris sorokiniana* był najczęściej izolowanym grzybem z ziarna jęczmienia przez Baturę, natomiast grzyby z rodzaju *Fusarium* były w tej pracy na drugim miejscu [2].

W przedmiotowych badaniach stwierdzono istotną redukcję gatunków patogenicznych na ziarnie jęczmienia po zastosowaniu wszystkich środków. Korzystny wpływ na zdrowotność roślin i ograniczanie grzybów z rodzaju *Fusarium*, *Bipolaris sorokiniana* i *Drechslera teres* po zaprawieniu Biosept 33 SL zaobserwowała również Batura [1]. W tej samej pracy Biochicol 020 PC wykazał dobre działanie jedynie w stosunku do *Bipolaris sorokiniana*. Hamujące działanie ekstraktu z grejpfruta na grzyby z rodzaju *Fusarium* było też przedmiotem innej pracy. Na pożywce PDA badano wpływ Bioseptu, na wzrost grzybni wybranych gatunków z rodzaju *Fusarium* wyizolowanych z chorych roślin pszenicy. Stwierdzono hamujące działanie ekstraktu z grejpfruta na wzrost grzybni *Fusarium* (do 2-3 tygodni), w zależności od gatunku [16].

Tab. 1 Zestawienie środków użytych w doświadczeniu do zaprawiania ziarna

Table 1. List of preparations used for seed dressing

Lp.	Nazwa środka	Skład	Stężenie/dawka
Środki pochodzenia naturalnego			
1.	BioLux-New	nienasycone kwasy tłuszczowe zneutralizowane wodorotlenkiem potasu	0,5 % (moczenie)
2.	Biochikol 020 PC	chitozan	2,5% (moczenie)
3.	Bioczoz BR	miazga czosnku	1 kostka w 0,4 l wody (moczenie)
4.	Biosept 33 SL	ekstrakt z grejpfruta 33%	0,5% (moczenie)
5.	Cedomon EO	Bakterie: <i>Pseudomonas chlororaphis</i> (szczep MA 342 10 ⁹ -10 ¹⁰)	1 ml na 100 g nasion (zaprawianie)
6.	Cropaid	Bakterie: <i>Thiobacillus. thiooxidans</i> , <i>T. thioparus</i> , <i>T. ferrooxidans</i> (10 ⁷ kob/cm ³) oraz ponad 60 minerałów (1,05 – 1,10 g/ml)	0,1 % (moczenie)
7.	Polyversum	<i>Pythium oligandrum</i>	0,05% (moczenie)
Środki chemiczne – porównawcze (zaprawianie)			
8.	Funaben T 75 DS/WS	karbendazym 20% tiuram 45%	2 g na 1 kg nasion
9.	Vitavax 200 FS	karbosyna 200 g tiuram 200 g	200-350 ml/100 kg ziarna z dodatkiem H ₂ O w proporcji 1:1

Tab. 2. Wpływ środków zastosowanych do zaprawiania na zasiedlenie ziarna jęczmienia przez grzyby

Table 2. The effect of used seed dressing preparations on colonization of barley grain by fungi

L.p.	Zaprawa	Zasiedlenie ziarna przez grzyby (%)			
		ogółem	patogeniczne	niezarodnikujące	saprotroficzne
1.	BioLux - New	64,00	3,00	9,00	52,00
2.	Biochikol 020 PC	89,00	6,00	16,00	67,00
3.	Bioczoz BR	91,00	12,00	23,00	56,00
4.	Biosept 33 SL	61,00	4,00	17,00	40,00
5.	Cedomon EO	90,00	12,00	24,00	54,00
6.	Cropaid	72,00	2,00	11,00	59,00
7.	Polyversum	58,00	3,00	3,00	52,00
8.	Funaben T 75DS/WS	14,00	0,00	8,00	6,00
9.	Vitavax 200 FS	10,00	0,00	2,00	8,00
10.	Kontrola	100,00	25,00	17,00	58,00
	NIR (0,05) LSD (0,05)	16,310	6,007	6,170	29,230

Tab. 3. Wpływ preparatów na procentowy udział grzybów patogenicznych wyodrębnionych z ziarna jęczmienia
 Table 3. The effect of preparations on per cent share of pathogenic fungi isolated from barley seeds

Gatunek grzyba	środki / % udział grzybów									
	BioLux - New	Biochikol 020 PC	Bioczoz BR	Biosept 33 SL	Cedomon EO	Cropaid	Polyversum	Funaben	Vitavax	KONTROLA
<i>Fusarium avenaceum</i>	0	2,0	5,0	0	4,0	0	0	0	0	10,0
<i>Fusarium culmorum</i>	2,0	0	0	0	4,0	0	1,0	0	0	4,0
<i>Fusarium poae</i>	1,0	1,0	3,0	0	4,0	0	1,0	0	0	4,0
<i>Fusarium spp.</i>	0	3,0	4,0	4,0	0	2,0	1,0	0	0	7,0

Tab. 4. Wpływ preparatów na procentowy udział grzybów saprotroficznych wyodrębnionych z ziarna jęczmienia
 Table 4. The effect of preparations on per cent share of saprotrophic fungi isolated from barley seeds

Gatunek grzyba	środki / % udział grzybów									
	BioLux - New	Biochikol	Bioczoz	Biosept	Cedomon EO	Cropaid	Polyversum	Funaben	Vitavax	KONTROLA
<i>Alternaria alternata</i>	37,0	40,0	40,0	24,0	41,0	14,0	11,0	2,0	-	52,0
<i>Penicillium spp.</i>	10,0	17,0	6,00	10,0	3,0	38,0	33,0	2,0	6,0	3,0
<i>Cladosporium</i>	-	9,0	2,0	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-
<i>Aspergillus spp.</i>	1,0	0	8,0	3,0	9,0	7,0	6,0	1,0	-	3,0
<i>Epiccocum purpurescens</i>	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-
<i>Mucor spp.</i>	3,0	-	0,5	-	-	-	2,0	-	2,0	3,5
<i>Stemphylium botryosum</i>	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus nigricans</i>	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 5. Wpływ wybranych preparatów na energię i zdolność kiełkowania ziarna jęczmienia

Table 5. The effect of preparations on germinating energy and germination capacity of barley grain

Zaprawa	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)
BioLux – New	47,25	55,50
Biochikol 020 PC	87,25	94,75
Bioczoz BR	86,50	92,50
Biosept 33 SL	77,25	88,25
Cedomon EO	69,00	84,25
Cropaid	57,75	67,25
Polyversum	62,25	71,75
Funaben T 75 DS/WS	90,25	97,00
Vitavax 200 FS	62,50	68,75
Kontrola	86,00	89,75
NIR (0,05) LSD (0,05)	10,059	10,818

Większość wymienionych środków biologicznych stosuje się do opryskiwania roślin. Jak podaje Baturó [1] stosowanie chitozanu i wyciągu z grejpfruta w okresie wegetacji jęczmienia istotnie poprawiło jego zdrowotność. W pracy Solarńskiej podobne wyniki uzyskano w pszenicy po zabiegu w formie opryskiwania środkiem Biosept 33 SL. Autorka zaobserwowała mniejsze porażenie roślin przez sprawców fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła, ale tylko w okresie 7-10 dni po zabiegu [16].

Typową zaprawą zastosowaną w doświadczeniu, pochodzenia naturalnego jest Cedomon EO, środek oparty na bakteriiach *Pseudomonas chlororaphis*. Zalecany jest on do zaprawiania ziarna jęczmienia przeciwko *Pyrenophora graminea* (sprawcy pasiastości liści jęczmienia). Mikroorganizmy te mogą ograniczać również w pewnym stopniu występowanie na ziarnie innych gatunków tj. *Fusarium* spp. oraz *Bipolaris sorokiniana* [3,10]. W badaniach własnych zaobserwowano podobne działanie w stosunku do grzybów z rodzaju *Fusarium*.

Wyniki oceny energii i zdolności kiełkowania nasion wskazują, że część użytych środków działa hamująco na te parametry, należały do nich BioLux-New, Biosept 33 SL, Cedomon EO, Cropaid, Polyversum, Vitavax 200 FS. Mogło to być spowodowane ubocznym działaniem środków ale również dużym zasiedleniem ziarna przez grzyby saprotroficzne. Grzyby takie jak *Penicillium* oraz *Epicoccum purpurescens* licznie występując mogą obniżać zdolność kiełkowania [15].

Zabieg zaprawiania daje fundament do prawidłowego wzrostu i rozwoju rośliny od kiełkowania do wydania ziarna i jest niezbędny w każdym systemie produkcji. Konieczne jest jednak użycie odpowiednich środków. Uzyskanie zadawalających wyników dotyczących ograniczania grzybów patogenicznych z rodzaju *Fusarium* będących głównym sprawcą zgorzeli siewek zbóż przez zastosowane w doświadczeniu środki, sprawia, że istnieje konieczność kontynuowania niniejszych badań w warunkach polowych.

Wnioski

1. Stopień zasiedlenia ziarna i skład gatunkowy grzybów izolowanych z obiektów badawczych potraktowanych określonymi środkami był zróżnicowany.

2. Na badanym materiale izolowano przede wszystkim gatunki saprotroficzne (*Alternaria alternata*, *Penicillium* spp), w mniejszym stopniu patogeniczne (*Fusarium avenaceum*, *F. poae*, *F. culmorum* oraz *Fusarium* spp.).
3. Ocena zasiedlenia nasion wykazała, że najmniej ogólnej liczby grzybów wyizolowano z obiektów potraktowanych zaprawami chemicznymi oraz Polyversum, Biosept 33 SL, Bio Lux New i Cropaid.
4. Wszystkie zastosowane środki skutecznie ograniczyły występowanie na ziarnie patogenicznych grzybów z rodzaju *Fusarium*.
5. Zastosowanie środków Biochicol 020 PC, Bioczoz 60 SL oraz Funaben T 75 DS/WS w najmniejszym stopniu ograniczyły energię i zdolność kiełkowania ziarna.

Literatura

- [1] Baturó A.: Effect of thermotherapy, grain treatment and leaf spraying with biological control against spring barley (*Hordeum vulgare*) health in organic system. Phytopathol. Pol. 41: 15-26, The Polish Phytopathological Society, Poznań 2006
- [2] Baturó A.: Zdrowotność ziarna pięciu odmian jęczmienia jarego uprawianego w systemie ekologicznym. Acta Agrobotanica 58(2): 347-358, 2005
- [3] Borgen A.: Strategies for Regulation of seed borne diseases in organic farming. Healthy seeds, the basis for sustainable farming. Paper series from the 4 th ISTA PDC symposium on seed health – Wageningen 2002. Seed Testing International s. 19-22. No. 127/April, 2004
- [4] Błaszowski J., Piech M.: Comparizon of seed borne fungal communities of naked and huskad oats and barley. Phytopathologia Polonica 24: 73-76, Poznań 2002.
- [5] Chełkowski J., Grabarkiewicz- Szczępa J.: *Alternaria* and their metabolites in cereal grain. In: Chełkowski J: Cereal Grain-Mycotoxins, Fungi and Quality in Draying and Storage, Elsevier, Development in food science v.26, Chapter 4:67-76, 1991
- [6] Fiedorow Z., Gołębiak B., Weber Z.: Choroby roślin rolniczych. Wydawnictwo AR, 188 ss., Poznań 2004.
- [7] Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E.: The effect of seed dressing on healthiness of barley, wheat and rape in early development stages. Journal of research and applications in agricultural engineering, s. 47-53. PIMR, Poznań 2006
- [8] Horoszkiewicz-Janka J., Michalski T.: Wpływ ochrony roślin na wykształcenie ziarna, zdolność kiełkowania oraz skład gatunkowy grzybów wyizolowanych z ziarna jęczmienia i owsa. Progress in Plant Protection /Postępy w Ochronie Roślin vol. 46 (1), s. 417-423. IOR, Poznań 2006
- [9] Jasińska Z., Kotecki A. (red.): Szczegółowa Uprawa Roślin. Wyd. AR, Wrocław, 2003
- [10] Johnson L., Hokeberg M., Gerhardson B.: Performace of the *Pseudomonas chlororaphis* biocontrol agent MA 342 against cereal seed-borne diseases in field experiments. European Journal of Plant Pathology vol. 104, 701-711, 7/September, 1998
- [11] Knudsen I., Hockenhuil J., Jensen D.F.: Biocontrol of seedling diseases of barley and wheat caused by *Fusarium culmorum* and *Bipolaris sorokiniana*: effect of

- selected fungal antagonists on growth and yield components. *Plant Pathology* 44: 467-477, 1995
- [12] Korbias M., Kubiak K.: Chemiczna ochrona jęczmienia jarego i pszenicy ozimej przed chorobami, a niektóre cechy plonu ziarna wpływające na jego jakość. *Progress in Plant Protection /Postępy w Ochronie Roślin* vol. 38 (2), s. 473-476. IOR, Poznań 1998
- [13] Kuś J., Jończyk K.: Uprawa zbóż w gospodarstwach ekologicznych. Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego, Radom 2003
- [14] Lipa J.: Ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym – możliwości a potrzeby. *Progress in Plant Protection /Postępy w Ochronie Roślin* vol. 43 (1), s. 231-241. IOR, Poznań 2003
- [15] Moszczyńska E.: Wpływ grzybów z rodzaju *Penicillium* i *Aspergillus* na wartość siewną pszenżyta jarego przechowywanego w zróżnicowanych warunkach środowiska. *Choroby roślin a środowisko. Polskie tow. Fitopatologiczne*, 251-256. Poznań 1996
- [16] Solarska E.: Inhibitory activity of grapefruit extract on *Fusarium* species on winter wheat cultivated under organic management. Monografia. Wybrane zagadnienia rolnictwa ekologicznego w Polsce, s. 22-27. PIMR, Poznań 2004
- [17] Tomalak M.: Rolnictwo ekologiczne nowym wyzwaniem dla biologicznych metod ochrony roślin. *Progress in Plant Protection /Postępy w Ochronie Roślin* vol. 45 (1), s. 496-504. IOR, Poznań 2005
- [18] Wakuliński W., Chełkowski J.: *Fusarium* species transmitted with seed of wheat, rye, barley, oats and triticale. *Biul. IHAR* 4: 131-136, Radzików 1992.