

## Influence of biostimulators on the health of beans during the growing season

## Wpływ stosowania biostymulatorów na zdrowotność fasoli szparagowej w okresie wegetacji

Stanisław Mazur, Edward Kunicki, Ewelina Dukała

### Summary

The aim of field studies was to evaluate the effect of biostimulators on health and yield of bean. The study was conducted on the cultivar Berggold. The biopreparations encoded as OPT-101 and OPT-137 were used at doses of: 2, 3 and 5 l/ha at two dates. Health observations were carried out during the bean harvest of bean leaf and pod infection by anthracnose was evaluated using a modified 5-point scale. The result of field observations showed that in the combinations with OPT-137 the infection of leaves was significantly lower in the first year of the study. In the second year of the investigations, there was no significance both in the infection leaves and pods was stated and the infection level of plants treated with biostimulators was reduced.

**Key words:** bean, *Colletotrichum lindemuthianum*, anthracnose, biostimulator, healthiness

### Streszczenie

W badaniach polowych oceniano wpływ stosowania biostymulatorów na zdrowotność oraz plon fasoli szparagowej odmiany Berggold. Biopreparaty zakodowane jako OPT-101 i OPT-137 stosowano w dawkach: 2, 3 i 5 l/ha w dwóch terminach. Obserwacje zdrowotności fasoli prowadzono w okresie zbioru, oceniając porażenie liści i strąków przez antraknozę, według przyjętej 5-stopniowej skali. Obserwacje wykazały, że w kombinacjach, gdzie stosowano OPT-137 porażenie liści było istotnie mniejsze w pierwszym roku badań, w drugim natomiast nie stwierdzono istotności w porażeniu tak liści, jak strąków, jednak wystąpiła tendencja słabszego porażenia roślin w kombinacjach, gdzie stosowane były testowane biostymulatory.

**Słowa kluczowe:** fasola szparagowa, *Colletotrichum lindemuthianum*, antraknoza, biostymulator, zdrowotność

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie  
Katedra Ochrony Roślin  
Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków  
smazur@ogr.ur.krakow.pl

## Wstęp / Introduction

Od wielu lat prowadzone są w Polsce badania nad praktycznym zastosowaniem biostymulatorów. Substancjami aktywnymi tych preparatów są liczne związki organiczne, jak również mikro- i makroelementy, które najczęściej wpływają na poprawę jakości plonu i jego wysokość, co stwierdzono w licznych badaniach dotyczących biostymulatorów Asahi SL, Sanisal i Kelpak (Pietyrga i Matysiak 2003; Matysiak i Adamczewski 2005; Matysiak 2006; Matysiak i wsp. 2006, 2011).

Niewiele wiadomo na temat potencjalnych możliwości ochronnych biostymulatorów. Nieliczne prace dowodzą, że w niektórych warunkach mogą one zmniejszać porażenie roślin przez patogeny (Szymczak-Nowak 2009), czy ograniczać opanowanie roślin przez szkodniki (Ostrowska i wsp. 2008; Tomczyk i Rudzińska 2011). Działanie biostymulatorów polega głównie na indukowaniu w roślinach odporności, przede wszystkim systemicznej, przez co ogranicza się potrzebę stosowania innych zabiegów ochronnych (Pruszyński 2008). Wiadomo również, że obok indukowania mechanizmów obronnych w roślinie związki te mogą hamować *in vitro* rozwój niektórych grzybów chorobotwórczych (Ogórek i wsp. 2011a, b). Powyższe fakty uzasadniają potrzebę kontynuowania badań nad wpływem biostymulatorów na zdrowotność roślin w okresie wegetacji.

Celem dwuletnich badań było ustalenie, czy zastosowanie w uprawie fasoli szparagowej biostymulatora może ograniczyć porażenie przez *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Briosi & Cavara, sprawcę antraknozy.

## Materiały i metody / Materials and methods

W latach 2010–2011 przeprowadzono doświadczenia polowe na terenie Stacji Doświadczalnej Katedry Ochrony Roślin Uniwersytetu Rolniczego Kraków-Mydlniki. Badania wykonano na fasoli szparagowej odmiana Berggold, uprawianej zgodnie z zaleceniami prawidłowej agrotechniki. Doświadczenia zakładano w trzeciej dekadzie kwietnia metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Wielkość poletka wynosiła 6 m<sup>2</sup>. Rośliny w okresie wegetacji opryskiwano testowanymi biostymulatorami oznaczonymi jako OPT-101 [s.a. – filtrat z alg *Ascophyllum nodosum* z dodatkiem molibdenu (1%) i cynku (1%)] oraz OPT-137 [s.a. – filtrat z alg *Ascophyllum nodosum* z dodatkiem manganu (6%) i cynku (3%)]. W doświadczeniu zastosowano następujące kombinacje: 1 – kontrola, 2 – rośliny opryskiwane OPT-101 w dawce 2 l/ha w stadium zielonego pąka, 3 – rośliny opryskiwane OPT-101 w dawce 2 l/ha w stadium zielonego pąka i pod koniec kwitnienia, 4 – rośliny opryskiwane OPT-137 w dawce 5 l/ha w stadium 2–3 liści trójlistkowych i na początku kwitnienia, 5 – rośliny opryskiwane OPT-137 w dawce 3 l/ha w stadium 2–3 liści trójlistkowych i na początku kwitnienia.

Ocenę porażenia liści i strąków przez antraknozę przeprowadzono podczas zbioru. Każdorazowo oceniano po 100 liści i 100 strąków z każdego poletka posługując się następującą skalą porażenia:

0 – brak objawów, strąki i liście zdrowe,

- 1 – porażenie do 10% powierzchni liścia i strąków,
- 2 – porażenie 10,1% do 25% powierzchni liścia i strąka,
- 3 – porażenie 25,1% do 50% powierzchni liścia i strąka,
- 4 – porażenie ponad 50% powierzchni liścia i strąka.

Następnie wyliczano indeks porażenia posługując się wzorem Townsenda-Heubergera (Püntener 1981). Wyniki doświadczeń opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Istotność różnic między kombinacjami oceniano na podstawie testu Duncana przy  $\alpha = 0,05$ .

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Uzyskane w warunkach doświadczenia polowego wyniki wskazują, że zastosowane w okresie wegetacji biostymulatory mogą wpływać na zdrowotność roślin (tab. 1). W pierwszym roku badań w przypadku liści zaobserwowano, że zastosowane preparaty różnicowały istotnie porażenie, na co wskazują wartości indeksu porażenia. Najniższe porażenie obserwowano w kombinacji z preparatem OPT-137 w obu zastosowanych dawkach, a najwyższe w kontroli. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w porażeniu liści w kombinacjach gdzie stosowano OPT-101, jednak wystąpiła tendencja niższego porażenia w porównaniu z kontrolą, w obu wariantach kombinacji z tym preparatem (tab. 1). W drugim roku różnice w porażeniu nie były istotne statystycznie, to jednak również zarysowała się tendencja słabszego porażenia liści w kombinacjach traktowanych OPT-101 i OPT-137 we wszystkich wariantach doświadczenia w porównaniu do kontroli. Podobną tendencję obserwowano w przypadku strąków, gdzie tylko w pierwszym roku wystąpiły istotne statystycznie różnice w porażeniu przez antraknozę (tab. 1). Najmniej porażone strąki pozyskiwano z kombinacji gdzie stosowano jednokrotnie OPT-101 w dawce 2 l/ha. Dla pozostałych kombinacji doświadczenia wartości indeksu porażenia również były istotnie niższe od kontroli, za wyjątkiem kombinacji gdzie stosowano OPT-137 w dawce 3 l/ha w dwóch terminach (tab. 1). W drugim roku badań nie wykazano istotnych statystycznie różnic w porażeniu strąków przez antraknozę, chociaż podobnie, jak w przypadku liści zarysowała się tendencja niższego porażenia w kombinacjach, gdzie stosowano biostymulatory (tab. 1). Wyniki badań polowych korelują z badaniami wymienionych już wcześniej autorów, którzy wskazują, że w niektórych warunkach biostymulatory mogą skutecznie ograniczać porażenie roślin (Ostrowska i wsp. 2008; Szymczak-Nowak 2009; Tomczyk i Rudzińska 2011). Wyniki badań Matysiak (2006), która badała wpływ biostymulatora Sanisal na kilka gatunków roślin uprawnych wskazują, że wpływ ten może zależeć od gatunku rośliny. W badaniach autorki zanotowano zwiększony plon, większą u pszenicy jarej i jęczmieniu jarym niż u pszenicy ozimej i życie, jednocześnie stwierdzając objawy fitotoksycznego działania tego biostymulatora w łubinie wąskolistnym, co przejawiało się wolniejszym wzrostem i rozwojem, a w konsekwencji zmniejszeniem masy 1000 nasion i plonu aż o 23%, w porównaniu z obiektem kontrolnym. W innych badaniach Matysiak i wsp. (2005, 2006, 2011) również wykazano, że biostymulatory Asahi SL i Kelpak wpływają na zwiększony plon oraz wybrane

Tabela 1. Wpływ zastosowanych biopreparatów na zdrowotność fasoli  
Table 1. Influence of biostimulators on the health of beans

| Kombinacja<br>Treatment | Indeks porażenia – Infection index |         |               |         |
|-------------------------|------------------------------------|---------|---------------|---------|
|                         | liście – leaves                    |         | strąki – pods |         |
|                         | 2010                               | 2011    | 2010          | 2011    |
| Kontrola – Control      | 14,06 b                            | 10,26 a | 26,87 b       | 12,87 a |
| OPT-101/1               | 11,12 ab                           | 8,51a   | 19,57 a       | 11,47 a |
| OPT-101/2               | 9,94 ab                            | 8,92 a  | 12,81 a       | 11,61 a |
| OPT-137/1               | 6,87 a                             | 7,25 a  | 17,42 a       | 11,32 a |
| OPT-137/2               | 6,25 a                             | 7,25 a  | 22,57 ab      | 9,27 a  |

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ( $p = 0,05$ , test Duncana)

Means followed by the same letter do not differ significantly ( $p = 0.05$ , Duncan's multiple range test)

cechy jakościowe i ilościowe pszenicy jarej, ziemniaka i rzepaku ozimego. Jednak wpływ ten był w dużym stopniu zależny od fazy rozwojowej rośliny uprawnej podczas stosowania biostymulatora i zmienny w latach badań. Niektórzy z autorów podkreślają, że wpływ na zdrowotność roślin może być jeszcze większy, gdy warunki uprawowe odbiegają od optymalnych, a rośliny częściej są narażone na stres (Gawrońska i wsp. 2008). W okresie wegetacji, w latach prowadzonych badań warunki uprawy były w miarę stabilne, zwłaszcza w drugim roku. Ponadto biostymulatory wykazują lepsze działanie kiedy stosowane są nie tylko nalistnie, ale także doglebowo (Michalski 2008). To również może tłumaczyć słabszy efekt ochronny

zastosowanych biostymulatorów w drugim roku, gdyż w prezentowanych doświadczeniach były one stosowane tylko nalistnie we wcześniejszej fazie wzrostu roślin.

### Wnioski / Conclusions

1. Zastosowane w okresie wegetacji biostymulatory OPT-101 i OPT-137 ograniczały istotnie porażenie liści i strąków przez antraknozę tylko w pierwszym roku badań.
2. Testowane biostymulatory mogą być zalecane do wspomagania ochrony roślin przed antraknozą fasoli.

### Literatura / References

- Gawrońska H., Przybysz A., Szalacha E., Słowiński A. 2008. Physiological and molecular mode of action of Asahi biostimulator under optimal and stress conditions. p. 54–76. In: „Biostimulators in Modern Agriculture – General Aspects” (H. Gawrońska, ed.). Editorial House Wieś Jutra, Warsaw, 89 pp.
- Matysiak K. 2006. Rola nowego regulatora wzrostu Sanisal w wykorzystaniu potencjału plonotwórczego roślin uprawnych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (2): 109–115.
- Matysiak K., Adamczewski K. 2005. Ocena działania regulatorów wzrostu w rzepaku ozimym. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 45 (2): 898–902.
- Matysiak K., Adamczewski K. 2006. Wpływ bioregulatora Kelpak na plonowanie roślin uprawnych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (2): 102–108.
- Matysiak K., Adamczewski K., Kaczmarek S. 2011. Wpływ biostymulatora Asahi SL na plonowanie i wybrane cechy ilościowe i jakościowe niektórych roślin rolniczych uprawianych w warunkach Wielkopolski. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 51 (4): 1849–1857.
- Michalski T. 2008. Possibilities of maize production increase using non-convectional technologies. p. 30–53. In: „Biostimulators in Modern Agriculture – General Aspects” (H. Gawrońska, ed.). Editorial House Wieś Jutra, Warsaw, 89 pp.
- Ogórek R., Pusz W., Słabicki W. 2011a. Wpływ biostymulatorów Asahi SL, Sunagreen oraz Hergit na wzrost wybranych gatunków grzybów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 51 (2): 672–677.
- Ogórek R., Łobczowski M., Pusz W. 2011b. Wpływ biostymulatora Asahi SL na wzrost wybranych szczepów *Fusarium oxysporum* Schlecht. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 562: 157–163.
- Ostrowska A., Dyki B., Robak J. 2008. Effectiveness of natural products in protection of Cucumber grown under cover against powdery mildew. p. 54–60. In: „Biostimulators in Modern Agriculture – Vegetable Crops” (Z.T. Dąbrowski, ed.). Editorial House Wieś Jutra, Warsaw, 81 pp.
- Pietryga J., Matysiak K. 2003. Biologiczna ocena bioregulatora wzrostu Kelpak w rzepaku ozimym. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 43 (2): 863–865.
- Pruszyński S. 2008. Biostimulators in plant protection. p. 18–23. In: „Biostimulators in Modern Agriculture – General Aspects” (H. Gawrońska, ed.). Editorial House Wieś Jutra, Warsaw, 89 pp.
- Püntener W. 1981. Podręcznik Doświadczalnictwa Polowego w Ochronie Roślin [tłumaczenie z języka niemieckiego, Z. Ginter]. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 244 ss.
- Szymczak-Nowak J. 2009. Wpływ biostymulatorów na zdrowotność i plonowanie buraka cukrowego. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 49 (4): 2031–2037.
- Tomiczyk A., Rudzińska M. 2011. Wpływ wybranych biostymulatorów roślin na szkodliwość przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch) dla ogórka szklarniowego. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 51 (1): 508–512.