

Using of *Trichoderma asperellum* in organic strawberry production

Wykorzystanie *Trichoderma asperellum* w ekologicznej uprawie truskawek

Jolanta Kowalska, Dorota Remlein-Starosta, Dariusz Drożdżyński

Summary

A new strawberry plantation was established in October in 2010 with Honeoye and Senga-Sengana cultivars. The effect of *Trichoderma asperellum* on the development plants, vitality and health of strawberry was assessed. Two experimental factors were considered: 1) method of application of microorganism and 2) frequency of treatments. The efficacy of treatments was assessed basing on the number of runners and green material mass of selected plants. The best result was obtained after dipping roots of strawberry cuttings in suspension prior to planting, and then by numerous foliage applications of the microorganism during the vegetation season.

Key words: *Trichoderma asperellum*, growth stimulator, organic strawberry, protection

Streszczenie

Plantację truskawek składającej się z odmiany Honeoye i Senga-Sengana założono w październiku 2010 roku. W badaniach *Trichoderma asperellum* oceniano pod kątem jego przydatności jako czynnika wspomagającego rozwój oraz zdrowotność roślin. Doświadczenie zaplanowano w systemie dwuczynnikowym, gdzie czynnikiem pierwszym był sposób wprowadzania mikroorganizmu na plantację, a czynnikiem drugim była częstotliwość zabiegów. Skuteczność wykonanych zabiegów oceniano na podstawie liczby rozłogów liczonych w sierpniu oraz masy nadziemnej roślin. Najkorzystniejszy efekt wspomagający zanotowano, kiedy mikroorganizm był wprowadzony już na etapie zakładania plantacji i podczas wegetacji był regularnie наносzony na listnie.

Słowa kluczowe: *Trichoderma asperellum*, ochrona, stymulator wzrostu, truskawka, uprawa ekologiczna

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Metod Biologicznych
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
J.Kowalska@iorpib.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Preparaty oparte na bazie mikroorganizmów pozytywnie wpływają na wigor i zdrowotność roślin. Na szczególną uwagę zasługują grzyby z rodzaju *Trichoderma* spp., spośród których znane są i często wykorzystywane *T. atroviride*, *T. harzianum*, *T. longibrachiatum* i *T. koningii*. *Trichoderma asperellum* także charakteryzuje się potencjałem, który można wykorzystać w ochronie (Harman i wsp. 2004; Verma i wsp. 2007; Anonim 2011). Antagonistyczne i nadpasożytnicze właściwości tych grzybów są coraz częściej stosowane w integrowanej ochronie roślin uprawnych. Mając to na uwadze podjęto badania, których celem było wskazanie właściwej techniki aplikacji oraz częstotliwości wprowadzania wybranego mikroorganizmu na zakładane plantacje truskawek dla uzyskania najlepszego efektu stymulującego wzrost, wigor i zdrowotność roślin truskawki.

Materiały i metody / Materials and methods

W październiku 2010 roku, na powierzchni 100 m² założono plantację truskawek z odmian Honeoye i Senga-Sengana na glebie brunatnej, należącej do IIIa klasy bonitacyjnej. Przedplonem były rośliny motylkowate, a w latach ubiegłych gleba nawożona była jedynie kompostem. W sezonach poprzedzających doświadczenie nie wykonywano żadnych zabiegów chemicznymi środkami ochrony roślin. Rośliny sadzono w czarną włókninę. Grzyb *T. asperellum* był zastosowany podczas zakładania plantacji, a następnie w trakcie cyklu wegetacyjnego roślin. W badaniach oceniano mikroorganizm pod kątem jego przydatności jako czynnika wspomagającego rozwój oraz zdrowotność roślin. Izolat T1 grzyba *T. asperellum* jest składnikiem dostępnego w obrocie handlowym, w Polsce, produktu (NCAIM 68/2006) zawierającego jego konidia w ilości 5 × 10⁸ sztuk w jednym gramie komercyjnego środka. Produkt jest wprowadzony do sprzedaży w Polsce na podstawie art. 5 ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. Nr 147, poz. 1033), pod warunkiem jego rejestracji, w co najmniej jednym z krajów Unii Europejskiej.

Doświadczenie zaplanowano w systemie dwuczynnikowym, gdzie czynnikiem pierwszym był sposób wprowadzania mikroorganizmu na plantację, a czynnikiem drugim częstotliwość zabiegów.

Wykonano następujące kombinacje uwzględniając stosowanie 300 l/ha wody:

- I – intensywne wprowadzanie mikroorganizmu na nowo zakładaną plantację – korzenie roślin moczone przed sadzeniem przez 10 minut w roztworze produktu o koncentracji 0,5% (50 g produktu na 10 l wody), następnie w okresie wiosennym wykonano 6 zabiegów opryskiwania roślin preparatem o stężeniu 0,5% w odstępach dwutygodniowych,
- II – incydentalne wprowadzanie mikroorganizmu – jeden nalistny zabieg bezpośrednio po sadzeniu, a w okresie wiosennym, po rozpoczęciu wegetacji wykonano 2 zabiegi nalistne w odstępie dwóch tygodni, w koncentracji jak powyżej,
- III – kombinacja kontrolna, nie wprowadzano mikroorganizmu.

Stymulujący wpływ zabiegów oceniano na podstawie liczby rozłogów liczonych w sierpniu oraz ściętej w sierpniu masy nadziemnej roślin. Z każdej kombinacji, powtórzonej pięciokrotnie, wybrano losowo po 10 roślin w celu oceny rozwoju roślin. Dodatkowo w celu oceny zawartości chlorofilu pobrano próbki liści z wytypowanych roślin. Chlorofil oceniano za pomocą metody ekstrakcyjno-spektrofotometrycznej. Przechowywanie sadzonych roślin oceniano poprzez liczenie roślin sadzonych jesienią i roślin, które wznowiły wegetację na wiosnę. Wyniki opracowano analizą wariancji, a różnice oceniono testem t-Studenta na poziomie $p > 0,05$.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że zdecydowanie najwyższa i statystycznie istotnie różna była masa roślin pochodzących z pierwszej kombinacji (średnia z kombinacji 166,9 g). Wzrost masy zielonej z kombinacji I w porównaniu do kontrolnej wyniósł ponad 100%. Najniższe wartości uzyskano w kombinacji kontrolnej (średnio 72,1 g). Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy masą roślin zebranych z kombinacji II i III (kontrolnej), aczkolwiek zanotowano wyraźną tendencję zwiększenia masy roślin zebranych z kombinacji traktowanej stymulatorem (rys. 1). Podobne relacje niepotwierdzone statystycznie odnotowano w przypadku analizy zawartości chlorofilu (tab. 1).

Tabela 1. Wpływ zabiegów *T. asperellum* na zawartość chlorofilu w liściach truskawek

Table 1. Influence *T. asperellum* treatments on chlorophyll content in strawberry leaves

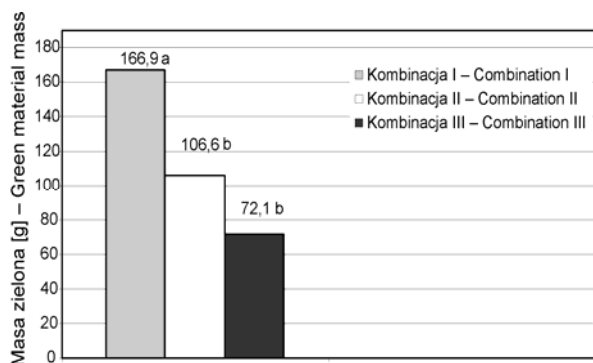
Kombinacje doświadczalne Combinations	Zawartość chlorofilu – Content of chlorophyll [mg/g]		
	a	b	a + b
Kombinacja I Combination I	1734	576	2313
Kombinacja II Combination II	1613	507	2122
Kombinacja III Combination III	1194	138	1852

a, b – chlorofil – a, b – chlorophyll a, b

Nie stwierdzono różnic statystycznych – No statistical differences were stated

Nie zauważono statystycznie istotnego wpływu zabiegów z mikroorganizmem, pomiędzy kombinacją I i II, na liczbę wytworzonych rozłogów, odpowiednio średnio 7,2 i 9,2 (rys. 2).

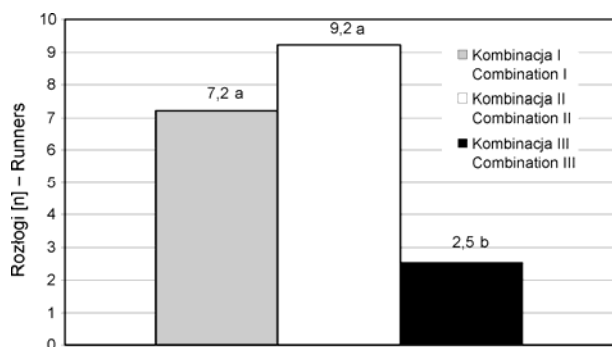
Charakterystyczną cechą, na którą w przypadku kombinacji kontrolnej zwrócono uwagę, były stanowczo największe straty powstałe w wyniku przezimowania. Odnotowano blisko 10% wymrozenia roślin, podczas gdy w dwóch innych kombinacjach zanotowano jedynie straty roślin na poziomie 1 do 2%. Jednocześnie nie stwierdzono wpływu odmiany truskawki na efektywność zabiegów. Nie obserwowano objawów szarej pleśni na zbieranych owocach.



Wartości oznaczone różnymi literami są różne statystycznie na poziomie $p > 0.05$
 Values with different letters are statistically different at $p > 0.05$

Rys. 1. Wpływ zabiegów *T. asperellum* na masę zieloną roślin truskawki

Fig. 1. Influence of *T. asperellum* treatments on green material mass of strawberry plants



Wartości oznaczone różnymi literami są różne statystycznie na poziomie $p > 0.05$
 Values with different letters are statistically different at $p > 0.05$

Rys. 2. Wpływ zabiegów *T. asperellum* na liczbę rozłogów truskawki

Fig. 2. Influence of *T. asperellum* treatments on number of strawberry runners

Najkorzystniejszy efekt wspomagający zanotowano, kiedy mikroorganizm był wprowadzony już na etapie zakładania plantacji, a podczas wegetacji był regularnie nanoszony nalistnie. Wyniki potwierdzające pozytywny wpływ na kolonizację korzeni przez *Trichoderma* spp., a następnie na lepszy rozwój roślin i zwiększony plon

uzyskali badacze w Hiszpanii, którzy stosowali ten mikroorganizm w dawce 10^8 konidiów/ m^2 poprzez zanurzenie korzeni oraz wprowadzanie go przez system irygacyjny (Porras i wsp. 2009a). W innych badaniach ci sami autorzy podkreślają, że zabiegi oparte na *Trichoderma* spp. stanowią bardzo dobrą alternatywę dla środków chemicznych zabezpieczających zdrowotność plantacji truskawki i ograniczających, np. występowanie antraknozy (Porras i wsp. 2009b). Produkty mikrobiologiczne oparte na pożytecznych mikroorganizmach, głównie organizmach glebowych, wykazują własności stymulujące rozwój i plonowanie roślin (Hýsek i wsp. 2002; Kowalska 2011). W badaniach z zastosowaniem grzybów z rodzaju *Trichoderma*, np. *T. harzianum* i *T. virens* wykorzystano ich metabolity do ograniczania chorób w innych uprawach takich, jak ziemniak i pomidor, gdzie problemem może być *Phytophthora erythroseptica*. Stwierdzono zwiększoną zdrowotność roślin pomidora i bulw ziemniaka oraz zwiększone plonowanie (Etebarian i wsp. 2000).

Wnioski / Conclusions

1. Rośliny, które traktowano dwoma nalistnymi zabiegami z *T. asperellum*, wykazywały słabszy rozwój w porównaniu do roślin po wielokrotnych zabiegach nalistnych w trakcie wegetacji.
2. Nie stwierdzono istotnego wzrostu zawartości chlorofilu w liściach roślin traktowanych mikroorganizmem w porównaniu do roślin kontrolnych.
3. Roztwór produktu (0,5%) opartego na *T. asperellum* spowodował zwiększenie zdolności do przezimowania roślin truskawki i stymulował ich rozwój.
4. Mikroorganizm wprowadzany jedynie nalistnie, bez zanurzania korzeni roślin w roztworze grzyba przed sadzeniem, był czynnikiem stymulującym rozwój roślin. Informacja ta może być przydana dla właścicieli już założonych plantacji.

Praca wykonana w ramach projektu Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, umowa N. UDA-POIG-01.03.01-10-109/08-00.

Literatura / References

- Anonim 2011. *Trichoderma* i inne grzyby w nauce i praktyce. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Radziejowice, 29–30 września 2011, 54 ss.
- Etebarian H.R., Scott E.S., Wicks T.J. 2000. *Trichoderma harzianum* T39 and *T. virens* DAR 74290 as potential biological control agents for *Phytophthora erythroseptica*. Eur. J. Plant Pathol. 106 (4): 329–337.
- Harman G.E., Howell C.R., Viterbo A., Chet I., Lorito M. 2004. *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Reviews/Microbiology 2: 43–56.
- Hýsek J., Vach M., Brožová J., Sychrová E., Cívínová M., Nedělník J., Hrubý J. 2002. The influence of the application of mineral fertilizers with the biopreparation Supresivit (*Trichoderma harzianum*) on the health and the yield of different crops. Arch. Phytopathol. Plant Prot. 35 (2): 115–124.
- Kowalska J. 2011. Effects of *Trichoderma asperellum* [T1] on *Botrytis cinerea* [Prs.: F.], growth and yield of organic strawberry. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 10 (4): 107–114.
- Porras M., Barrau C., Romero F. 2009a. Influence of *Trichoderma* and soil solarization on strawberry yield. Acta Hort. 842: 389–392.
- Porras M., Barrau C., Romero F. 2009b. Biological control of anthracnose with *Trichoderma* in strawberry fields. Acta Hort. 842: 351–354.
- Verma M., Satinder K.B., Tyagi R.D., Surampalli R.Y., Valero J.R. 2007. Antagonistic fungi, *Trichoderma* spp.: Panoply of biological control. Biochem. Eng. J. 37: 1–20.