

Interactions between two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) and western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) on cucumber plants treated with selected biostimulators

Interakcje między przędziorkiem chmielowcem (*Tetranychus urticae* Koch) i wciornastkiem zachodnim (*Frankliniella occidentalis* Pergande) na roślinach ogórka traktowanych wybranymi biostymulatorami

Anna Tomczyk, Marta Czajkowska, Jakub Elkner

Summary

Studies were conducted in the Department of Applied Entomology at Warsaw University of Life Sciences, in laboratory conditions. The aim of this study was to determine mutual effect of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) and two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) on selected biology parameters on cucumber plants treated with biostimulators Asahi SL and Siapton 10 L.

It was found the significant decrease of fecundity of western flower thrips females on cucumber leaves infested by two-spotted spider mite, specially in the case of strong infestation. An application of biostimulators had a additional negative influence on western flower thrips fecundity and time of larvae hatching. The fecundity of two-spotted spider mite females, feeding on the cucumber leaves injured by thrips was lower as compared to healthy leaves. An application of biostimulators increased number of eggs laid by females on the leaves taken from sprayed plants as compared to control, in both infested and not infested by western flower thrips.

Key words: cucumber, biostimulators, *Frankliniella occidentalis*, *Tetranychus urticae*, fecundity, larvae hatching

Streszczenie

Badania prowadzono w Katedrze Entomologii Stosowanej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, w warunkach laboratoryjnych. Celem badań było określenie wzajemnego wpływu wciornastka zachodniego (*Frankliniella occidentalis* Pergande) i przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch) na wybrane elementy ich biologii na roślinach ogórka traktowanych biostymulatorami Asahi SL i Siapton 10 L.

Zaobserwowano wyraźne ograniczenie płodności samic wciornastka zachodniego na liściach porażonych przez przędziorka chmielowca, szczególnie na liściach silnie uszkodzonych. Zastosowanie obu biostymulatorów dodatkowo negatywnie wpływało na płodność samic wciornastka zachodniego i czas wylęgu larw. Płodność samic przędziorka chmielowca, żerujących na uszkodzonych przez wciornastka zachodniego liściach ogórka, była niższa w porównaniu z liśćmi zdrowymi. Zastosowanie biostymulatorów zwiększało liczbę składanych przez samice jaj w porównaniu z liśćmi nieopryskiwanymi biostymulatorami, zarówno na liściach roślin nieuszkodzonych, jak i uszkodzonych przez wciornastka zachodniego.

Słowa kluczowe: ogórek, biostymulatory, *Frankliniella occidentalis*, *Tetranychus urticae*, płodność, wylęg larw

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Katedra Entomologii Stosowanej
Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
anna_tomczyk@sggw.pl

Wstęp / Introduction

Szklarniowe uprawy ogórka są chętnie atakowane przez różne gatunki stawonogów, a szczególnie przez przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch) i wciornastka zachodniego (*Frankliniella occidentalis* Pergande). Jednoczesne żerowanie tych szkodników może doprowadzić do silnych uszkodzeń roślin, jednak mogą one także wpływać na siebie wzajemnie negatywnie.

Wykazano, że osobniki dorosłe wciornastków nie unikają roślin żywicielskich zasiedlonych przez przędziorki, chociaż nie są one dla nich szczególnie atrakcyjne (Janssen i wsp. 1998). Przędziorki unikają roślin porażonych przez wciornastki z różnych przyczyn, głównie z powodu konkurencji o pokarm lub ewentualnego drapieżnictwa wciornastków. Ponadto pojawiające się przebarwienia i nekrozy na liściach uszkodzonych przez wciornastki ograniczają powierzchnię żerowania roztoczy i mogą być przyczyną zmiany jakości liści jako pokarmu dla żerujących jednocześnie przędziorków.

Traktowanie roślin induktorami odporności, nawozami dolistnymi czy biostymulatorami może zmienić nie tylko warunki żerowania szkodników, ale także wzajemne relacje między różnymi gatunkami występującymi jednocześnie na tej samej roślinie.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych. Określano płodność samic wciornastka zachodniego i przędziorka chmielowca na liściach roślin ogórka odmiany Aramis, traktowanych i nietraktowanych biostymulatorami: Asahi SL w stężeniu 0,1% i Siapton 10 L w stężeniu 0,3% oraz porażonych i nieporażonych przez badane szkodniki. Monitorowano także czas wylęgu larw wciornastka zachodniego na liściach słabo i silnie porażonych przez przędziorki. Rośliny, z których pochodziły liście do testów uprawiano w komorach wzrostowych (światło jarzeniowe, Flora: Dienne, 1:1, długość dnia 15 h.). Biostymulatory stosowano dwukrotnie, kiedy rośliny były w fazie 3 liści i 5 dni przed pobieraniem liści do testów laboratoryjnych. Szkodniki wprowadzano na te rośliny 3 dni po pierwszym opryskiwaniu biostymulatorami, 3–4 tygodnie później wykorzystywano je do testów. Samice obu szkodników pochodziły z populacji podtrzymywanych w laboratorium, w komorach hodowlanych Sanyo, na roślinach tej samej odmiany ogórka.

Do doświadczeń użyto klateczek Müngera. Każdą samicę umieszczano oddzielnie w klateczce na fragmencie liścia. Samice wciornastków schładzano wcześniej w temperaturze 4°C, aby można je było przenieść do klateczek.

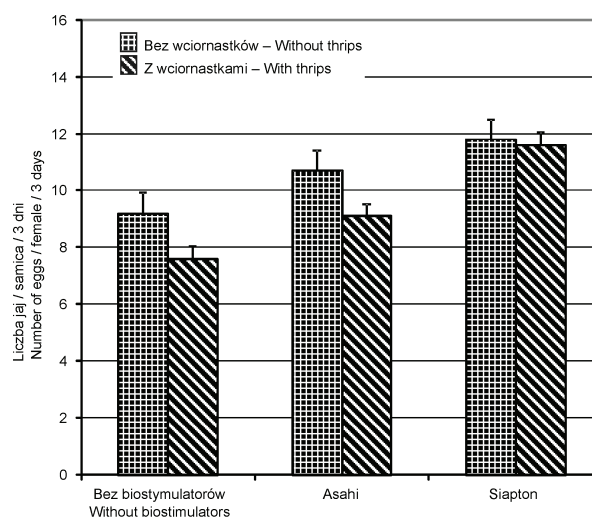
W celu zbadania płodności samic przędziorka chmielowca przeprowadzono dwie serie doświadczeń. Do testów użyto liści roślin ogórka pochodzących z następujących roślin: kontrolne, opryskiwane biostymulatorem Asahi SL, opryskiwane biostymulatorem Siapton 10 L, porażone przez wciornastki nieopryskiwane biostymulatorami oraz porażone przez wciornastki opryskiwane odpowiednio biostymulatorami. Młode samice przędziorka chmielowca umieszczano pojedynczo w klateczkach Müngera na

odpowiednich fragmentach liści. W obu seriach badano łącznie płodność 25 samic żerujących 3 dni na liściach każdej kombinacji doświadczalnej.

Płodność samic i dynamikę rozwoju larw wciornastka zachodniego badano po dwóch dniach żerowania pojedynczych samic na fragmentach liści ogórka porażonych i nieporażonych przez przędziorki, a także opryskiwanych i nieopryskiwanych biostymulatorami. W przypadku wciornastka zachodniego, podobnie jak w przypadku przędziorka chmielowca, wykonano 2 serie doświadczeń, w których na każdą kombinację doświadczalną przypadało 12 klateczek. Sumę larw, które wylęły się w poszczególnych klateczkach traktowano jako płodność jednej samicy w ciągu 2 dni. Co 2 dni przeprowadzano obserwacje wylęgu larw, a każda policzona larwa była usuwana.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

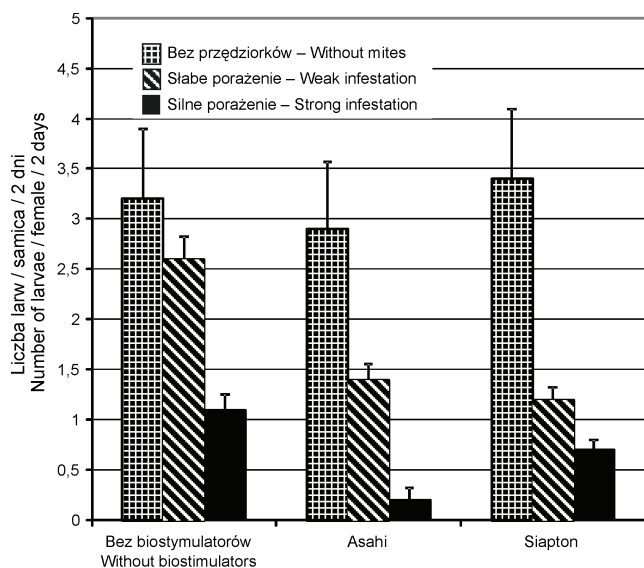
Płodność samic przędziorka chmielowca na liściach roślin badanych kombinacji doświadczalnych przedstawiono na rysunku 1. Liczba jaj składana przez samice przędziorka chmielowca, żerujące na uszkodzonych przez wciornastki liściach roślin ogórka, nietraktowanych biostymulatorami i traktowanych biostymulatorem Asahi SL, była niższa odpowiednio o 17 i 13% niż liczba jaj złożonych na liściach zdrowych. Przyczyną składania mniejszej liczby jaj przez samice przędziorka chmielowca na liściach uszkodzonych przez wciornastka zachodniego może być przede wszystkim ograniczenie powierzchni żerowania na skutek pojawiania się wyszanych przestrzeni, pozbawionych chlorofilu oraz tworzące się nekrozy. Wydaje się jednak, że nieuszkodzone miejsca dostarczają raczej dobrej jakości pokarmu, gdyż spadek liczby składanych jaj przez samice przędziorka chmielowca nie przekracza kilkunastu procent. W literaturze przedstawiono jednak wyniki badań, które wykazały, że przędziorki unikają liści uszkodzonych



Rys. 1. Płodność samic przędziorka chmielowca na roślinach porażonych przez wciornastka zachodniego. Zaprezentowano wartości SE

Fig. 1. Fecundity of two-spotted spider mite on plants infested by western flower thrips. SE values are presented

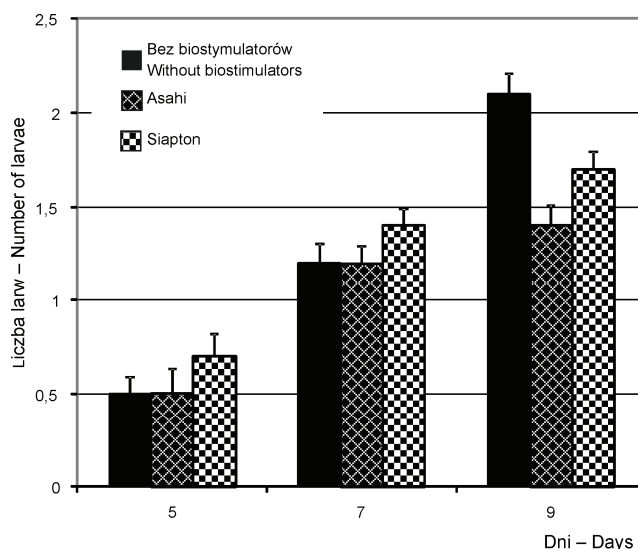
przez wciornastki (Pallini 1998). Zastosowane biostymulatory mogły zwiększyć atrakcyjność liści dla przedziorków, szczególnie preparat Siapton 10 L, gdyż płodność przedziorków na liściach roślin potraktowanych tym preparatem była wysoka i nie zmniejszała jej uszkodzenia spowodowane żerowaniem wciornastków. Jest szereg informacji wskazujących na zmianę metabolizmu i chemicznego składu roślin po zastosowaniu biostymulatorów, w tym zawartości białek i węglowodanów, a więc metabolitów ważnych z punktu widzenia wymagań pokarmowych szkodliwych stawonogów (Dąbrowski 2008). Zaobserwowano ograniczenie płodności samic wciornastka zachodniego na liściach porażonych przez przedziorki (rys. 2), szczególnie na liściach silnie uszkodzonych (na słabo uszkodzonych o 19%, na silnie uszkodzonych o 66%). Zastosowanie obu biostymulatorów na uszkodzonych przez przedziorki roślinach dodatkowo negatywnie wpływało na płodność samic wciornastka zachodniego. Większość samic w ogóle nie składała jaj na silnie uszkodzonych przez przedziorki liściach, szczególnie po zastosowaniu preparatu Asahi SL, co spowodowało drastyczny spadek średniej liczby larw wylęgających się na testowanych liściach, odpowiednio o 78 i 94% po zastosowaniu biostymulatorów Siapton 10 L i Asahi SL. Wydaje się, że może być więcej niż jedna przyczyna takiego zachowania samic wciornastka zachodniego na roślinach uszkodzonych przez przedziorka chmielowca, jak również na uszkodzonych i opryskiwanych biostymulatorami. Może to być, na przykład, brak akceptacji uszkodzonych liści wywołany zmianą ich zabarwienia, a także reakcje obronne rośliny wywołane żerowaniem przedziorków, między innymi wydzielanie lotnych substancji zapachowych. Wykazano, że rośliny ogórka uszkodzone przez przedziorki emitują szereg substancji lotnych, głównie terpenoidów (Kappers i wsp. 2011).



Rys. 2. Płodność samic wciornastka zachodniego na roślinach porażonych przez przedziorka chmielowca. Zaprezentowano wartości SE

Fig. 2. Fecundity of western flower thrips on plants infested by two-spotted spider mite. SE values are present

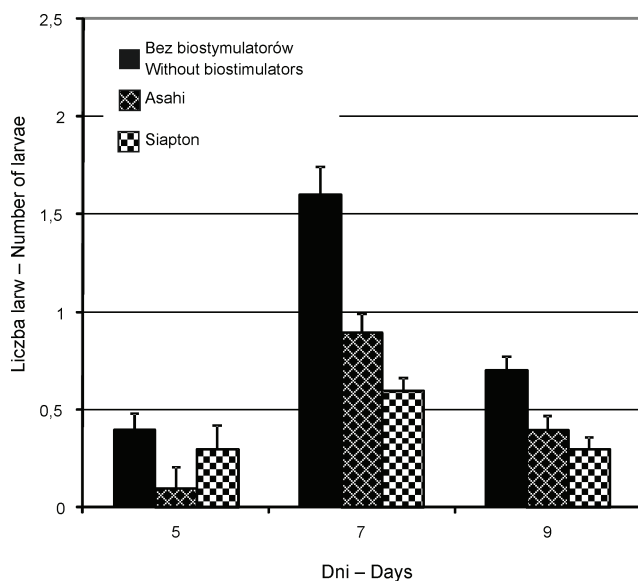
Zdarza się, że wzbudzona reakcja obronna rośliny ma wpływ nie tylko na szkodnika wywołującego tą reakcję, ale także na inny gatunek atakujący roślinę w tym samym czasie, jak również na pożyteczne organizmy drapieżne i pasożytnicze. Wykazano, że rośliny zaatakowane przez przedziorka chmielowca (*T. urticae*) stają się mniej atrakcyjne dla miniarki ciepłolubki (*Liriomyza trifolii* Burgess) i że jedną z ważnych przyczyn takiej interakcji między dwoma gatunkami szkodników na chryzantemie jest zmiana w składzie zarówno metabolitów pierwotnych, głównie węglowodanów, jak i wtórnych np. związków fenolowych (Van de Vrie i wsp. 1988). Natomiast uszkodzenia roślin ogórka lub gerbery wywołane żerowaniem przedziorka szklarniowca (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.) miały negatywny wpływ na rozwój populacji przedziorka chmielowca (Kawka i Tomczyk 2001). Zaobserwowano, że w czasie wspólnego żerowania przedziorka chmielowca i wciornastka zachodniego na roślinie żywicielskiej dochodzi do specyficznej interakcji między tymi gatunkami szkodników. Rośliny żywicielskie przedziorków nie były dla wciornastków szczególnie atrakcyjne, a przedziorki unikały miejsc uszkodzonych przez wciornastki (Janssen i wsp. 1998).



Rys. 3. Dynamika wylęgu larw wciornastka zachodniego z jaj złożonych przez samice w ciągu 2 dni żerowania na liściach ogórka. Zaprezentowano wartości SE

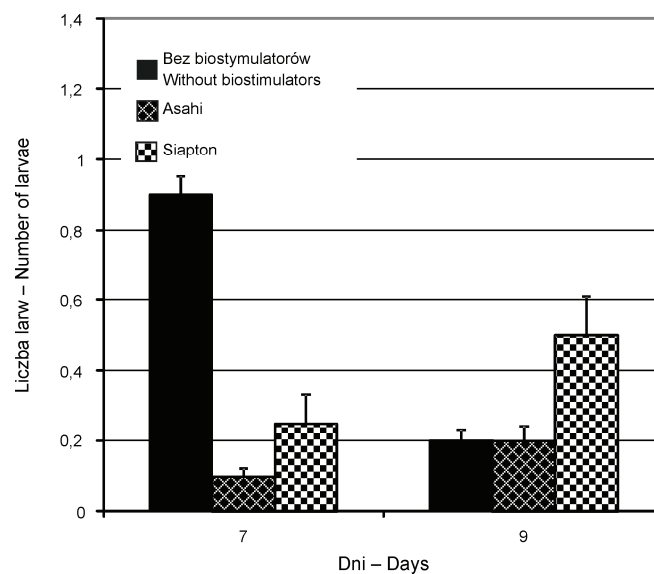
Fig. 3. Dynamics of western flower thrips larvae hatching from eggs laid by females during 2 day period of feeding on cucumber leaves. SE values are presented

Uszkodzenie liści ogórka przez przedziorka chmielowca spowodowało zmianę długości okresu wylęgu larw ze złożonych przez samice jaj (rys. 3–5). Na nieuszkodzonych liściach ogórka, traktowanych i nietraktowanych biostymulatorami, larwy wciornastka zachodniego wylęgały się od 5 do 9 dnia od złożenia jaj przez samice, z maksimum przypadającym na 9 dzień. Na liściach roślin porażonych przez przedziorki, nietraktowanych biostymulatorami, maksimum wylęgu larw przypadało na 7 dzień. Przyspieszenie wylęgania się larw wciornastka zachodniego na roślinach porażonych przez



Rys. 4. Dynamika wylęgu larw wciornastka zachodniego z jaj złożonych przez samice w ciągu 2 dni żerowania na liściach ogórka słabo porażonych przez przedziorka chmielowca. Zaprezentowano wartości SE

Fig. 4. Dynamics of western flower thrips larvae hatching from eggs laid by females during 2 day period of feeding on cucumber leaves weakly infested by two-spotted spider mite. SE values are presented



Rys. 5. Dynamika wylęgu larw wciornastka zachodniego z jaj złożonych przez samice w ciągu 2 dni żerowania na liściach ogórka silnie porażonych przez przedziorka chmielowca. Zaprezentowano wartości SE

Fig. 5. Dynamics of western flower thrips larvae hatching from eggs laid by females during 2 day period of feeding on cucumber leaves strongly infested by two-spotted spider mite. SE values are presented

przedziorka chmielowca może być związane ze zmianą uwodnienia i struktury liści. Na roślinach porażonych przez przedziorka chmielowca, traktowanych biostymulatorami termin maksymalnego wylęgu larw wciornastka zachodniego zależał od stopnia porażenia liści.

Wnioski / Conclusions

1. Uszkodzenie liści ogórka przez wciornastka zachodniego ogranicza płodność żerującego na nich przedziorka chmielowca. Zastosowanie biostymulatora Siapton 10 L niweluje negatywny wpływ tych uszkodzeń na płodność samic przedziorka chmielowca.

2. Uszkodzenie liści ogórka przez przedziorka chmielowca silnie ogranicza ich akceptację, jako miejsce składania jaj, przez wciornastka zachodniego, szczególnie po zastosowaniu biostymulatorów.
3. Na roślinach porażonych przez przedziorka chmielowca, traktowanych biostymulatorami, termin wylęgu larw wciornastka zachodniego zależy od stopnia porażenia liści.

Badania finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach projektu badawczego N N310 119437.

Literatura / References

- Dąbrowski Z. (ed.). 2008. Biostimulators in Modern Agriculture: Field Crops, Vegetable Crops, Solanaceous Crops. Editorial House, Wieś Jutra, Warsaw, s.: 81, 95, 118.
- Janssen A., Pallini A., Venzon M., Sabelis M.W. 1998. Behaviour and indirect interactions in food webs of plant-inhabiting arthropods. *Exp. Appl. Acarol.* 22: 497–522.
- Kappers I.F., Hoogerbrugge H., Bouwmeester H.J., Dicke M. 2011. Variation in herbivory-induced volatiles among cucumber (*Cucumis sativus* L.) varieties has consequences for the attraction of carnivorous natural enemies. *J. Chem. Ecol.* 37: 150–160.
- Kawka B., Tomczyk A. 2001. Zjawisko konkurencji między przedziorkiem chmielowcem (*Tetranychus urticae* Koch) i przedziorkiem szklarniowcem (*Tetranychus cinnabarinus* Boisdu.) na ogórku szklarniowym. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 41 (2): 540–544.
- Pallini A. 1998. Odour-Mediated Indirect Interactions in an Arthropod Food Web. Thesis, Amsterdam, 91 pp.
- Van de Vrie M., Tomczyk A., Price J.F., Kropczynska D. 1988. Interactions between the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) and leaf miner (*Liriomyza trifolii* Burgess) on chrysanthemum leaves. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 53/2 b: 811–820.