

## EFFECTIVITY OF SEMI-DRY SEEDS DRESSING METHOD WITH ECOLOGICAL PLANT PROTECTION AGENT

### Summary

*The paper presents results of study on the effectiveness of semi-dry seeds dressing method applying an ecological plant protection agent, which is generally used to wet application. During the research liquid Bioczos was used to cover the wheat seeds. The laboratory seed dresser CC-10 of Cimbria company was used in the experiments. The seeds were dressed with specimen mixed with water, with 1%, 2%, 4%, 8% concentration. The volume of fluid was chosen in such a way that does not to exceed the increase of seeds relative humidity more than 1%. Comparative combinations were distilled water, standard seed dressing T 75 DS/WS. The criteria of laboratory and vase analysis were: energy capacity, germination capacity and seed vigor, phytotoxic assessment, assessment of seed dressing effectiveness.*

## EFEKTYWNOŚĆ METODY PÓLSUCHEGO ZAPRAWIANIA NASION EKOLOGICZNYM ŚRODKIEM OCHRONY ROŚLIN

### Streszczenie

*W pracy przedstawiono wyniki badań nad przydatnością metody zaprawiania półsuchego nasion z użyciem ekologicznego preparatu ochrony roślin, który stosowany jest do zaprawiania ziarniaków na mokro. W badaniach zastosowano preparat Bioczos płynny, którym pokrywano nasiona pszenicy odmiany Bombona. W eksperymentach używano laboratoryjnej zaprawiarki CC-10 firmy Cimbria. Nasiona zaprawiano biopreparatem o stężeniu 1%, 2%, 4%, 8%. Objętość cieczy dobrano tak, by nie przekraczać wzrostu względnej wilgotności nasion powyżej 1%. Kombinacjami porównawczymi były: woda destylowana oraz standardowa zaprawa nasienna Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS. W przeprowadzonych badaniach oceniano: energię i zdolność kiełkowania nasion, wigor nasion, objawy fitotoksyczności oraz skuteczność zapraw nasiennych.*

### 1. Wprowadzenie

Ochrona roślin przed chorobami rozpoczyna się już w momencie przygotowania do siewu. Pokrycie nasion zaprawą jest pierwszym działaniem w kierunku poprawy zdrowotności, ponieważ wpływa na początkowy rozwój roślin, który następnie odpowiada za ich kondycję pozwalającą w dalszym rozwoju wpłynąć na poziom plonowania [2, 5, 6, 12, 13]. Do zaprawiania w rolnictwie ekologicznym wykorzystanych jest wiele naturalnych środków ochrony roślin pochodzenia roślinnego, których stosowanie polega najczęściej na moczeniu w nich nasion [14]. Największe znaczenie w ochronie roślin przed chorobami odgrywa czosnek. Ekstrakty i niektóre związki izolowane z tej rośliny charakteryzują się szerokim spektrum działania obejmującym grzyby z rodzajów *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Phytophthora* i wielu innych [1]. Antybiotyczną aktywność czosnku przypisuje się obecności allicyny, która pod wpływem enzymu liazy powstaje z alliny po mechanicznym uszkodzeniu tkanek. Allicyna jest inhibitorem syntetazy acetylokoenzymu A i blokuje syntezę różnych związków takich jak kwasy tłuszczowe, sterole i in. Podobny mechanizm aktywności grzybobójczej występuje w przypadku fungicydów triazolowych [11]. W chwili obecnej na rynku znajdują się gotowe preparaty sporządzone na bazie czosnku i przeznaczone do ochrony roślin warzywnych oraz ozdobnych przed chorobotwórczymi grzybami i bakteriami, a także przed niektórymi szkodnikami.

Proces zaprawiania nasion na mokro jest długotrwały i energochłonny. Czas moczenia nasion w zaprawie może dochodzić do 24 godzin, a wilgotne nasiona przed siewem lub przechowywaniem muszą być dosuszone. Do pokrywania nasion środkami ochrony roślin w rolnictwie konwencjonalnym i integrowanym powszechnie jest wykorzystywane zaprawianie półsuche, w którym wilgotność materiału siewnego nie może wzrosnąć powyżej 1 % w stosunku do wilgotności nasion użytych w zabiegu [10]. Metoda ta nie wymaga późniejszego suszenia nasion, a ponadto przedsiębiorstwa nasienne i wielu rolników dysponują odpowiednim sprzętem do aplikacji zapraw na półsucho.

Celem badań była ocena przydatności metody półsuchego zaprawiania ziarniaków pszenicy biopreparatem Bioczos płynny, który w rolnictwie ekologicznym wykorzystywany jest do ochrony nasion na mokro.

### 2. Materiał i metody badawcze

Materiały wykorzystane w badaniach stanowiły: pszenica jara odmiany Bombona klasy C-1 i Bioczos płynny, z którego przygotowano ciecz roboczą w czterech stężeniach: 1%, 2%, 4%, 8%.

Kombinację kontrolną bezwzględna (KKB), stanowiła woda destylowana, a kombinację porównawczo kontrolną (KPK), standardowa zaprawa nasienna. Zaprawa Nasienna T 65 DS/WS przeznaczona do zaprawiania półsuchego, której substancją czynną stanowił 75% tiuram (zawiesinę

sporządzono zgodnie z zaleceniem producenta, w dawce 200 g zaprawy na 100 kg nasion z dodatkiem 800 ml wody).

Do pokrywania nasion środkami ochronnymi wykorzystano laboratoryjną zaprawiarkę Cimbria CC-10. Zaprawiarka ta posiada obrotowy rozpylacz oraz wirującą komorę zaprawiania. Wirująca komora zaprawiania umożliwia przemieszczanie się nasion przez rozpylaną zaprawę oraz rozproszanie zaprawy na powierzchni ziarniaków poprzez ich wzajemne ocieranie się podczas mieszania [3]. Do przeprowadzenia każdej próby używano 4 kilogramowych porcji nasion i 40 ml objętości porcji płynu z zaprawami. Wszystkie próby wykonano przy tej samej prędkości obrotowej komory zaprawiania. Dobrano trzy czasy zaprawiania nasion: 1 minuta, 3 minuty i 6 minut.

Doświadczenie prowadzono w dwóch etapach: I etap - doświadczenie laboratoryjne, II etap - badania wazonowe założone w warunkach kontrolowanych (komora wzrostu roślin). Eksperyment przeprowadzono zgodnie z metodyką badań:

- ISTA 2006 dla energii kiełkowania, którą przeprowadzono po 4 dniach (ocena wstępna) oraz zdolności kiełkowania, ocenianej po 8 dniach (ocena końcowa). W wymienionych terminach kryteriami oceny były: liczba nasion normalnie kiełkujących oraz liczba nasion porażonych. Analizowano efektywność zaprawiania półsuchego na liczbę normalnie kiełkujących i wschodzących nasion.
- ISTA 2006 dla wigoru nasion wykonanego za pomocą testów: wzrostu siewki i szybkości wzrostu siewki. Test wzrostu siewki przeprowadzono w rulonach z bibuły filtracyjnej o średniej szybkości sączenia. Rulon składał się z trzech warstw: dwóch bibuł traktowanych jako podłoże, na którym rozłożono po 25 zaprawianych ziarniaków pszenicy i jednej warstwy wierzchniej przykrywającej ziarniaki. Całość zwinięto w rulon, zwilżono i umieszczono w komorze klimatycznej w temperaturze 20°C. Po zakończeniu kiełkowania, odnotowano długość siewek normalnie skiełkowanych (cm) oraz średnią długość siewki na rulon. Test szybkości wzrostu siewki przeprowadzono na 25 ziarniakach, które kiełkowały na nawilżonych bibułach filtracyjnych przez 8 dni, w ciemności i temperaturze 20°C. Po upływie tego czasu kiełki, które skiełkowały normalnie zostały pozbawione korzeni i ziarniaków, suszono przez 24 h w temperaturze 80°C, a następnie określono ich suchą masę (g).
- EPPO PP 1/125(3) dla oceny skuteczności fungicydów (zaprawy nasienne przeciw chorobom siewek). Doświadczenie prowadzono w warunkach kontrolowanych (komora wzrostu roślin), w stałej temperaturze minimalnej, utrzymywanej przez 14 dni po zasianiu. Podłożem wykorzystanym w badaniu był naturalnie porażony czarnoziem zebrany z górnej warstwy (do 20 cm) pola, gdzie w poprzednim sezonie wegetacyjnym uprawiano pszenicę. W wypełnionych ziemią na 6 cm tacach umieszczano kleszczami zaprawiane nasiona na głębokość 3 cm. Nawilżenie gleby o średnim natężeniu utrzymywano przez cały czas trwania próby. Oceny dokonano w trzech terminach: I - kiedy weszła ponad połowa siewek w tacy z nasionami traktowanymi jako KKB; II - 2-3 tygodnie po pierwszej; III - 2-3 tygodnie po II ocenie. W pierwszym i drugim terminie liczono wszystkie wschodzące rośliny, w trzecim liczono rośliny, których części nadziemne były zdrowe. Po zakoń-

czeniu obserwacji dokonano pomiaru długości siewki oraz oznaczono suchą masę (odcięte części nadziemne suszono w temperaturze 105 °C przez 12 h) [8].

- EPPO PP 135(2) dla oceny fitotoksyczności w warunkach kontrolowanych. Jako kryterium przyjęto liczbę roślin zdeformowanych i przebarwionych [7].

Wszystkie układy doświadczeń wykonano w czterech powtórzeniach. Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej, stosując analizę ANOVA dla układu czynników z wykorzystaniem programu STATISTICA 6.0.

### 3. Wyniki i dyskusja

W przeprowadzonym doświadczeniu na ziarnie pszenicy Bombona stwierdzono wyraźną różnicę w jego reakcji na analizowane parametry energii, zdolności kiełkowania oraz wigoru, jak również skuteczności biopreparatu wykorzystanego do zaprawiania.

Statystyczna analiza wyników uzyskanych z doświadczenia wykazała, że stężenie substancji czynnej biopreparatu istotnie różnicowało energię i zdolność kiełkowania nasion jak również wzrost i szybkość wzrostu siewki (tab. 1). W porównaniu do obiektu kontrolnego w pierwszym terminie odczytu (energia kiełkowania) istotnie najwięcej siewek normalnie kiełkujących wytworzyły nasiona zaprawiane 8% biopreparatem. Była to ilość uzyskana na poziomie obiektu KPK - Zaprawy Nasiennej T 65 DS/WS. Nasiona pszenicy zaprawiane biopreparatem o stężeniu 4% wykazały wzrost zdolności kiełkowania w porównaniu do obiektu kontrolnego o 12,12% (w porównaniu do Zaprawy Nasiennej T jest to obniżenie parametru o 6,98%). Również parametry w teście wzrostu siewki zostały istotnie podwyższone dla preparatu o stężeniu 8% (o 23,30%) i 4% (o 17,56%). Również Horoszkiewicz-Janka i Jajor [4] oraz Panasiewicz z wsp. [9] uzyskali pozytywne wyniki w swoich badaniach, analizując wpływ preparatu Bioczoz BR na parametry wigorowe oraz zdrowotność ziarna zbóż.

W badaniach własnych zaobserwowano, że Zaprawa Nasienna T, która była traktowana jako kombinacja porównawczo-kontrolna wykazuje tendencje do inhibowania wzrostu siewki pszenicy i stymulacji szybkości wzrostu. Stwierdzono, że waga suchej masy siewek w teście szybkości wzrostu nie różniła się istotnie dla zastosowanych stężeń preparatu Bioczoz i KKB, jednak różnice te są istotne dla zastosowanej KKP i stężenia 1% oraz 4%.

Przeprowadzona analiza statystyczna dla zastosowanego czasu zaprawiania, wykazała istotne różnice we wzroście siewki dla parametru równego 1 min i 6 min (tab. 2). Wzrost wysokości siewki nastąpił o 9,53%. Czas zaprawiania nie wpłynął istotnie na energię i zdolność kiełkowania oraz przyrost masy w teście szybkości wzrostu siewki.

Interakcja pomiędzy stężeniem zaprawy a czasem zaprawiania nasion pszenicy istotnie wpłynęła na energię kiełkowania, zdolność kiełkowania oraz wigor nasion analizowanego zboża (tab. 3). W porównaniu do obiektu kontrolnego dla energii i zdolności kiełkowania oraz w teście wzrostu siewki najlepsze parametry zaprawiania uzyskano dla stężenia 4% i czasu 6 minut. Największy przyrost masy siewki w teście szybkości wzrostu siewki uzyskano dla Zaprawy Nasiennej T przy czasie zaprawiania równym 3 min. W porównaniu do obiektu kontrolnego przyrost masy nastąpił o 35,71%.

Tab. 1. Energia, zdolność kiełkowania oraz wigor nasion w zależności od zastosowanej zaprawy i stężenia (w odniesieniu do obiektu kontrolnego %)

Table 1. *Energy capacity, germination capacity and seed vigor depending on seed treatment and concentration (deviation from control, %)*

Stężenie Concentration [%]	Energia kiełkowania Energy capacity	Zdolność kiełkowania Germination capacity	Test wzrostu siewki Seedling growth test	Test szybkości wzrostu siewki Seedling evaluation test
1	6,40	7,08	0,58	8,79
2	8,53	10,94	11,82	-13,19
4	7,46	12,12	17,56	-0,73
8	10,47	9,44	23,30	-13,19
Zaprawa Nasienna T	10,56	19,10	-1,38	27,84
NIR	2,19	4,29	7,43	18,35

Tab. 2. Energia i zdolność kiełkowania oraz wigor w zależności od czasu zaprawiania

Table 2. *Energy capacity, germination capacity and seed vigor depending on dressing time*

Czas zaprawiania Dressing time [min.]	Energia kiełkowania Energy capacity [szt.]	Zdolność kiełkowania Germination capacity [szt.]	Test wzrostu siewki Seedling growth test [cm]	Test szybkości wzrostu siewki Seedling evaluation test [g]
1	91,75	85,92	9,65	0,24
3	92,20	85,42	10,43	0,24
6	92,70	84,46	10,57	0,22
NIR	r.n.	r.n.	0,49	r.n.

r.n. – różnice nieistotne; r.n.- no significant differences

Tab. 3. Energia, zdolność kiełkowania oraz wigor nasion w zależności od zastosowanego stężenia zaprawy i czasu zaprawiania (w odniesieniu do obiektu kontrolnego %)

Table 3. *Energy, germination capacity and seed vigor depending on dressing time and concentration (deviation from control, %)*

Stężenie Concentration [%]	Czas Time [min.]	Energia kiełkowania Energy capacity	Zdolność kiełkowania Germination capacity	Test wzrostu siewki Seedling growth test	Test szybkości wzrostu siewki Seedling evaluation test
1	1	5,22	7,28	-2,69	8,42
	3	4,64	2,15	0,44	4,08
	6	9,36	12,41	4,03	15,00
2	1	7,25	8,23	15,93	-16,84
	3	9,86	7,98	8,78	-24,49
	6	8,48	17,24	10,79	5,00
4	1	3,48	9,18	15,34	7,37
	3	7,83	9,20	13,19	-8,16
	6	11,11	18,62	24,27	-1,25
8	1	11,59	10,44	15,40	-16,84
	3	11,01	0,00	23,41	-17,35
	6	8,77	18,97	31,15	-3,75
Zaprawa Nasienna T	1	10,72	17,41	-26,14	17,89
	3	8,12	9,51	10,93	<b>35,71</b>
	6	12,87	<b>31,72</b>	10,96	30,00
NIR		3,80	7,43	12,81	31,78

Wyniki zestawione w tab. 4, 5 i 6 stanowią analizę statystyczną z drugiego etapu badań, obejmującego doświadczenie wazonowe założone w warunkach kontrolowanych (komora wzrostu roślin). Wnioskowanie przeprowadzono na danych zebranych z trzeciego terminu obserwacji (ostateczny odczyt). Dotyczyły one liczby wschodzących roślin i liczby roślin zdeformowanych oraz przebarwionych.

Użyte w eksperymencie zaprawy przygotowane w czterech stężeniach wywarły istotny wpływ na analizowane cechy skuteczności zaprawiania biopreparatem Biocos (tab. 4). Najwyższe wyniki uzyskano po zastosowaniu biopreparatu o stężeniu 4%, dla wszystkich z analizowanych cech. Również Wenda-Piesik i Piesik w swoich badaniach nad skutecznością wyciągu z czosnku w ochronie grochu

siewnego uzyskali istotne różnice w ograniczaniu stopnia uszkodzeń roślin przez chrząszcze z rodzaju oprzędzików. Indeks uszkodzeń roślin grochu, których nasiona zostały zaprawione biopreparatem Bioczos był istotnie niższy w porównaniu do obiektu kontrolnego i utrzymywał się on na poziomie standardowej zaprawy nasiennej [15].

W badaniach własnych liczba wschodzących roślin w porównaniu do kombinacji kontrolnej bezwzględnej (KKB) wzrosła o 46,60%, natomiast dla Zaprawy Nasiennej T zmalała o 7,77%. Analiza wyników wskazuje na pewne tendencje do hamowania siły kiełkowania siewek i wzrost roślin Zaprawy Nasiennej T.

Objawy fitotoksyczności w postaci spowolnienia wzrostu siewek i słabego ich wykształcenia zaobserwowano jedynie dla nasion zaprawianych standardową zaprawą nasienną. Różnice te zostały potwierdzone statystycznie.

Istotnie najwyższy przyrost wzrostu siewki i jej masy obserwowano dla nasion zaprawianych biopreparatem o stężeniu 4%. W porównaniu do kombinacji kontrolnej bezwzględnej wzrost tych parametrów nastąpił o 15,63% dla wzrostu siewki i 50,00% dla przyrostu suchej masy.

Doświadczenie przeprowadzone w warunkach kontrolowanych wykazało, że liczba wschodzących roślin oraz przyrost suchej masy siewki różniły się istotnie w zależności od użytego czasu zaprawiania. Najlepsze wyniki tych parametrów uzyskano dla czasu równego 3 minutom. Czas zaprawiania istotnie różnicuje tempo wzrostu siewki, wraz ze zwiększającym się czasem zaprawiania, maleje długość

siewki. Relacja ta może wynikać ze stopnia uszkodzenia nasion w czasie zabiegu.

Preparat Bioczos, niezależnie od czasu zaprawiania, nie powodował istotnych zmian suchej masy siewek oraz liczby roślin z symptomami fitotoksyczności (tab. 5).

W przeprowadzonym doświadczeniu wystąpiło współdziałanie badanych czynników, czyli stężeń preparatu Bioczos z czasem wykonania zabiegu zaprawiania. Zastosowanie biopreparatu Bioczos w postaci zaprawy nasiennej pozytywnie oddziaływało na analizowane cechy. Udowodnione zostało statystycznie, iż standardowa zaprawa nie doprowadziła do istotnego podwyższenia parametrów skuteczności środka chemicznego, jej wyniki były na poziomie obiektu kontrolnego. Natomiast użycie biopreparatu w formie zaprawy nasion w stężeniu 4%, przy czasie zaprawiania równym trzem minutom prowadziło do istotnego wzrostu obserwowanych parametrów (tab. 6).

Wzrost liczby wschodzących roślin nastąpił o 68,42%, a suchej masy o 97,83%. Horoszkiewicz-Janka i Jajor w przeprowadzonych badaniach nad wpływem zaprawiania nasion pszenicy ozimej i jarej preparatem Bioczos BR przygotowanym zgodnie z zaleceniami producenta nie uzyskały wzrostu świeżej i suchej masy części nadziemnych [4]. W ocenie objawów fitotoksyczności analizowanych zapraw nasiennych nie stwierdzono istotnych różnic dla zastosowanych preparatów w określonych stężeniach i użytym czasie zaprawiania.

Tab. 4. Skuteczność zaprawiania nasion pszenicy preparatem Bioczos w zależności od stężenia preparatu (w odniesieniu do obiektu kontrolnego, %)

Table 4. The effectiveness of seed dressing process depending on preparation concentration (deviation from control, %)

Stężenie Concentration [%]	Liczba roślin wschodzących Nbr of plants in germination	Liczba roślin zdeformowanych i przebarwionych	Wzrost siewki Seedling growth	Sucha masa Dry mass
1	27,18	18,75	12,47	20,67
2	4,85	31,25	13,38	4,67
4	46,60	-12,48	15,63	50,00
8	0,00	31,25	12,55	6,47
Zaprawa Nasienna T	-7,77	75,00	9,14	-20,00
NIR	30,59	67,95	12,83	39,40

Tab. 5. Skuteczność zaprawiania nasion pszenicy preparatem Bioczos w zależności od czasu zaprawiania

Table 5. The effectiveness of seed dressing process depending on time of dressing

Czas Time [min.]	Liczba roślin wschodzących Nbr of plants in germination [szt.]	Liczba roślin z symptomami fitotoksyczności Nbr of plants with symptoms of phytotoxicity [szt.]	Wzrost siewki Seedling growth [cm]	Sucha masa Dry mass [g]
1	8,67	1,54	14,46	0,25
3	10,75	1,50	13,90	0,30
6	9,38	1,92	12,70	0,27
NIR	1,86	r.n.	1,12	r.n.

r.n. – różnice nieistotne; r.n. - no significant differences

Tab. 6. Skuteczność zaprawiania nasion pszenicy preparatem Bioczoz w zależności od stężenia preparatu i czasu zaprawiania (w odniesieniu do obiektu kontrolnego, %)

Table 6. The effectiveness of seed dressing process depending on preparation concentration and time of dressing (deviation from control, %)

Stężenie Concentration [%]	Czas Time [min.]	Liczba roślin wzschodzących Nbr of plants in germination	Liczba roślin z symp- tomami fitotoksyczności Nbr of plants with an symp- toms of phytotoxicity	Wzrost siewki Seedling growth	Sucha masa Dry mass
1	1	31,25	50,00	-0,35	6,54
	3	36,84	14,29	23,84	57,61
	6	12,12	0,00	16,47	1,98
2	1	6,25	-24,98	7,03	-26,17
	3	-5,26	28,59	15,78	22,83
	6	15,15	79,96	18,44	20,79
4	1	31,25	75,00	10,87	19,63
	3	68,42	-57,11	20,55	97,83
	6	36,36	-19,98	16,44	38,61
8	1	21,87	100,03	-0,66	9,35
	3	18,42	-28,57	13,45	56,52
	6	-42,42	59,97	26,96	-42,18
Zaprawa Nasienna T	1	-40,62	125,03	11,34	-47,66
	3	-39,47	100,00	-4,13	-43,48
	6	31,25	50,00	19,22	30,69
NIR		52,99	r.n.	22,23	68,30

r.n. – różnice nieistotne; r.n.- no significant differences

#### 4. Wnioski

1. Zastosowanie preparatu Bioczoz do zaprawiania półsuchego ziarniaków pszenicy nie powodowało objawów fitotoksyczności na siewkach i wschodzących roślinach.
2. Najwyższą skuteczność zaprawiania środkiem Bioczoz osiągnięto dla stężenia 4% i czasu zaprawiania od 3 do 6 minut.

#### 5. Literatura

- [1] Burgiel Z.J.: Czy preparaty roślinne zastąpią syntetyczne pestycydy? W: Ochrona środowiska naturalnego w XXI wieku – nowe wyzwania i zagrożenia. Fund. Na Rzecz Wspierania Badań Nauk. Wyd. Ogrodn. s. 116-125. AR Kraków, 2005.
- [2] Dawson W., Bateman G.: Sensitivity of fungi from cereal roots to fluquinconazole and their suppressiveness towards take-all on plants with or without fluquinconazole seed treatment in a controlled environment. *Plant Pathol.* 49: 477-486, 2000.
- [3] Gajtkowski A.: Technika ochrony roślin. Akademia Rolnicza, Poznań, 2000.
- [4] 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*. Vol. 51(2), s. 47-53, 2006.
- [5] Krzyżńska B., Mączyńska A., Sikora H.: Zwalczanie chorób grzybowych liści za pomocą zapraw nasiennych w uprawie jęczmienia jarego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin.* 44: 877-880, 2004.
- [6] Kurzawińska H., Duda-Surman J.: Skuteczność preparatów naturalnych w zwalczaniu fitopatogenów zasiedlających nasiona stewartcji kameliowatej (*Stewartia pseudocamellia* Max.). *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49 (3), s. 1512-1515, 2009.
- [7] Norma EPPO PP 125(3). Ocena skuteczności fungicydów. Zaprawy nasienne przeciw chorobom siewek (próby w warunkach kontrolowanych), 2009.
- [8] Norma EPPO PP 135(2). Ocena skuteczności środków ochrony roślin. Ocena fitotoksyczności. 2009.
- [9] Panasiewicz K., Koziara W., Sulewska H., Skrzypczak W.: Wpływ biologicznych i chemicznych zapraw nasiennych na parametry wigorowe ziarna zbóż. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin*, 47 (2), s. 235-239, 2007.
- [10] Praca zbiorowa pod redakcją Dulcet E. i Fleszar J.: Technologie prac maszynowych w rolnictwie ekologicznym. Politechnika Koszalińska, Koszalin, 2009.
- [11] Saniewska A.: Potential use of garlic compounds and fungicides in the control of fungus seeds of some ornamental plants. VII Conf. of the Pol. Phytopatol. Soc. and Res. Inst. of Pomology and Floricult, s.141- 147. Poland, Skierniewice, 1996.
- [12] Sawińska Z., Skrzypczak G., Komar J.: Skuteczność zapraw nasiennych w zwalczaniu zgorzeli podstawy źdźbła i chorób liści w uprawie pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46 (2), s. 681-683, 2006.
- [13] Schoeny A., Jeuffroy M., Lucas P.: Influence of take-all epidemics on winter wheat yield formation and yield loss. *Phytopathology* 91: 694-701, 2001.
- [14] Siebeneicher G. E.: Podręcznik rolnictwa ekologicznego. PWN, Warszawa, 1997.
- [15] Wenda-Piesik A., Piesik D.: Skuteczność wyciągu z czosnku w ograniczaniu oprzędzików (*Sitona* spp.) w uprawie grochu siewnego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49 (4), s. 2038-2043, 2009.

Autorzy składają podziękowanie panu Ryszardowi Chudzikowi z firmy Himal za przekazanie biopreparatów wykorzystanych w badaniach oraz panu Aleksandrowi Lubińskiemu z firmy AgrAleks za udostępnienie zaprawiarki Cimbria użytej do przeprowadzenia doświadczeń.