

## PHYTOPATHOLOGICAL ASPECT OF ONION SEED PRODUCTION IN ORGANIC FARM

### Summary

The objective of the research was to determine the efficiency of biopreparations (Biosept 33 SL, Biochikol 020 PC, Bioczos BR) in the prevention of the occurrence of downy mildew of onion (*Peronospora destructor*) and health of harvested seeds. Field experiment, in 4 replications, was conducted on the organic farm in Kiełpin near Tuchola. The use of Biosept and Biochikol significantly reduced the severity of the disease, both on leaves (in the first year of cultivation) and seed stems, while Bioczos turned out to be completely ineffective. Better result was obtained for plots sprayed with Biosept. Seeds were settled mainly by *Botrytis allii*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium* spp., *Alternaria alternata* and *Cladosporium herbarum*. Three-year observations suggest that there is a possibility of onion production under conditions of organic cropping system.

## ASPEKT FITOPATOLOGICZNY UPRAWY CEBULI NASIENNEJ W GOSPODARSTWIE EKOLOGICZNYM

### Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań, było określenie skuteczności stosowania biopreparatów (Biosept 33 SL, Biochikol 020 PC, Bioczos BR) w zapobieganiu występowania mączniaka rzekomego cebuli (*Peronospora destructor*) i zdrowotności zebranych nasion. Doświadczenie polowe, w 4 powtórzeniach, przeprowadzono w gospodarstwie ekologicznym w Kiełpinie k/Tucholi. Stosowanie Bioseptu i Biochikolu istotnie zmniejszyło nasilenie choroby, zarówno na liściach cebuli w pierwszym roku uprawy jak i pędach przy uprawie na nasiona, podczas gdy Bioczos okazał się zupełnie nieskuteczny. Lepszy efekt uzyskano na poletkach opryskiwanych Bioseptem. Z nasion izolowano głównie *Botrytis allii*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium* spp., *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*. Z przeprowadzonych trzyletnich obserwacji wynika, że istnieje możliwość uprawy cebuli nasiennej w systemie ekologicznym.

### 1. Wstęp

W uprawie cebuli plon w dużej mierze zależy od występowania mączniaka rzekomego (*Peronospora destructor*). W sprzyjających dla rozwoju grzyba warunkach, w pierwszym roku uprawy silnemu porażeniu mogą ulec wszystkie liście, a w drugim wszystkie pędy. Straty plonu nasion mogą przekraczać nawet 50% [2, 12]. W warunkach produkcji ekologicznej, z uwagi na zakaz stosowania chemicznych środków ochrony roślin, problem ten jest szczególnie trudny. Konieczne jest poszukiwanie innych możliwości zapobiegania infekcji, zarówno w pierwszym jak i drugim roku produkcji. Ważna jest też zdrowotność nasion, z którymi mogą być przenoszone różne inne patogeniczne grzyby, głównie *Botrytis allii* i *Alternaria porri* [17].

Celem przeprowadzonych badań, było określenie skuteczności stosowania biopreparatów (Biosept 33 SL, Biochikol 020 PC, Bioczos BR) w zapobieganiu występowania mączniaka rzekomego cebuli (*P. destructor*) uprawianej na materiał wysadkowy jak i w drugim roku na nasiona oraz zdrowotności zebranych nasion.

### 2. Metody

Badania możliwości ochrony cebuli przed *P. destructor* prowadzono w doświadczeniu polowym, na roślinach w pierwszym roku uprawy (w latach 2003, 2004) i na roślinach uprawianych na nasiona (w latach 2003, 2004, 2005). Doświadczenie zlokalizowane w gospodarstwie ekologicznym w Kiełpinie k/Tucholi, prowadzono w 4

powtórzeniach, na poletkach o wielkości 6 m<sup>2</sup> przy uprawie z nasion i 20 m<sup>2</sup> przy cebuli nasiennej. Z uwagi na stosunkowo małe porażenie w pierwszym roku doświadczenia, w kolejnych latach, celem zapewnienia źródła infekcji, obok poletek doświadczalnych wysadzono wiosną cebule wskazujące na porażenie szyjki przez *P. destructor*, wybrane podczas sortowania przed założeniem doświadczenia z uprawą na nasiona. Na wyrosłych z tych cebul pędach występowały typowe objawy chorobowe w postaci szarego nalotu a obficie występujące zarodniki konidialne stanowiły prawdopodobnie dobre źródło infekcji. W roku 2003, z uwagi na brak opadów przez dłuższy okres wegetacji i wysokie temperatury wykonano mniej zabiegów aniżeli w latach następnych sprzyjających rozwojowi patogena.

Podczas oceny skuteczności zabiegów określano procent roślin i liści/pędów z objawami chorobowymi i stopień ich porażenia w skali 0-3, w której 0° oznaczało brak objawów a 3° objawy na powierzchni powyżej 50% liści/pędów. Na podstawie stopni porażenia obliczano indeks porażenia (IP) wg wzoru Townsenda i Heubergera [18].

$$IP\% = \frac{\sum_0^i (n \cdot v)}{i \cdot N} \cdot 100,$$

gdzie:

*n* – liczba liści w danym stopniu porażenia,

*v* – stopień porażenia,

*i* – najwyższy stopień skali porażenia,

*N* – całkowita liczba badanych liści.

Wyliczony średni procent porażenia przeliczano na stopnie kątowe Bliss'a i przeprowadzono analizę wariancji. Dla porównania wyników zastosowano test Tukey'a.

Analizę mikologiczną zebranych nasion (kombinacja kontrolna) przeprowadzono; a) przed czyszczeniem, b) po doprowadzeniu do normy, c) po myciu nasion spełniających normę. Nasiona płukano przez 45 minut pod bieżącą wodą a następnie trzykrotnie opłukano w wodzie sterylnej. Wykładano je na zakwaszoną pożywkę PDA a wyrastające kolonie przenoszono na skosy agarowe i oznaczano według kluczy mikologicznych [3, 4, 5, 6]. Każdorazowo badano po 200 nasion.

Warunki pogodowe w okresie wegetacji 2003 r. były korzystne do produkcji nasiennej warzyw (tab. 1). Wyższe temperatury powietrza, przy deszczowaniu roślin w okresach niedoboru wody sprzyjały wegetacji roślin. W następnym sezonie wegetacyjnym były niekorzystne warunki dla upraw nasiennych warzyw. Niższe od przeciętnych z wielolecia temperatury powietrza w maju i czerwcu spowodowały gorsze wschody oraz opóźniły wzrost i rozwój roślin. Niekorzystnie także rozłożone były opady. Wyjątkowo mokry maj i sierpień, dodatkowo pogarszały warunki wegetacji. Okres wiosenny 2005 r. był dość korzystny dla wschodów roślin. Późniejsze wysokie temperatury i niskie opady nie wpłynęły ujemnie na wegetację roślin z uwagi na ich nawadnianie. Jednak częste opady w lipcu i sierpniu sprzyjały rozwojowi chorób.

### 3. Wyniki

Nasilenie mączniaka rzekomego cebuli (*P. destructor*) w poszczególnych latach było zróżnicowane. W 2003 objawy chorobowe obserwowano w późniejszym okresie rozwoju roślin. Stosowanie Bioseptu na rośliny z siewu (uprawa cebuli wysadkowej) istotnie zmniejszało nasilenie choroby (tab. 2). Lepszy efekt uzyskano na poletkach opryskiwanych Bioseptem, gdzie indeks porażenia roślin wynosił 10,2%. Bioczos natomiast okazał

się zupełnie nieskuteczny. Porażenie roślin w tej kombinacji było na poziomie kombinacji kontrolnej. W związku z tym w następnych latach zrezygnowano z jego stosowania

W 2004 warunki były bardziej sprzyjające rozwojowi choroby i jej nasilenie było wyraźnie większe. Potwierdziła się znaczna skuteczność biopreparatów, szczególnie Bioseptu (tab. 3).

Doświadczenie z uprawą nasion prowadzono w latach 2003-2005. W 2003 r. założono z wysadek wyprodukowanych w 2002 r. w gospodarstwie konwencjonalnym a ponadto cebule przed wysadzeniem starannie były przebrane, odrzucone z jakimkolwiek, nawet najmniejszym zgrubieniem szyjki, co mogłoby wskazywać na ich porażenie przez *P. destructor*) i wysadzone z dala od innych upraw roślin cebulowych. Na zakładanej plantacji nasiennej nie było więc źródła infekcji pierwotnej, którą stanowią najczęściej pojedyncze rośliny, wyrosłe z porażonych cebul. Ponadto długi okres bez opadu deszczu i wysoka temperatura spowodowały, że objawy chorobowe wystąpiły na pojedynczych roślinach i dopiero pod koniec okresu wegetacji, nie powodując żadnych strat. Stąd pomimo stosowanych profilaktycznych opryskiwań nie można wnioskować o ich skuteczności.

W kolejnych latach wysadzano cebule produkowaną w gospodarstwie ekologicznym, pochodzącą z własnych poletek doświadczalnych, która pod koniec wegetacji wykazywała silne objawy porażenia liści. Ten fakt oraz wysadzenie obok poletek cebul o zniekształconych szyjkach, wskazujących na porażenie przez *P. destructor*, a także korzystniejsze warunki pogodowe dla rozwoju patogena spowodowały duże nasilenie choroby na poletkach kontrolnych. Prowadzone opryskiwania Bioseptem i Biochikolem w znacznym stopniu ograniczyły nasilenie choroby. Lepszy efekt uzyskano na poletkach opryskiwanych Bioseptem (tab. 4, 5).

Tab. 1. Dane pogodowe dla Chojnic w latach 2003-2005 (wg Biuletynu Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej)

Table 1. Meteorological data for Chojnice in 2003-2005 (according to Bulletin of National and Hydrological Service)

Miesiąc Month	Temperatura powietrza [°C] Temperature				Opady [mm] Rainfall			
	2003	2004	2005	1966-1995	2003	2004	2005	1966-1995
IV	6,4	7,8	7,6	6,2	26,5	23,3	15,8	34,0
V	13,8	11,1	11,9	12,0	42,4	91,7	95,4	49,0
VI	16,8	14,3	14,5	15,1	38,3	67,1	40,0	70,0
VII	18,4	16,0	18,8	16,8	118,5	58,8	77,0	69,0
VIII	17,4	18,1	16,0	16,5	29,3	128,8	58,1	57,0
IX	13,5	13,0	15,1	12,2	15,6	26,0	29,7	51,0

Tab. 2. Wpływ stosowania biopreparatów na występowanie mączniaka rzekomego (*P. destructor*) na liściach cebuli, Kielpin 2003 r.

Table 2. Effect of the use of biopreparations on occurrence of downy mildew (*P. destructor*) on onion leaves, Kielpin 2003

Kombinacja Combination	Liczba zabiegów No. of treatments	% porażonych roślin % of infected plants	Indeks porażenia [%] Disease index
Kontrola, Control	-	53,2 a*	22,3a
Bioczos BR	3	50,2 a	21,2 a
Biosept 33 SL	3	28,5 c	10,2c

Biochicol 020 PC	3	35,2 b	17,3 b
NIR(LSD) <sub><math>\alpha=0,05</math></sub>	x	x	3,8

\*/ wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, values in the same column followed by different letters are significantly different

Tab. 3. Wpływ stosowania biopreparatów na występowanie mączniaka rzekomego (*P. destructor*) na liściach cebuli, Kielpin 2004 r.

Table 3. Effect of the use of biopreparations on occurrence of downy mildew (*P. destructor*) on onion leaves, Kielpin 2004

Kombinacja Combination	Liczba zabiegów No. of treatments	% porażonych roślin % of infected plants	Indeks porażenia [%] Disease index
Kontrola, Control	-	92,4 a*	50,3 a
Biosept 33 SL	4	45,3 c	15,1 c
Biochicol 020 PC	4	74,2 b	24,8 b
NIR(LSD) <sub><math>\alpha=0,05</math></sub>	x	x	6,57

\*/ wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, values in the same column followed by different letters are significantly different

Tab. 4. Wpływ stosowania biopreparatów na występowania mączniaka rzekomego (*P. destructor*) na pędach cebuli nasiennej, Kielpin 2004 r.

Table 4. Effect of the use of biopreparations on occurrence of downy mildew (*P. destructor*) on onion seed stems, Kielpin 2004

Kombinacja Combination	Liczba zabiegów No. of treatments	Porażenie pędów Stem infection [%]	Indeks porażenia Disease index [%]
Kontrola	-	82,4 a*	47,5 a
Biosept 33 SL + Biochicol 020 PC	2 + 2	27,1 b	11,6 b
Biochicol 020 PC	4	25,4 b	11,5 b
Biosept 33 SL	5	16,0 c	6,0 c
NIR <sub>0,05</sub> 0,05	-	-	4,26

\*/ wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, values in the same column followed by different letters are significantly different

Tab. 5. Wpływ stosowania biopreparatów na występowania mączniaka rzekomego (*P. destructor*) na pędach cebuli nasiennej, Kielpin 2005 r.

Table 5. Effect of the use of biopreparations on occurrence of downy mildew (*P. destructor*) on onion seed stems, Kielpin 2005

Kombinacja Combination	Liczba zabiegów No. of treatments	Porażenie pędów Stem infection [%]	Indeks porażenia Disease index [%]
Kontrola, Control	-	87,3 a*	41,3 a
Biosept 33 SL	4	48,2 c	16,3 c
Biochicol 020 PC	4	69,1 b	23,8 b
NIR <sub>0,05</sub>	-	-	6,57

\*/ wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, values in the same column followed by different letters are significantly different

Tab. 6. Zasiedlenie przez grzyby nasion cebuli przed czyszczeniem, po doprowadzeniu do normy oraz po płukaniu (%)

Table 6. Settlement of onion seeds by fungi before seed cleaning, after normalization and after rinsing (%)

Grzyby Fungi	Przed czyszczeniem Before cleaning	Po doprowadzeniu do normy After normalization	Po płukaniu After rinsing
<i>Alternaria alternata</i>	43,5	15,0	13,0
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	6,0	3,5	-
<i>Aureobasidium pullulans</i>	-	-	1,5
<i>Botrytis allii</i>	37,5	33,0	23,0
<i>Botrytis cinerea</i>	27,5	12,0	7,0
<i>Cladosporium herbarum</i>	4,0	15,5	21,0
<i>Epicoccum nigrum</i>	6,5	-	1,0
<i>Mucor mucedo</i>	-	0,5	-
<i>Penicillium</i> spp.	62,0	27,5	28,5

<i>Rhizopus</i> sp.	-	1,0	-
<i>Trichoderma viride</i>	-	1,5	1,0
Kolonie niezarodnikujące	1,5	2,0	-

W 2004 r. na poletkach kontrolnych objawy chorobowe obserwowano na 82,4% pędów nasiennych a ich indeks porażenia wynosił 47,5. Stosowane zabiegi istotnie ograniczyły występowanie patogena. Najlepszy efekt uzyskano po pięciokrotnym opryskiwaniu Bioseptem. Objawy chorobowe stwierdzono na 16, 0% pędów a IP wynosił 6,0.

W roku 2005 mączniak rzekomy wystąpił w dużym nasileniu. Na poletkach kontrolnych objawy chorobowe obserwowano na 87, 3% pędów nasiennych a średni indeks porażenia (IP) wynosił 41,3%. Czterokrotne opryskiwanie biopreparatami istotnie obniżyło nasilenie choroby. Wyższą skuteczność uzyskano po zastosowaniu Bioseptu, gdzie objawy mączniaka stwierdzono na 48, 2% pędów a IP wynosił 16,3%. Z zebranych nasion (z poletek kontrolnych) izolowano głównie *Botrytis allii*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium* spp., *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*. Poprzez czyszczenie i kalibrowanie wyeliminowano nasiona małe (ubytek masy nasion 9,1%), które prawdopodobnie w większości lub wszystkie mogły być zasiedlone były przez *Botrytis allii*. Płukanie nasion było zabiegiem korzystnym w aspekcie mikologicznym. Po tym zabiegu zasiedlenie nasion przez patogeniczny dla siewek cebuli gatunek *Botrytis allii*, zmniejszyło się z 33 do 23% (tab. 6).

Produkcja nasion dla gospodarstw ekologicznych jest zagadnieniem zasadniczej wagi. Jakość materiału rozmnożeniowego w dużym stopniu wpływa na uzyskany plon. Witek i Chmielowiec [19] widzą możliwość produkcji nasion w systemie ekologicznym. Z przeprowadzonych trzyletnich obserwacji wynika, że w aspekcie fitopatologicznym istnieje możliwość uprawy cebuli nasiennej w systemie ekologicznym.

Stosując kilkakrotnie opryskiwanie Bioseptem można w znacznym stopniu ograniczyć nasilenie mączniaka rzekomego, który jest największym problemem przy uprawie cebuli nasiennej nawet w systemie konwencjonalnym [10]. Dobre wyniki w ochronie cebuli stosując Biosept 33 SL uzyskał również Robak [11]. O skuteczności Bioseptu w ograniczaniu patogenów grzybowych na innych roślinach donosi wielu autorów. Solarska i Jończyk [16] wykazali jego przydatność w ograniczaniu chorób pszenicy, Saniewska [15] w ochronie przed *Phoma narcissi*, Orlikowski i Skrzypczak [9] w ochronie goździków przed *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*, Wojdyła [20] w ochronie róż przed *Sphaerotheca pannosa*, Sadowski i in. [13, 14] w ochronie buraka ćwikłowego przed chwościkiem (*Cercospora beticola*). W badaniach Lenca [7] Biosept 33 SL wprawdzie istotnie ograniczał nasilenie alternariozy (*Alternaria* spp.) na ziemniakach, jednak skuteczność opryskiwań nie była na tyle wysoka, aby zalecać je do stosowania w produkcji. W znacznym stopniu występowanie mączniaka rzekomego cebuli ograniczał także Biochikol. O jego przydatności w ograniczaniu chorób zbóż donosili Baturó [1], Łukanowski

[8].

#### 4. Wnioski

1. Z przeprowadzonych trzyletnich obserwacji wynika, że istnieje możliwość wyprodukowania nasion cebuli w warunkach gospodarstwa ekologicznego.
2. Najwyższą skuteczność w zapobieganiu *Peronospora destructor* uzyskano stosując kilkakrotne opryskiwanie Bioseptem 33 SL.
3. Celem zmniejszenia zagrożenia wczesnego wystąpienia *P. destructor* na plantacji nasiennej, powinno być dozwolone ich zakładanie z materiału wysadkowego wyprodukowanego w gospodarstwach konwencjonalnych.

#### 5. Literatura

- [1] Baturó A.: Effect of Chitosan on *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok) Shoemaker Growth and Spring Barley Infection. Bull. Pol. Ac.:Biol., Vol. 51. No.2, s. 95-102, 2003.
- [2] Borecki Z.: Nauka o chorobach roślin. Wydawnictwo PWRiL Warszawa, s.1-224, 2001.
- [3] Domsch K.H., Gams W.: Fungi in agricultural soils. G. Fischer Verlag, Stuttgart. English Translation: Longman Group Limited, ss 289, 1972.
- [4] Fassatióva O.: Grzyby mikroskopowe w mikrobiologii technicznej. Wyd. Nauk Techn. Warszawa, ss 268, 1983.
- [5] Gilman J.C.: A manual of soil fungi. The Iowa State University Pres Ames, Iowa, USA, ss 450, 1971.
- [6] Kwaśna H., Chełkowski J., Zajkowski P.: Grzyby, T. XII: Polska Akademia Nauk, Warszawa-Kraków, ss 136, 1991.
- [7] Lenc L.: Skuteczność Bioseptu 33 SL w ograniczaniu alternariozy ziemniaka (*Alternaria* spp.) uprawianego w gospodarstwie ekologicznym. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, Poznań, vol. 52 (3), s. 101-104, 2007.
- [8] Łukanowski A.: Effect of Chitosan on Winter Wheat Infection by *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum* and *Fusarium graminearum* and on Growth of these Fungi. Bull. Pol. Ac.:Biol., Vol. 51. No.2, s. 117-122, 2003.
- [9] Orlikowski L.B., Skrzypczak Cz.: Grapefruit Extract as Biocontrol Agent of Soil-borne and Leaf Pathogens. Bull. Pol. Ac.:Biol., Vol. 51. No.2, s. 79-85, 2003.
- [10] Praca zbiorowa pod redakcją Narkiewicz-Jodko.: Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL, s. 1-416, 1985.
- [11] Robak J.: Biosept 33 SL nowa szansą proekologicznej ochrony warzyw przed chorobami. Cz. I. Owoce, warzywa, kwiaty, Nr 9, s. 40-41, 2001.
- [12] Rumpel J.: Uprawa cebuli. Hortpress, s. 1-107, 2003.
- [13] Sadowski Cz., Lenc L., Baturó A., Łukanowski A.: Z badań nad zdrowotnością roślin uprawianych w systemie ekologicznym. Mon. „Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych” pod red. E. Matyjaszczyk IOR PIB Poznań, s. 89-106, 2008.
- [14] Sadowski Cz., Lenc L., Korpala W.: Badania nad możliwością ochrony buraka ćwikłowego przed chorobami grzybowymi w uprawie ekologicznej. Journal of Research and Application in Agricultural Engineering, Vol. 52 (4), s. 38-44, 2007.
- [15] Saniewska A.: Oddziaływanie biopreparatu Biosept 33 SL na *Phoma narcissi* Aderh. Prog.Plant Protection/ Postępy w Ochronie Roślin, vol. 42, (2), s. 686-690, 2002.
- [16] Solarska E., Jończyk K.: Ocena skuteczności działania preparatu Biosept 33 SL w pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, vol.48 (3), s. 20 -22, 2003.
- [17] Tylkowska K.: Zdrowotność nasion. Wybrane Zagadnienia z Nasiennictwa Roślin Ogrodniczych, Praca zbiorowa pod redakcją B. Michalik i W. Weinera, s. 15-23, 2004.
- [18] Wenzel H.: Zur erfassung des schadenaussmasses in pflanzenschutzversuchen. Pflanzenschutzberichte 15, s. 81-84, 1948.
- [19] Witek Z., Chmielowiec P.: Produkcja w Polsce nasion do upraw ekologicznych, konieczność, możliwości i aspekty praktyczne. Praca zbiorowa pod redakcją B. Michalik i W. Weinera; s. 252-256, 2004.
- [20] Wojdyła A.T.: Influence of some compounds on the development of *Sphaerotheca pannosa* var. rosae. J.Plant Protection Res. 40 (2), s.

