

## THE EFFECT OF SEED DRESSING ON HEALTHINESS OF BARLEY, WHEAT AND RAPE IN EARLY DEVELOPMENT STAGES

### Summary

The aim of the study was to show differences in healthiness of barley, wheat and rape in early development stages after using seed dressing. In the pot experiments seeds after treatment with Biochikol 020 PC, Bioczoz BR, Biosept 33 SL, Cedomon EO, Kelpak and Funaben T 75 DS/WS were shown. Healthiness of seedlings was evaluated as well as fresh and dry weight were analyzed. In laboratory experiments compared were for control germination of dressing seeds and their colonization by fungi. Genera and species of fungi grown on PDA medium were identified.

## WPŁYW ZAPRAWIANIA NASION NA ZDROWOTNOŚĆ ROŚLIN JĘCZMIENIA, PSZENICY I RZEPAKU W POCZĄTKOWYCH FAZACH ROZWOJU

### Streszczenie

Celem badań było wykazanie różnic w zdrowotności jęczmienia, pszenicy i rzepaku we wczesnych fazach rozwoju po zastosowaniu wybranych zapraw. W doświadczeniu wazonowym wysiano nasiona zaprawiane następującymi środkami: Biochikol 020 PC, Bioczoz BR, Biosept 33 SL, Cedomon EO, Kelpak oraz Funaben T 75 DS/WS. Obserwowano zdrowotność siewek oraz poddano analizie świeżą i suchą masę roślin.

Przeprowadzono również doświadczenie laboratoryjne, w którym liczono energię i zdolność kiełkowania nasion po zastosowaniu wymienionych wyżej środków w porównaniu do kontroli. Badano również zasiedlenie nasion przez grzyby. Wyrosłe kolonie grzybowe na pożywce PDA poddano analizie mikologicznej.

### Wprowadzenie

We współczesnym rolnictwie wykorzystuje się wiele różnorodnych chemicznych środków ochrony roślin w celu zwalczania chorób i szkodników. Zapobiega się w ten sposób często dużym stratom, a umożliwia uzyskanie wyższych, dobrej jakości plonów. Jednak zamiast środków konwencjonalnych można, a w rolnictwie ekologicznym należy, stosować środki ochronne oparte na naturalnych substancjach np. wyciągi roślinne. Działanie ich nie jest tak radykalne i plonotwórcze, ale stwarza mniejsze zagrożenie dla środowiska naturalnego. Nasi przodkowie nie mając dostępu do „magazynów chemicznych” korzystali z naturalnych zasobów przyrody. W walce z chorobami i szkodnikami stosowali wyciągi i odvary z roślin np. ze skrzypu polnego, pokrzywy, czosnku, mniszku lekarskiego, rumianku itp. Możliwości dzisiejszego przemysłu pozwalają na poznanie składu i działania określonych biosubstancji. Dzięki temu można wyprodukować syntetyczne preparaty, które naśladują przyrodę i są oparte o naturalne wzorce.

Przedstawicielem grupy środków opartych na naturalnych substancjach roślinnych jest Kelpak, będący wyciągiem z alg morskich *Ecklonia maxima* wydobywanych u wybrzeży Południowej Afryki. Środek stymuluje wzrost roślin i poprawia ilość oraz jakość plonu. Pozytywne działanie tego bioregulatora jest szeroko wykorzystywane w uprawie winorośli i owoców cytrusowych, uprawach rolniczych oraz roślin ozdobnych. Podobnym biopreparatem jest Bio-algeen S 90 Plus 2, będący również wyciągiem z alg morskich. Jego aplikacja sprzyja rozbudowie systemu korzeniowego, większej odporności na stres oraz zwiększeniu odporności na atak patogenów. Lepiej rozbudowany system korzeniowy, wpływa na lepsze znoszenie stresów powodowanych przez chorobotwórcze

patogeny i szkodniki oraz zwiększenie plonu i poprawę jego jakości. Potwierdziły to badania na Uniwersytecie Hohenheim [4]. W uprawie roślin polowych, Bio-algeen zalecany jest do stosowania w uprawie buraka cukrowego, ziemniaka, zbóż, roślin strączkowych i rzepaku [8].

Innym biologicznym środkiem jest Biochikol 020 PC (Gumitex Poli-Farm Sp. z o.o.), w którego skład wchodzi chitozan, otrzymywany z pancerzyków skorupiaków morskich. 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 kiełkowanie.

Innego typu środkiem grzybobójczym jest Cedomon EO (BioAgri AB), który zawiera bakterie *Pseudomonas chlororaphis* (szczep MA342) w formie zawiesiny wodnej w oleju roślinnym. Środek ten zarejestrowany w Polsce do zaprawiania na mokro ziarna jęczmienia. Według producenta środek utrzymuje się na liściach i korzeniach roślin do fazy pięciu liści.

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

W ostatnich latach obserwuje się na terenie Polski długotrwałe okresy suszy w trakcie wegetacji, co wpływa

bezpośrednio na osłabienie kondycji roślin uprawnych. Zmniejszenie odporności osłabionych suszą roślin tworzy możliwość porażenia przez różnego rodzaju patogeny. W takiej sytuacji konwencjonalne środki chemiczne nie zawsze są skuteczne. Bardziej uniwersalne są więc środki, które nie tyle bezpośrednio zwalczają chorobę, ale poprawiają kondycję rośliny i uruchamiają jej naturalne mechanizmy obronne. Tą możliwością daje nam między innymi stosowanie stymulatorów odporności roślin.

Drugą nieocenioną korzyścią stosowania środków biologicznych jest dopuszczenie ich do stosowania w rolnictwie ekologicznym. W produkcji ekologicznej nie ma możliwości stosowania chemicznych środków ochrony roślin oraz sztucznych nawozów, jedyną nadzieją pozostaje więc dotychczas niewielki asortyment środków pochodzenia naturalnego [3].

Celem podjętych badań było porównanie zdrowotności jęczmienia, pszenicy i rzepaku w początkowych fazach rozwoju po zaprawieniu nasion środkami Biochikol 020 PC, Bioczoz BR, Biosept 33 SL, Cedomon EO, Kelpak oraz Funaben T 75 DS/WS. W przeprowadzonych doświadczeniach wazonowych analizowano wschody roślin, zdrowotność oraz wzrost roślin i korzeni. Obserwacji podlegały też energia i zdolność kiełkowania oraz zdrowotność nasion.

## Materiały i metody

Przeprowadzono dwie serie doświadczeń wazonowych, w których porównywano zdrowotność jęczmienia ozimego 'Tiffany', jęczmienia jarego 'Madonna', pszenicy ozimej 'Turnia', pszenicy jarej 'Żura', rzepaku ozimego 'Kaszub' oraz rzepaku jarego 'Licosmos'. Nasiona traktowano zaprawami pochodzenia naturalnego oraz syntetycznego. Wszystkie badane gatunki roślin traktowano następującymi środkami:

- Biochikol 020 PC (chitozan) – moczenie nasion przez 5 godzin w 2,5% stężeniu
- Bioczoz BR (miążga z czosnku) – moczenie nasion przez 1 godzinę
- Biosept 33 SL (ekstrakt z grejpfruta 33%) – moczenie nasion przez 15 minut w 0,4 % stężeniu
- Cedomon EO (bakterie *Pseudomonas chlororaphis* (szczep MA 342)  $10^9 - 10^{10}$  j.t.k./ml – zaprawianie 5 dni przed wysiewem (1 ml na 100 g nasion)
- Kelpak (algi morskie *Ecklonia maxima*) – zaprawianie 1 dzień przed wysiewem
- Funaben T 75 DS/WS (karbendazym 20% i triuram 45%) – zaprawianie w dniu wysiewu nasion (2-4 g na 1 kg nasion)

Obiekty kontrolne dla każdego gatunku stanowiły nasiona nie traktowane środkami. Doświadczenia obu serii przeprowadzono w 4 powtórzeniach. Nasiona rzepaku wysiewano do plastikowych donic o średnicy 22 cm, a zbóż o średnicy 19 cm wypełnionych ziemią zebraną z górnej warstwy pól uprawnych. Do każdej doniczki wysiewano po 25 nasion każdego gatunku. W fazie 1-2 liści właściwych liczono wzeszłe rośliny oraz rośliny z objawami zgorzeli. W fazie krzewienia zbóż (BBCH 29) i 3-4 liści rzepaku (BBCH 12-13) wykonano ocenę zdrowotności roślin zgodnie z wytycznymi EPPO (PP1/125/3)[1]. Analizie tej podlegały wszystkie wyrosłe rośliny, które wykopywano z doniczek i płukano pod wodą. Spośród ocenianych roślin losowo wybierano 10 roślin do analizy świeżej i suchej

masy części nadziemnej oraz korzeni. Dodatkowo przeprowadzono również doświadczenia laboratoryjne, w których określano energię i zdolność kiełkowania zaprawionych nasion w porównaniu do kontroli. Określano również zasiedlenie wszystkich nasion badanych gatunków zbóż i rzepaku przez grzyby. W tym celu wykładano nasiona na płytki Petriego z pożywką PDA (4 x 25). Dla każdej kombinacji badawczej wykładano po 100 nasion. Po inkubacji w warunkach kontrolowanych w komorze klimatyzacyjnej wykonano obserwacje mikroskopowe wyrosłych kolonii grzybów przy pomocy kluczy mikologicznych.

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

### Jęczmień ozimy i jary

Liczba kiełkujących ziaren jęczmienia ozimego i jarego zaprawionych Cedomon EO i Biosept 33 SL była istotnie mniejsza (tab. 1 i 2). W przypadku jęczmienia jarego ograniczając na energię kiełkowania wpływała również zaprawa Kelpak.. W doświadczeniach wazonowych jęczmień ozimy i jary najlepiej wschodził po zastosowaniu Funaben T 75 DS/WS oraz Biosept 33 SL (tab. 3). Obie te zaprawy ograniczały również występowanie zgorzeli siewek, którą oceniano w fazie 1 -2 liści (tab. 4). W szczegółowej analizie przeprowadzonej w fazie krzewienia stwierdzono, że istotnie lepiej zarówno w jęczmieniu jarym jak i ozimym ograniczały porażenie Funaben T 75 DS/WS, Kelpak, Cedomon EO i Biosept 33 SL (tab. 5). Z porażonych źdźbeł izolowano głównie grzyby z rodzaju *Fusarium*. Wyniki zasiedlenia ziaren wykazały, że Funaben T 75 DS/WS najlepiej ograniczał porażenie ziarna jęczmienia, które wynosiło 14-18% i było 5-krotnie mniejsze od kontroli (tab. 10). Z badanych nasion izolowano na pożywce PDA wiele gatunków grzybów w tym przede wszystkim: *Fusarium avenaceum*, *F. poae*, *F. culmorum*, *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp i *Penicillium* spp.

Analizując wyniki pomiaru świeżej i suchej masy części nadziemnej jęczmienia ozimego stwierdzono największe przyrosty po zastosowaniu Biochikol 020 PC oraz Bioczoz BR (tab. 6 i 8). Nie stwierdzono natomiast zwiększenia świeżej masy korzeni po zastosowaniu Biochikol 020 PC oraz Funaben T (tab. 7). Zanotowano istotne różnice w świeżej masie korzeni jęczmienia jarego. Najcięższe korzenie wyrosły z nasion niezaprawianych oraz po zastosowaniu preparatów Cedomon EO i Kelpak. Sucha masa korzeni obu form jęczmienia nie była istotnie zróżnicowana (tab. 9).

### Pszenica ozima i jara

Ziarno pszenicy ozimej i jarej zaprawione testowanymi środkami charakteryzowało się wysoką energią i zdolnością kiełkowania (tab. 1 i 2). Jedynie słabszym kiełkowaniem charakteryzowało się ziarno pszenicy ozimej zaprawiane *Pseudomonas chlororaphis* – około 35% kiełkujących ziarniaków, natomiast pszenicy jarej – 75-80%. Taka reakcja znalazła potwierdzenie we wschodach

pszenicy ozimej i jarej w doświadczeniu wazonowym (tab. 3). Ziarno zaprawione Cedomon EO w obu pszenicach oraz ekstraktem z nasion i miąższu grejpfruta w pszenicy jarej charakteryzowało się słabszymi wschodami. Pozostałe zaprawy zastosowane w pszenicy ozimej i jarej wpływały podobnie na wschody roślin, które kształtowały się na poziomie 80-95%. Najlepiej ograniczyły występowanie zgorzeli siewek w pszenicy ozimej i jarej następujące zaprawy: Funaben T 75 DS/WS, Kelpak i Bioczoz BR (tab. 4). Dodatkowo w pszenicy ozimej Biochikol 020 PC, a w jarej Biosept 33 SL. Działanie tych zapraw nie różniło się jednak istotnie od kontroli. Istotne różnice pomiędzy obiektami kontrolnymi a traktowanymi zaprawami zaznaczyły się w fazie krzewienia pszenicy (tab. 5). Wówczas wszystkie zastosowane zaprawy (za wyjątkiem Biochikol 020 PC w uprawie pszenicy jarej) ograniczyły porażenie źdźbeł pszenicy. Z porażonych źdźbeł izolowano głównie grzyby z rodzaju *Fusarium*. W przeprowadzonych doświadczeniach nie stwierdzono istotnych różnic w

świeżej i suchej masie części nadziemnych pszenicy (tab. 6 i 8). W przypadku świeżej masy części podziemnej istotne różnice stwierdzono dla pszenicy ozimej (tab. 7). Dla której najbardziej stymulującymi wzrost zaprawami okazały się Biochikol 020 PC, Kelpak i Funaben T 75 DS/WS. Nie stwierdzono różnic pomiędzy w/w zaprawami z kontrolą. Natomiast istotne różnice w suchej masie części podziemnej stwierdzono w pszenicy jarej, w której istotnie ograniczyły wzrost korzeni Biochikol 020 PC oraz Biosept 33 SL (tab. 9).

W doświadczeniu laboratoryjnym, w którym ziarno pszenicy ozimej i jarej skiełkowano na pożywece mikologicznej istotnie mniej porażone było tylko ziarno (do 5%) zaprawione Funaben T 75 DS/WS (tab. 10). Z badanych nasion pszenicy ozimej i jarej izolowano na pożywece PDA następujące gatunki grzybów: *Fusarium avenaceum*, *F. poae*, *F. culmorum*, *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp i *Penicillium* spp. i inne.

Tab. 1. Wpływ zaprawiania na energię kiełkowania nasion (%)

Table 1. The effect of seed dressing on germinative energy of seeds (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i>  Gatunek <i>Species</i>	Jęczmień ozimy <i>Winter barley</i>	Jęczmień jary <i>Spring barley</i>	Pszenica ozima <i>Winter wheat</i>	Pszenica jara <i>Spring wheat</i>	Rzepak ozimy <i>Winter rape</i>	Rzepak jary <i>Spring rape</i>
<b>Biochikol 020 PC</b>	87,2	98,7	96,7	98,5	75,5	98,0
<b>Bioczoz BR</b>	86,5	90,5	97,7	98,7	87,7	100
<b>Biosept 33 SL</b>	77,2	88,0	97,2	96,0	94,7	98,2
<b>Cedomon EO</b>	69,0	56,5	33,7	74,5	93,0	96,7
<b>Kelpak</b>	88,7	88,5	97,5	96,0	98,7	98,5
<b>Zaprawa Funaben T</b>	90,2	94,5	98,5	96,2	98,2	97,7
<b>Kontrola Control</b>	86,0	96,5	97,7	98,0	97,0	97,7
<b>NIR<sub>(0,05)</sub> LSD<sub>(0,05)</sub></b>	8,93	5,71	6,03	5,19	17,57	1,65

Tab. 2. Wpływ zaprawiania na zdolność kiełkowania nasion (%)

Table 2. The effect of seed dressing on germination capacity of seeds (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i>  Gatunek <i>Species</i>	Jęczmień ozimy <i>Winter barley</i>	Jęczmień jary <i>Spring barley</i>	Pszenica ozima <i>Winter wheat</i>	Pszenica jara <i>Spring wheat</i>	Rzepak ozimy <i>Winter rape</i>	Rzepak jary <i>Spring rape</i>
<b>Biochikol 020 PC</b>	94,7	99,0	98,5	99,2	99,5	99,5
<b>Bioczoz BR</b>	92,2	99,2	98,2	99,2	99,2	100
<b>Biosept 33 SL</b>	88,2	93,5	97,7	96,2	98,7	100
<b>Cedomon EO</b>	84,2	68,0	37,5	80,2	95,2	97,2
<b>Kelpak</b>	89,0	90,7	99,0	96,5	99,0	98,5
<b>Zaprawa Funaben T</b>	97,0	94,2	98,7	96,7	99,5	98,2
<b>Kontrola Control</b>	89,7	94,2	98,0	98,0	97,5	99,0
<b>NIR<sub>(0,05)</sub> LSD<sub>(0,05)</sub></b>	r.n. n.s.	7,11	4,11	3,96	1,68	1,43

Tab. 3. Wpływ zaprawiania na wschody roślin (%)  
 Table 3. The effect of seed dressing on emergence of plants (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i>  Gatunek <i>Species</i>	Jęczmień ozimy <i>Winter barley</i>	Jęczmień jary <i>Spring barley</i>	Pszenica ozima <i>Winter wheat</i>	Pszenica jara <i>Spring wheat</i>	Rzepak ozimy <i>Winter rape</i>	Rzepak jary <i>Spring rape</i>
<b>Biochikol 020 PC</b>	85,50	69,50	94,50	79,50	79,50	46,00
<b>Bioczos BR</b>	81,50	87,00	86,00	89,00	82,50	26,00
<b>Biosept 33 SL</b>	91,00	90,00	78,00	85,50	80,50	65,00
<b>Cedomon EO</b>	76,00	84,50	37,00	46,50	78,50	55,50
<b>Kelpak</b>	80,50	81,50	92,00	83,50	84,50	70,50
<b>Zaprawa Funaben T</b>	95,00	86,00	91,00	92,50	86,00	26,00
<b>Kontrola Control</b>	87,50	90,50	89,00	90,00	87,00	35,50
<b>NIR</b> <sub>(0,05)</sub> <i>LSD</i> <sub>(0,05)</sub>	7,124	10,93	10,765	10,779	r.n. n.s.	r.n. n.s.

Tab. 4. Wpływ zaprawiania na występowanie zgorzeli siewek (%)  
 Table 4. The effect of seed dressing on necrosis of seedling (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i>  Gatunek <i>Species</i>	Jęczmień ozimy <i>Winter barley</i>	Jęczmień jary <i>Spring barley</i>	Pszenica ozima <i>Winter wheat</i>	Pszenica jara <i>Spring wheat</i>	Rzepak ozimy <i>Winter rape</i>	Rzepak jary <i>Spring rape</i>
<b>Biochikol 020 PC</b>	14,50	30,50	5,50	20,50	20,50	54,00
<b>Bioczos BR</b>	18,50	13,00	14,00	11,00	17,50	74,00
<b>Biosept 33 SL</b>	9,00	10,00	22,00	14,50	19,50	34,50
<b>Cedomon EO</b>	24,00	15,50	63,00	53,50	21,50	44,50
<b>Kelpak</b>	19,50	18,50	8,00	16,50	15,50	29,50
<b>Zaprawa Funaben T</b>	5,00	14,00	9,00	7,50	14,00	74,00
<b>Kontrola Control</b>	12,50	9,50	11,00	10,00	13,00	65,00
<b>NIR</b> <sub>(0,05)</sub> <i>LSD</i> <sub>(0,05)</sub>	7,124	10,93	10,765	10,779	r.n. n.s.	r.n. n.s.

Tab. 5. Wpływ zaprawiania na zdrowotność roślin (%)  
 Table 5. The effect of seed dressing on plants healthiness (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i>  Gatunek <i>Species</i>	Jęczmień ozimy <i>Winter barley</i>	Jęczmień jary <i>Spring barley</i>	Pszenica ozima <i>Winter wheat</i>	Pszenica jara <i>Spring wheat</i>	Rzepak ozimy <i>Winter rape</i>	Rzepak jary <i>Spring rape</i>
<b>Biochikol 020 PC</b>	16,64	19,36	6,43	20,04	27,25	30,48
<b>Bioczos BR</b>	23,22	20,01	6,95	8,56	27,68	16,40
<b>Biosept 33 SL</b>	6,45	15,31	13,06	15,95	26,61	35,45
<b>Cedomon EO</b>	4,58	10,96	15,47	7,67	31,41	51,20
<b>Kelpak</b>	7,02	12,48	8,32	9,9	33,01	24,61
<b>Zaprawa Funaben T</b>	3,71	7,56	6,71	16,21	14,27	13,26
<b>Kontrola Control</b>	34,37	39,44	39,81	19,54	40,56	35,80
<b>NIR</b> <sub>(0,05)</sub> <i>LSD</i> <sub>(0,05)</sub>	8,611	8,223	9,296	8,351	11,43	20,216

Tab. 6. Wpływ zaprawiania na świeżą masę części nadziemnej roślin (g)  
 Table 6. The effect of seed dressing on fresh weight of aboveground parts of plants (g)

Zaprawa Seed dressing Gatunek Species	Jęczmień ozimy Winter barley	Jęczmień jary Spring barley	Pszenica ozima Winter wheat	Pszenica jara Spring wheat	Rzepak ozimy Winter rape	Rzepak jary Spring rape
<b>Biochikol 020 PC</b>	90,12	91,02	52,52	92,20	165,65	136,87
<b>Bioczos BR</b>	98,45	84,45	54,56	78,44	150,84	134,16
<b>Biosept 33 SL</b>	84,61	90,87	49,01	93,72	160,51	122,79
<b>Cedomon EO</b>	85,21	91,25	44,00	100,82	170,71	65,31
<b>Kelpak</b>	80,60	98,06	60,96	88,66	187,40	121,61
<b>Zaprawa Funaben T</b>	79,58	88,70	55,91	87,50	152,99	92,84
<b>Kontrola Control</b>	75,59	88,97	56,34	85,97	189,04	103,85
<b>NIR</b> <sub>(0,05)</sub> <i>LSD</i> <sub>(0,05)</sub>	10,508	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.

Tab. 7. Wpływ zaprawiania na świeżą masę części podziemnej roślin (g)  
 Table 7. The effect of seed dressing on fresh weight of plant roots (g)

Zaprawa Seed dressing Gatunek Species	Jęczmień ozimy Winter barley	Jęczmień jary Spring barley	Pszenica ozima Winter wheat	Pszenica jara Spring wheat	Rzepak ozimy Winter rape	Rzepak jary Spring rape
<b>Biochikol 020 PC</b>	10,98	8,35	10,51	17,76	8,50	2,87
<b>Bioczos BR</b>	13,71	8,90	9,91	18,57	8,67	2,14
<b>Biosept 33 SL</b>	15,70	8,32	9,55	16,01	6,56	4,06
<b>Cedomon EO</b>	15,23	11,45	5,41	16,09	7,96	3,56
<b>Kelpak</b>	12,54	12,32	11,95	18,54	9,02	3,96
<b>Zaprawa Funaben T</b>	11,25	9,94	11,96	18,86	7,36	3,65
<b>Kontrola Control</b>	13,26	12,19	14,15	20,65	7,41	4,02
<b>NIR</b> <sub>(0,05)</sub> <i>LSD</i> <sub>(0,05)</sub>	3,310	2,060	3,932	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.

Tab. 8. Wpływ zaprawiania na suchą masę części nadziemnej roślin (g)  
 Table 8. The effect of seed dressing on dry weight of aboveground parts of plants (g)

Zaprawa Seed dressing Gatunek Species	Jęczmień ozimy Winter barley	Jęczmień jary Spring barley	Pszenica ozima Winter wheat	Pszenica jara Spring wheat	Rzepak ozimy Winter rape	Rzepak jary Spring rape
<b>Biochikol 020 PC</b>	13,72	11,92	7,81	12,66	15,79	10,12
<b>Bioczos BR</b>	14,54	11,90	7,79	11,65	14,42	11,17
<b>Biosept 33 SL</b>	12,98	12,05	6,90	12,85	16,06	11,60
<b>Cedomon EO</b>	12,68	12,85	6,72	13,07	15,71	7,12
<b>Kelpak</b>	12,39	11,97	8,99	12,62	17,34	12,60
<b>Zaprawa Funaben T</b>	12,14	11,57	7,91	13,01	15,70	8,36
<b>Kontrola Control</b>	11,59	12,36	8,29	13,07	15,91	10,56
<b>NIR</b> <sub>(0,05)</sub> <i>LSD</i> <sub>(0,05)</sub>	1,546	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.

Tab. 9. Wpływ zaprawiania na suchą masę części podziemnej roślin (g)  
 Table 9. The effect of seed dressing on dry weight of plant roots (g)

Zaprawa <i>Seed dressing</i>  Gatunek <i>Species</i>	Jęczmień ozimy <i>Winter barley</i>	Jęczmień jary <i>Spring barley</i>	Pszenica ozima <i>Winter wheat</i>	Pszenica jara <i>Spring wheat</i>	Rzepak ozimy <i>Winter rape</i>	Rzepak jary <i>Spring rape</i>
<b>Biochikol 020 PC</b>	1,37	1,55	1,30	2,95	0,84	0,51
<b>Bioczos BR</b>	1,57	1,60	1,29	3,27	0,79	1,71
<b>Biosept 33 SL</b>	1,60	1,56	1,02	3,21	0,70	0,70
<b>Cedomon EO</b>	1,49	2,64	0,81	3,32	0,96	0,50
<b>Kelpak</b>	1,59	1,52	1,32	3,46	0,92	0,70
<b>Zaprawa Funaben T</b>	1,32	1,44	1,26	4,01	0,79	0,44
<b>Kontrola Control</b>	1,51	1,65	1,25	4,22	0,76	0,69
<b>NIR</b> (0,05) <i>LSD</i> (0,05)	r.n. n.s.	r.n. n.s.	r.n. n.s.	0,809	r.n. n.s.	r.n. n.s.

Tab. 10. Wpływ zaprawiania na porażenie nasion przez grzyby (%)  
 Table 10. The effect of seed dressing on colonization seeds by fungi (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i>  Gatunek <i>Species</i>	Jęczmień ozimy <i>Winter barley</i>	Jęczmień jary <i>Spring barley</i>	Pszenica ozima <i>Winter wheat</i>	Pszenica jara <i>Spring wheat</i>	Rzepak ozimy <i>Winter rape</i>	Rzepak jary <i>Spring rape</i>
<b>Biochikol 020 PC</b>	89	100	100	100	88	100
<b>Bioczos BR</b>	91	100	100	99	100	100
<b>Biosept 33 SL</b>	61	79	92	100	12	17
<b>Cedomon EO</b>	90	100	94	100	35	100
<b>Kelpak</b>	85	100	100	100	100	86
<b>Zaprawa Funaben T</b>	14	18	0	5	0	2
<b>Kontrola Control</b>	100	100	100	100	96	99,5
<b>NIR</b> (0,05) <i>LSD</i> (0,05)	10,693	9,492	3,263	3,686	8,674	3,903

## Rzepak ozimy i jary

Analiza wariancji wykazała, że nasiona rzepaku ozimego zaprawione Biochikol 020 PC, Biosept 33 SL, Kelpak i Funaben T 75 DS/WS kiełkowały lepiej niż ziarno niezaprawione (tab. 1 i 2). Natomiast rzepak jary zaprawiony Biochikol 020 PC i Biosept 33 SL kiełkował na poziomie nasion nie zaprawionych (99-100%). W doświadczeniu wazonowym zanotowano słabsze wschody rzepaku jarego – 26-80% aniżeli w warunkach laboratoryjnych W przypadku wschodów oraz wystąpienia zgorzeli siewek rzepaku ozimego i jarego nie zanotowano statystycznie istotnych różnic (tab. 3 i 4). Analiza wariancji wykazała istotne różnice w szczegółowej ocenie zdrowotności całych roślin rzepaku (BBCH 12-13) (tab. 5). Zaprawianie obu „form” rzepaku Funaben T 75 DS/WS oraz rzepaku jarego Biochikol 020 PC, Bioczos BR i Kelpak spowodowało zmniejszenie procentu porażonych roślin o około 50%.

Świeża i sucha masa 10 roślin rzepaku ozimego i jarego nie różniła się istotnie w zależności od stosowanej zaprawy w porównaniu do kontroli (tab. 6-9).

Analiza mikologiczna wyrostłych na pożywce PDA zaprawionych nasion wykazała o ponad 90% mniejsze zasiedlenie nasion przez grzyby po zastosowaniu Funaben T 75 DS/WS (tab.10). Z badanych nasion rzepaku izolowano przede wszystkim grzyby z rodzaju *Cladosporium*, *Alternaria* (*A. alternata* i *A. brassicicola*) i *Penicillium*.

## Dyskusja

Zdrowotność roślin w początkowych fazach rozwojowych, których nasiona zaprawiono zarówno algami, bakteriami, chitozanem, ekstraktami z roślin była jak dotąd przedmiotem niewielu publikacji.

Z badań Michalskiego i Horoszkiewicz-Janki [7] z pszenicą jarą zaprawioną chitozanem wynika, że wschody roślin były lepsze w stosunku do zaprawy standardowej. Wykazali również, że rośliny zaprawione Biochikol 020 PC miały nieco większą świeżą i suchą masę, w tym zwłaszcza suchą masę części nadziemnej. Takiej reakcji w doświadczeniach własnych z pszenicą jarą nie stwierdzono. Natomiast uzyskane w doświadczeniu własnym wyniki z

jęczmieniem ozimym wykazały istotne zwiększenie świeżej i suchej masy roślin, których nasiona zaprawiono chitozanem. Badając rzepak jary [7] stwierdzili o 5-10% słabsze wschody roślin rzepaku jarego na obiektach z zaprawianiem nasion niż na kontroli. W badaniach własnych stwierdzono podobne różnice, które wynosiły od 10-50%. Wykazali również [7] istotnie większą suchą i świeżą masą rzepaku jarego zaprawionego Biochikol 020 PC.

W innych badaniach [9] moczono nasiona oraz opryskiwano w okresie wegetacji biostymulatorem Bio-algeen 90 Plus 2, będącym wyciągiem z alg morskich. Rzekpak jary reagował wzrostem świeżej i suchej masy, zarówno po moczeniu nasion oraz opryskiwaniu w trakcie wegetacji. W doświadczeniach własnych takiej reakcji po zastosowaniu podobnego wyciągu z alg morskich w rzepaku nie stwierdzono. Badano również [9] pszenicę jarą, w której nie zanotowano istotnych różnic. W podobnych badaniach [2, 6] aplikacja Bio-algeen w okresie wegetacji w jęczmieniu jarym wpłynęła na znaczące (22-64%) zmniejszenie występowania chorób. Wpłynęło również istotnie na zmniejszenie odsetka ziarniaków z których wyhodowano kolonie grzybów. Zmniejszenia zasiedlenia nie stwierdzono w doświadczeniach własnych po zaprawieniu nasion Kelpak, który również jest wyciągiem z alg morskich.

Matysiak [5] badała działanie bioregulatora Kelpak w rzepaku ozimym, który stosowała w formie opryskiwania roślin w trakcie wegetacji. Wykazała, że jego zastosowanie w wyższej dawce (3,0 l/ha) we wcześniejszych fazach rozwojowych wpływało na zwiększenie wysokości roślin, natomiast w niższej dawce (2,0 l/ha) i w późniejszych fazach rozwoju wykazywał tendencje do skracania roślin.

W Europie sukcesywnie wzrasta powierzchnia upraw ekologicznych. Polska ze względu na strukturę rolnictwa i stosunkowo nieduże jeszcze zanieczyszczenie środowiska rolniczego może stać się poważnym konkurentem dla innych państw Europejskich.

Wyniki z przeprowadzonych doświadczeń wskazują na znaczną zmienność reakcji roślin na zastosowane środki pochodzenia naturalnego.

## Wnioski

1. Nie stwierdzono jednoznacznego – pozytywnego wpływu badanych zapraw na wszystkie oceniane w doświadczeniach parametry.
2. Ocena porażenia zbóż w fazie krzewienia wykazała przydatność wszystkich testowanych zapraw w pszenicy ozimej i jarej (w pszenicy jarej za wyjątkiem Biochikol), a w przypadku obu form jęczmienia ograniczając na porażenie źdźbeł wpłynęło

zastosowanie: Funaben, Kelpak, Cedomon i Biosept. Zastosowanie zapraw w rzepaku ozimym i jarym wpłynęło ograniczając na porażenie roślin, za wyjątkiem Cedomon w rzepaku jarym.

3. Jedynie zastosowanie standardowej zaprawy Funaben T we wszystkich badanych gatunkach roślin istotnie ograniczyło (o około 70-90%) zasiedlenie nasion przez grzyby.

## Literatura

- [1] Anonim 1999. Expo Standarts.1999. Zaprawy nasienne przeciw chorobom siewek (próby w warunkach kontrolowanych). Vol.1,2.
- [2] Horoszkiewicz-Janka J., Michalski T., Janka M.: Wpływ stymulatora odporności Bio-Algeen S 90 Plus 2 na zasiedlenie przez grzyby ziarna jęczmienia z siewów czystych i mieszanych. Monografia, tom 2. Wybrane zagadnienia rolnictwa ekologicznego w Polsce, s. 179-187. PIMR, Poznań 2005.
- [3] Lipa J.: Obecne i przyszłe miejsce biologicznej i innych niechemicznych metod ochrony roślin. Progress in Plant Protection /Postępy w Ochronie Roślin vol. 40 (1), s. 63-70. IOR, Poznań 2000.
- [4] Lung G. 1999a. Erfahrungen uber die Wirkungen des Algenpreparates Bio-algeen S 90 Plus 2. Maszynopis wyników badań: Institut für Phytomedizin, Universitat Hohengeim, Stuttgart, ss.2.
- [5] Matysiak K.: Kelpak – Naturalny regulator wzrostu i rozwoju roślin. Monografia, tom 2. Wybrane zagadnienia rolnictwa ekologicznego w Polsce, s. 188-192. PIMR, Poznań 2005.
- [6] Michalski T., Horoszkiewicz-Janka J.: Wpływ preparatu Bio-Algeen S 90 Plus 2 na zdrowotność jęczmienia i jego mieszanek z owsem oplewionym. Monografia. Wybrane zagadnienia rolnictwa ekologicznego w Polsce, s. 15-21. PIMR, Poznań 2004.
- [7] Michalski T., Horoszkiewicz-Janka J.: Wpływ zaprawiania nasion biopreparatem Biochikol 020 PC na wschody, początkowy wzrost i plonowanie pszenicy jarej, rzepaku jarego oraz kukurydzy. Monografia, tom 2. Wybrane zagadnienia rolnictwa ekologicznego w Polsce, s 193-202. PIMR, Poznań 2005.
- [8] Prędką L. 1995. Bio-algeen S 90 – dar natury. Agrochemia 1:11.
- [9] Sulewska H., Kruczek A.: Ocena stymulującego działania preparatu Bio-Algeen S 90 na wybrane gatunki roślin uprawnych. Monografia, tom 2. Wybrane zagadnienia rolnictwa ekologicznego w Polsce, s 203-209. PIMR, Poznań 2005.