

## EVALUATION OF POSSIBILITY OF THE SEED HEALTH STATUS IMPROVING OF DILL AND FENNEL GROWN IN ORGANIC SYSTEMS

### Summary

The aim of this study was to assess the possibility of improving the health of dill (*Anethum graveolens* L.) and fennel (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.) seeds, grown in ecological systems and using bio-stimulators. The results indicate the high performance of the used biological compounds, applied to seeds and plants. The tested compounds induced dill and fennel plant resistance to disease, resulting in a decreased infestation of the reproduced seeds by microflora. The highest efficacy in reducing seed infestation by microflora showed Physpe and Tytanit. Health status of dill and fennel seeds, obtained from plants treated with the mentioned compounds, was significantly higher than of seeds obtained from plants untreated or treated with Goemar Goteo and Biojodis. The compounds applied to seeds and plants improved germination of seeds of both plant species. These data demonstrate the usefulness of the used biological compounds, Physpe, Goemar Goteo, Biojodis and Tytanit, in dill and fennel production of seeds, in order to improve their health status and the seed value.

**Key words:** seed, dill, fennel, health status, biological compounds

## OCENA MOŻLIWOŚCI POPRAWY ZDROWOTNOŚCI NASION KOPRU OGRODOWEGO I WŁOSKIEGO UPRAWIANEGO W SYSTEMACH EKOLOGICZNYCH

### Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań była ocena możliwości poprawy zdrowotności nasion kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.) i włoskiego (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.), uprawianych w systemach ekologicznych, przy pomocy biostymulatorów. Uzyskane wyniki wskazują na dużą skuteczność wybranych do badań środków biologicznych, aplikowanych przed siewem i podczas wegetacji roślin. Testowane preparaty indukowały odporność roślin kopru ogrodowego i fenkułu na choroby, co powodowało spadek porażenia reprodukowanych nasion mikroflorą. Największą skuteczność w ograniczaniu zasiedlania nasion mikroflorą wykazywały Physpe i Tytanit. Zdrowotność nasion kopru ogrodowego i fenkułu otrzymanych z obiektów traktowanych wymienionymi preparatami była istotnie większa od nasion uzyskanych z roślin nie traktowanych oraz traktowanych preparatami Goemar Goteo, Biojodis. Wszystkie aplikowane przed siewem i dolistnie środki wpływały na poprawę energii i zdolności kiełkowania nasion obu gatunków roślin. Dane te wskazują na zasadność stosowania biopreparatów Physpe, Goemar Goteo, Biojodis i Tytanit w uprawach kopru ogrodowego i kopru włoskiego na nasiona w celu poprawy ich zdrowotności i wartości siewnej.

**Słowa kluczowe:** nasiona, koper ogrodowy, koper włoski, zdrowotność, preparaty biologiczne

### 1. Wstęp

Koper ogrodowy (*Anethum graveolens* L.) i włoski (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.) należą do rodziny *Apiaceae*, a ich owocem jest rozłupnia, złożona z dwóch rozłupki (nazywanych nasionami), zawierająca olejki eteryczne o właściwościach prozdrowotnych. Stanowią one zarówno materiał siewny, jak i surowiec wykorzystywany w ziołolecznictwie i przemyśle spożywczym. O ile koper ogrodowy jest rośliną powszechnie uprawianą w kraju, to koper włoski, pomimo wysokiej wartości dietetycznej jest w Polsce mało popularnym warzywem. Jego zgrubienia są pokarmem niskokalorycznym, bogatym w witaminy i sole mineralne, jak również wspomniany już olejek eteryczny, który decyduje o wykorzystaniu owoców fenkułu w lecznictwie. Szerokie możliwości wykorzystania obu gatunków roślin wymuszają wysokie wymagania, co do ich jakości. Znaczącym problemem zachowania wysokiej jakości nasion jest porażenie przez wiele gatunków grzybów patogennych [9, 12], nie tylko degradujących materiał siewny, ale produkujących mikotoksyny, szkodliwe zarówno dla roślin, jak i człowieka [1-4, 8] oraz uszkodzenia zarodków powodowane przez zmieniki (*Lygus* spp.) masowo zasiedlające plantacje nasienne kopru [2, 8, 13-14]. Takie nasiona są także częściej porażane przez grzyby oraz odnotowuje się wzrost liczby nasion martwych [2].

Dlatego poszukuje się efektywnych metod poprawy jakości i zdrowotności nasion kopru ogrodowego i włoskiego, jak również ochrony roślin nasiennych, w zależności od systemu uprawy [5-7, 10-11]. Coraz większym zainteresowaniem cieszą się ekologiczne i integrowane metody produkcji roślin, nie tylko ze względu na konieczność przeciwdziałania dalszemu skażeniu środowiska, ale przede wszystkim rosnące wymagania konsumentów, preferujących wysoką jakość żywności [5, 6, 10]. Z uwagi na wycofanie z obiegu wielu środków ochrony roślin, jak również wprowadzanych obligatoryjnie od 2014 zasad integrowanej produkcji roślin, istnieje pilna konieczność opracowania alternatywnych metod osłony nasion i ochrony roślin nasiennych.

Celem przeprowadzonych badań była ocena następczego oddziaływania wybranych środków biologicznych stosowanych w uprawach kopru ogrodowego i włoskiego na jakość i zdrowotność nasion.

### 2. Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 2010-2012 na polu doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach. Materiałem do badań były nasiona kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.) i włoskiego (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.), otrzymane z roślin, uprawianych metodami ekologicz-

nymi. W uprawach wymienionych gatunków testowano środki biologiczne o różnych mechanizmach działania oraz różne sposoby aplikacji, a następnie oceniono jakość reprodukowanych nasion i ich zasiedlenie mikoflorą. Doświadczenia prowadzono w układzie bloków losowanych, w 3 powtórzeniach. Powierzchnia poletek wynosiła 9,2 m<sup>2</sup>. Nasiona wymienionych gatunków wysiewano w rozstawie 45x30 cm w terminach agrotechnicznych właściwych dla poszczególnych gatunków. Do badań wybrano biostymulator Tytanit (ekologiczny komplekson tytanu), Biojodis – ulepszasz glebowy i stymulator (na bazie aktywnego jodu), Goemar Goteo - nawóz (na bazie alg morskich), Physpe - biologiczny środek ochrony roślin (na bazie laminarny). Wymienione preparaty stosowano przede wszystkim do traktowania nasion oraz dolistnie na plantacjach nasiennych, zgodnie z zaleceniami producenta. Określono ich wpływ na zdrowotność roślin nasiennych i reprodukowanych nasion oraz ich jakość i plon. Parametry jakości nasion: energię i zdolność kiełkowania oceniano na kiełkownikach Jacobsena, zgodnie z wymogami ISTA dla poszczególnych gatunków. Zdrowotność nasion badano dwoma metodami: metodą sztucznych kultur z zastosowaniem pożywki dekstrozowo ziemniaczanej PDA oraz testu bibułowego z przemrażaniem nasion. Nasiona inkubowano 7 dni, po czym diagnozowano zasiedlającą je mikoflorę.

Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Wartości NIR<sub>0,05</sub> podane przy średnich zostały wyznaczone na podstawie liniowego modelu mieszanego z uwzględnieniem pomiarów powtarzanych.

### 3. Wyniki badań i dyskusja

Uzyskane wyniki wskazują, że wybrane do badań prepa-

raty korzystnie wpływały na ograniczenie zasiedlenia nasion kopru ogrodowego i fenkułu mikoflorą oraz poprawę ich energii i zdolności kiełkowania. Ich skuteczność była uzależniona od indywidualnej reakcji poszczególnych gatunków. Najlepsze rezultaty w poprawie zdrowotności nasion obydwu badanych gatunków roślin otrzymano po aplikacji biopreparatu Physpe. Wysoką skutecznością wykazywał się również biostymulator Tytanit. Preparat indukował odporność roślin kopru ogrodowego i fenkułu, co skutkowało poprawą wartości siewnej i zdrowotności uzyskanych nasion. Po aplikacji preparatów biologicznych uzyskano istotny spadek porażenia nasion (tab. 1), jak również poprawę podstawowych parametrów jakości takich, jak: energia i zdolność kiełkowania oraz masy tysiąca nasion, świadczącej o dorodności materiału siewnego (tab. 2, rys. 1, 2, 3). W rezultacie stosowania wymienionych środków biologicznych na plantacjach nasiennych kopru otrzymano wyższy plon nasion w porównaniu z obiektami nie traktowanymi. W tym zakresie najlepsze efekty plonotwórcze odnotowano po aplikacji preparatu Goemar Goteo w uprawach kopru włoskiego (tab. 2). Podobne wyniki otrzymali Janas i Grzesik [5], stosując preparaty biologiczne do odkażania nasion oraz traktowania roślin nasiennych kopru włoskiego i ogrodowego. Po odkażaniu nasion Akwatanem i traktowaniu roślin preparatem EM uzyskali średnio 18 procentowy wzrost zdolności kiełkowania oraz znaczący spadek zasiedlenia nasion kopru ogrodowego i włoskiego przez grzyby patogeniczne. Wymienieni autorzy uzyskali również interesujące wyniki stosując metodę hydrokondycjonowania nasion kopru włoskiego, co przyspieszyło wschody roślin, ich wyrównanie, a w rezultacie otrzymano większe plony nasion i poprawę ich wartości siewnej [6].

Tab. 1. Wpływ przedsewnego traktowania nasion kopru ogrodowego preparatami biologicznymi na ich zasiedlenie mikoflorą (% w stosunku do ogółu izolatów)

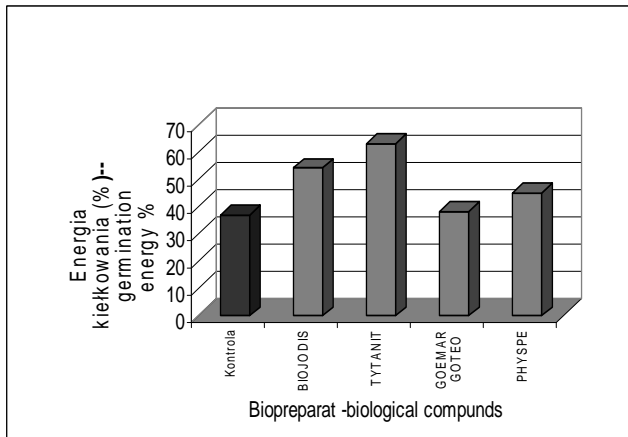
Table 1. Effect of dill seed treatment with biological compounds on their infestation by micoflora (% of the total isolates)

Mikopatogen <i>Micropathogen</i>	Kontrola <i>Control</i>	Biojodis	Tytanit	Goemar Goteo	Physpe
<i>Alternaria alternata</i>	65,5	68,0	56,0	74,0	45,0
<i>Alternaria radicina</i>	6,8	5,0	2,0	6,2	1,6
<i>Dreschlera</i> sp.	1,4	2,0	1,2	2,2	0,0
<i>Fusarium avenaceum</i>	1,8	1,5	0,5	2,0	0,5
<i>Fusarium equiseti</i>	2,3	1,8	0,5	1,4	0,0
<i>Stemphylium botryosum</i>	2,0	0,0	1,0	1,5	0,5
<i>Epicoccum purpurascens</i>	2,5	2,0	0,5	2,0	1,6
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1,3	0,9	0,0	1,5	0,0
<i>Penicillium</i> sp.	2,2	1,0	1,5	2,0	0,8
<i>Phoma</i> sp.	0,8	0,2	0,0	0,2	0,0
<i>Gonatotryps</i> sp.	0,5	0,0	0,5	0,2	0,0
Porażenie nasion (%)	84,0	70,0	61,5	89,0	52,0

Tab. 2. Wpływ preparatów biologicznych stosowanych w uprawach nasiennych kopru włoskiego na plon i jakość uzyskanych nasion

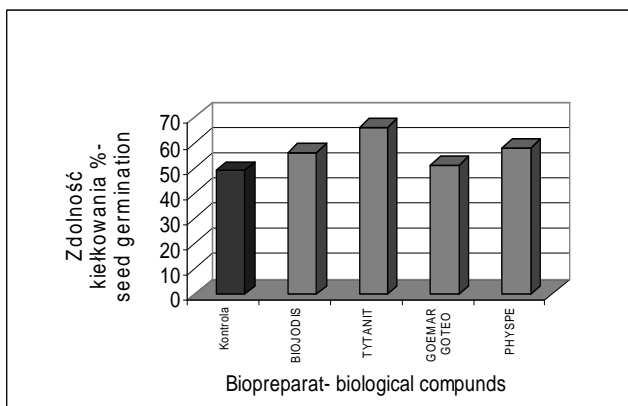
Table 2. Effect of biological compounds used in fennel production on yield and quality of obtained seeds

Biopreparat <i>Biological compound</i>	Masa nasion z rośliny (g) <i>Weight of seeds from plant (g)</i>	Plon nasion (kg 100 m <sup>-2</sup> ) <i>Yield of seeds (kg 100 m<sup>-2</sup>)</i>	Masa tysiąca nasion (g) <i>Weight of 1000 seeds (g)</i>	Energia kiełkowania (%) <i>Germination energy (%)</i>	Zdolność kiełkowania (%) <i>Germination (%)</i>
Biojodis	30,9ab	22,6ab	3,36a	38a	54b
Tytanit	31,8a	23,2a	3,42a	37a	59a
Goemar Goteo	33,0a	24,1a	3,32ab	31b	57a
Physpe	31,2ab	22,8ab	3,31ab	36a	53b
Kontrola	31,0ab	22,6ab	3,25b	31b	56ab



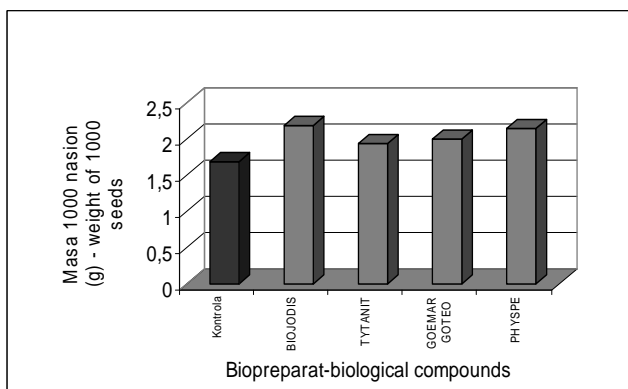
Rys. 1. Następczy wpływ biopreparatów na energię kiełkowania nasion kopru ogrodowego

Fig. 1. Effect of biological compounds on germination energy of dill seeds



Rys. 2. Następczy wpływ biopreparatów na zdolność kiełkowania nasion kopru ogrodowego

Fig. 2. Effect of biological compounds on germination percentage of dill seeds



Rys. 3. Następczy wpływ biopreparatów na masę tysiąca nasion kopru ogrodowego

Fig. 3. Effect of biological compounds on weight of 1000 dill seeds

#### 4. Wnioski

1. Zdrowotność nasion kopru ogrodowego i włoskiego (fenkułu) uprawianego w systemach ekologicznych jest skorelowana z właściwym doбором środków biologicznych, stosowanych w ochronie roślin nasiennych przed chorobami.
2. Najlepsze efekty mierzone wysoką energią i zdolnością kiełkowania oraz zdrowotnością nasion uzyskuje się po przedsewnej i dolistnej aplikacji środków biologicznych stymulujących odporność roślin (Phyспе i Tytanit).
3. Najwyższą skuteczność plonotwórczą w uprawach kopru włoskiego wykazał preparat Goemar Goteo.

#### 5. Bibliografia

- [1] Błażewicz-Woźniak M.: Effect of soil and plant covering as well as sowing term upon fennel bulb nutritional value. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus, 9(1) 2010, 3-12.
- [2] Bralewski T. W, Szopińska D., Morozowska M.: Study for the evaluation of dill (*Anethum graveolens* L.) seeds quality. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 2005, XXXIII, 20-24.
- [3] Czyżewska S., Skierkowska B., Muras H.: Wykrywanie mikroflory zaprawianych i inkrustowanych nasion kopru. Ochr. Rośl., 1989, (10-11): 17-21.
- [4] Davis R.M., Raid R.N.: Kompendium of umbelliferous crop diseases. APS Press, St. Paul, Minnesota, 2002.
- [5] Janas R., Grzesik M.: Efektywność biologicznych metod ochrony w uprawach nasiennych roślin leczniczych i ozdobnych. Progress in Plant Protection / Postępy w Ochronie Roślin, 2006, 46 (2): 727-731.
- [6] Janas R., Grzesik M. Poprawa wartości siewnej nasion kopru włoskiego (*Foeniculum vulgare* MILL.) metodą kondycjonowania. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 2009, (539): 239-246.
- [7] Janas R., Woyke H., Sokołowska A., Szafirowska A., Kołosowski S.: Wpływ porażenia nasion kopru przez mikroorganizmy na ich kiełkowanie i wschody w polu. Mat. z Symp. "Biotyczne środowisko uprawne a zagrożenie chorobowe roślin". Olsztyn 7-9 września 1993, 201-205.
- [8] Komorowska J., Woyke H. Dlaczego nasiona kopru nie kiełkują?, Hod. Roślin i Nasien., 1987, 5/6, 16-19.
- [9] Machowicz-Stefaniak Z., Zalewska E.: Bioróżnorodność grzybów występujących na nadziemnych organach kopru ogrodowego (*Anethum graveolens* L.). Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Rośl., 2007, 47 (2), 182-185.
- [10] Sokołowska A., Szafirowska A., Janas R., Kołosowski S., Woyke H.: Wpływ kalibrowania na jakość nasion kopru, Biul. IHAR, 1993, (188): 269-272.
- [11] Sokołowska A., Szafirowska A., Janas R., Kołosowski S., Woyke H.: Współzależność pomiędzy paru cechami nasion a wschodami kopru. Biul. IHAR, 1994, (192): 135-141.
- [12] Szopińska D., Tylkowska K., Jarosz M., Song Ch., Kopacz S.: Kiełkowanie, wigor i zdrowotność nasion kopru (*Anethum graveolens* L.) produkowanych w Polsce. Fitopatologia: zdrowe rośliny - zdrowi ludzie. Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, Bydgoszcz 2011, 390-392.
- [13] Woyke H.: Zwalczenie zmienika na plantacji kopru nasiennego. Hod. Roślin i Nas., 1993, (4), 15-17.
- [14] Woyke H., Kamińska A.: Wpływ terminu siewu, zagęszczenia roślin i opryskiwania insektycydami na wysokość i jakość plonu nasion kopru. Biul. Warz., 1993, (40), 79-89.

Pracę wykonano w ramach Programu Wieloletniego „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”, finansowanego przez MR i RW, zad. 4.3.