Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych
nr 586, 2016, 135–145

WPŁYW WYCIĄGÓW Z SZAŁWII LEKARSKIEJ (*SALVIA OFFICINALIS* L.) NA ZACHOWANIE MSZYCY BURAKOWEJ (*APHIS FABAE* SCOP.) I STONKI ZIEMNIACZANEJ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY.)

Barbara Biniaś✉, Janina Gospodarek, Milena Rusin
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Streszczenie. Doświadczenie miało na celu określenie wpływu wodnych wyciągów z suszu szałwii lekarskiej (*Salvia officinalis* L.) w stężeniach 2, 5 i 10% oraz ze świeżych części tej rośliny w stężeniach 10, 20 i 30% na śmiertelność mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop.) na liściach bobu (*Vicia faba* L.) oraz na żerowanie larw stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) na liściach ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.). Określono także reakcję olfaktometryczną tych szkodników w stosunku do szałwii lekarskiej. Wodne wyciągi z suszu i ze świeżej masy szałwii lekarskiej powodowały zwiększenie śmiertelności zarówno larw, jak i dorosłych samic bezskrzydłych mszycy burakowej. Zazwyczaj im wyższe było stężenie wyciągu, tym efekt był silniejszy, przy czym wyciągi sporządzone ze świeżej masy roślin były nieco skuteczniejsze. Wszystkie wyciągi z szałwii ograniczały żerowanie larw stonki ziemniaczanej. Najsilniej działały wyciągi z suszu w stężeniu 10% i ze świeżej szałwii w stężeniu 30%. Nie stwierdzono wyraźnego działania odstraszającego substancji zapachowych pochodzących od szałwii lekarskiej w stosunku do badanych szkodników.

Słowa kluczowe: *Aphis fabae* Scop., *Leptinotarsa decemlineata* Say., ochrona biologiczna, olfaktometr, *Salvia officinalis* L.

WSTĘP

Szałwia lekarska jest rośliną zielną cenioną nie tylko w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym czy spożywczym, ale znajdującą również zastosowanie w biologicznej walce ze szkodnikami i z chorobami roślin uprawnych. Stosuje się tutaj zarówno olejki eteryczne, jak też wodne lub alkoholowe wyciągi. Znalazła także zastosowanie jako

✉binias.barbara@gmail.com

© Copyright by Wydawnictwo SGGW

roślina towarzysząca w uprawach współrzędnych. Przykładowo jej obecność w uprawie pora (*Allium ampeloprasum* L.) pozwalała ograniczać straty powodowane przez wciornastka tytoniowca (*Thrips tabaci* Lind.) [Szafranek i in. 2012]. Z kolei wyciągi z szałwii sporządzone na bazie metanolu okazały się skuteczne w walce ze ślinikiem luzytańskim (*Arion lusitanicus*) żerującym na rzepaku [Barone i Frank 1999]. Towarzystwo tej rośliny w uprawie fasoli, marchwi, rozmarynu czy kopru włoskiego stymuluje ich wzrost [Pisulewska i Puchalska 2003, Szafranek i in. 2012]. Olejek szałwiowy ma ponadto działanie antybakteryjne i grzybobójcze [Akhondzadeh i in. 2003]. W jego skład wchodzą tujon, cyneol, kamfora, borneol, pinen, a także tiamina (aneuryna), wiele witamin, m.in. B1, C, PP, oraz żywice, lakton diterpenowy, garbniki, flawonoidy czy kwas fumarynowy [Perry i in. 1998].

Bodźce węchowe odgrywają istotną rolę podczas poszukiwania pokarmu przez fitofaga [Koschier i in. 2002, Koschier i Sendy 2003]. Ingerencja zapachowa wokół rośliny żywicielskiej może odpowiednio wzmocnić jej atrakcyjność dla fitofaga bądź działać odstraszająco, co może uchronić ją przed zniszczeniem.

Poszukiwanie niechemicznych metod zwalczania szkodników roślin (w tym na bazie wyciągów roślinnych) jest szczególnie ważne z punktu widzenia rolnictwa ekologicznego i produkcji żywności ekologicznej, przy której wytwarzaniu nie wolno używać preparatów chemicznych, i równocześnie wpisuje się w zasady integrowanej ochrony roślin (pierwszeństwo dla metod niechemicznych).

Celem badań było określenie wpływu wodnych wyciągów z szałwii lekarskiej (*Salvia officinalis* L.) na żerowanie i śmiertelność mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop.) na bobie (*Vicia faba* L.) oraz na żerowanie stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) na liściach ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.). Ponadto przy użyciu olfaktometru zbadano reakcje osobników uskrzydlonych mszycy burakowej oraz postaci dorosłych stonki ziemniaczanej na zapach szałwii lekarskiej.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach wykorzystano świeże liście bobu (*Vicia faba* L.) odmiany Bartek oraz ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) odmiany Bellarosa. Liście pobrane z drugiego piętra poniżej wierzchołka potraktowano wodnymi wyciągami z szałwii lekarskiej (*Salvia officinalis* L.) sporządzonymi z suszu oraz ze świeżych części rośliny, a następnie umieszczano w szalkach Petriego. W celu przygotowania wyciągów odważono odpowiednio 2, 5 i 10 g suszu (przyjęte umownie jako stężenie 2, 5 oraz 10%) oraz 10, 20 i 30 g świeżej szałwii (stężenie 10, 20 i 30%), a następnie zalewano 100 ml zimnej wody redestylowanej i odstawiano na 24 h. Wyciągi przechowywano w ciemności, w temperaturze pokojowej. Po upływie doby gotowe wyciągi przesączono przez sączek bibułowy i natychmiast użyto do przeprowadzenia doświadczeń laboratoryjnych. Szałwia użyta w doświadczeniu pochodziła z uprawy własnej Katedry Ochrony Środowiska Rolniczego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, prowadzonej metodami ekologicznymi.

Doświadczenie dotyczące oddziaływania wyciągów z szałwii lekarskiej na śmiertelność mszycy burakowej przeprowadzono oddzielnie dla samic bezskrzydłych oraz larw mszycy. W przypadku larw wybierano do testów osobniki w tym samym wieku (sześcio-

dniowe). Liście bobu zanurzano na 3 s w roztworze odpowiednich wyciągów lub w wodzie redestylowanej (obiekt kontrolny), następnie suszono w temperaturze pokojowej, po czym umieszczano w szalkach Petriego wyłożonych wilgotną bibułą filtracyjną. Następnie na liście nakładano mszyce (po 10 osobników na szalkę). Wykonano 15 obserwacji, co 8 h.

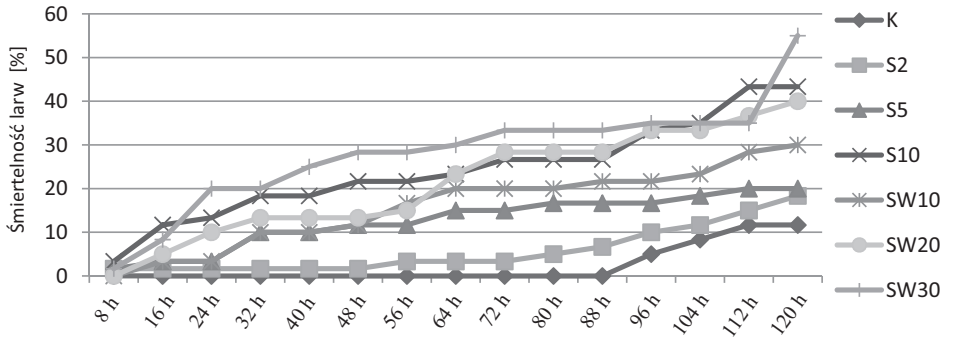
Badania nad wpływem wyciągów z szałwii lekarskiej na stonkę ziemniaczaną przeprowadzono tak jak w przypadku mszycy. W każdej szalce umieszczano po dwie larwy (stadium L4). W odstępach 12-godzinnych kontrolowano zmiany masy pokarmu zjadanego przez larwy. Obserwacje wykonano czterokrotnie.

W badaniach nad reakcją olfaktometryczną owadów wykorzystano szklany olfaktometr Y-tube w przypadku imago stonki ziemniaczanej, a przy pomiarach samic uskrzydlonych mszycy burakowej użyto czteroramiennej areny olfaktometru. Obydwa rodzaje olfaktometrów są używane powszechnie dla oceny preferencji zapachowych owadów [Chen i in. 2012, Finlay-Doney i in. 2012, Cakmak i in. 2013, Sharma i Fadamiro 2013]. Y-tube olfaktometr ma jedno ramię tzw. doprowadzające oraz dwa ramiona testowe. Arena olfaktometru składała się z pola centralnego w kształcie prostopadłościanu oraz czterech ramion testowych. Uprzednio oczyszczane za pomocą filtra węglowego powietrze było tłoczone przez pompę i kierowane do każdego z ramion testowych. Następnie strumień powietrza przepływał przez źródło zapachu, tj. szklany pojemnik zawierający odpowiednio 30 g świeżej masy szałwii lekarskiej wraz z krążkiem nawilżonej wodą destylowaną bibuły filtracyjnej (dla zapewnienia odpowiedniej wilgotności powietrza) lub tylko zwilżoną bibułę filtracyjną (obiekt kontrolny) w przypadku Y-tuby. W przypadku areny czteroramiennej do dwóch ramion dostarczono powietrze przepływające przez dwa odrębne pojemniki z szałwią i wilgotną bibułą oraz przez kolejne dwa zawierające tylko wilgotną bibułę filtracyjną, stanowiące obiekt kontrolny. Owada testowego umieszczano u wylotu rurki stanowiącej ramię doprowadzające w przypadku Y-tuby lub w środkowej części pola centralnego areny czteroramiennej, a następnie przez 10 min obserwowano jego zachowanie, notując liczbę wejść w poszczególne pola olfaktometru. Ocenie poddano liczbę przypadków dokonania wyboru poszczególnych pól olfaktometru podczas każdego z oddzielnych powtórzeń eksperymentów. Eksperyment dla każdego z analizowanych szkodników, z podziałem na samce i samice, przeprowadzano w 12 powtórzeniach.

Analizę statystyczną otrzymanych wyników przeprowadzono przy użyciu programu Statistica 10.0.PL. Istotność rożnic między średnimi została zbadana przez przeprowadzenie analizy wariancji jednoczynnikowej, a średnie różnicowano testem NIR Fishera-Snedecora na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. W odniesieniu do wyników z użyciem olfaktometru zastosowano test t-Studenta.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wodny wyciąg z szałwii lekarskiej istotnie wpływał na śmiertelność larw mszycy burakowej (rys. 1, tab. 1) na bobie. Już po 16 h trwania eksperymentu zauważono pierwsze martwe larwy mszycy po zastosowaniu wszystkich badanych wyciągów, oprócz 2-procentowego wyciągu z suszu szałwii lekarskiej. Wyciąg ten wykazywał najsłabsze działanie, nieistotne w porównaniu do obiektu kontrolnego. Pozostałe wyciągi istotnie



Rys. 1. Śmiertelność larw mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop.) po zastosowaniu wodnego wyciągu z suszu szałwii lekarskiej w stężeniach 2% (S2), 5% (S5) i 10% (S10) oraz ze świeżych roślin w stężeniach 10% (SW10), 20% (SW20) i 30% (SW30) w odniesieniu do obiektu kontrolnego (K)

Fig. 1. The mortality of black bean aphid larvae (*Aphis fabae* Scop.) after application of the aqueous extract of dried sage in concentrations of 2% (S2), 5% (S5) and 10% (S10), and fresh parts of the plants at concentrations of 10% (SW10), 20% (SW20) and 30% (SW30) compared to the control (K)

Tabela 1. Wyniki analizy statystycznej śmiertelności larw mszycy burakowej *Aphis fabae* Scop. żerujących na liściach bobu, po zastosowaniu wodnego wyciągu z suszu oraz ze świeżej szałwii lekarskiej

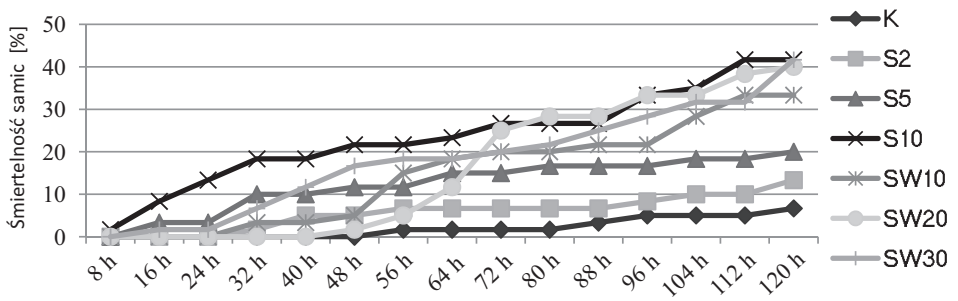
Table 1. Results of the statistical analysis of the mortality of the black bean aphid larvae *Aphis fabae* Scop. feeding on the broad bean leaves, after an application of an aqueous extract of dried and fresh parts of sage

Obiekt Object	8 h	16 h	24 h	32 h	40 h	48 h	56 h	64 h	72 h	80 h	88 h	96 h	104 h	112 h	120 h
K	a*	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
S2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	ab	a
S5	a	ab	ab	b	b	b	b	b	b	b	b	ab	ab	bc	ab
S10	a	c	c	c	c	c	c	b	c	bc	bc	cd	c	c	c
SW10	a	ab	ab	b	b	b	b	b	bc	bc	b	bc	bc	bc	bc
SW20	a	ab	bc	bc	bc	b	bc	b	c	c	c	cd	c	c	c
SW30	a	b	c	c	c	c	c	c	c	c	c	d	c	c	c

* Takie same litery w kolumnach oznaczają, że obiekty do których się odnoszą, nie różnią się od siebie istotnie przy α = 0,05 – Columns marked with the same letter do not differ significantly at α = 0.05.

zwiększały śmiertelność larw mszycy burakowej w porównaniu z obiektem kontrolnym i w większości przypadków różniły się między sobą. Zazwyczaj im wyższe było stężenie wyciągu, tym większa była śmiertelność mszyc. Najsilniej działał 30-procentowy wyciąg ze świeżej szałwii.

Użycie wodnych wyciągów z suszu i ze świeżej szałwii lekarskiej powodowało także zwiększenie śmiertelności samic bezskrzydłych mszycy burakowej (rys. 2, tab. 2). Wpływ wyciągów w początkowym okresie trwania doświadczenia był bardzo słaby, róż-



Rys. 2. Śmiertelność samic bezskrzydłych mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop.) po zastosowaniu wodnego wyciągu z suszu i ze świeżej szałwii lekarskiej w odniesieniu do obiektu kontrolnego. Oznaczenia jak na rysunku 1

Fig. 2. The mortality of wingless females of black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.) feeding on the broad bean leaves, after application of the aqueous extract of dried, and fresh parts of sage compared to the control (K). See Figure 1 for explanations

Tabela 2. Wyniki analizy statystycznej śmiertelności samic bezskrzydłych mszycy burakowej *Aphis fabae* Scop. żerujących na liściach bobu, po zastosowaniu wodnego wyciągu z suszu i ze świeżej szałwii lekarskiej

Table 2. Results of the statistical analysis of the mortality of the wingless females of black bean aphid *Aphis fabae* Scop. feeding on the broad bean leaves, after an application of an aqueous extract of dried and fresh parts of sage

Obiekt Object	8 h	16 h	24 h	32 h	40 h	48 h	56 h	64 h	72 h	80 h	88 h	96 h	104 h	112 h	120 h
K	a*	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
S2	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	a
S5	a	a	a	c	bc	bc	abc	bc	abc	bc	b	ab	ab	ab	ab
S10	a	b	b	d	c	d	c	c	c	c	c	c	c	c	c
SW10	a	a	a	ab	ab	ab	bc	bc	bc	c	c	bc	bc	bc	bc
SW20	a	a	a	a	a	a	ab	abc	c	c	c	c	c	c	c
SW30	a	a	a	bc	bc	cd	c	bc	bc	c	c	bc	bc	bc	c

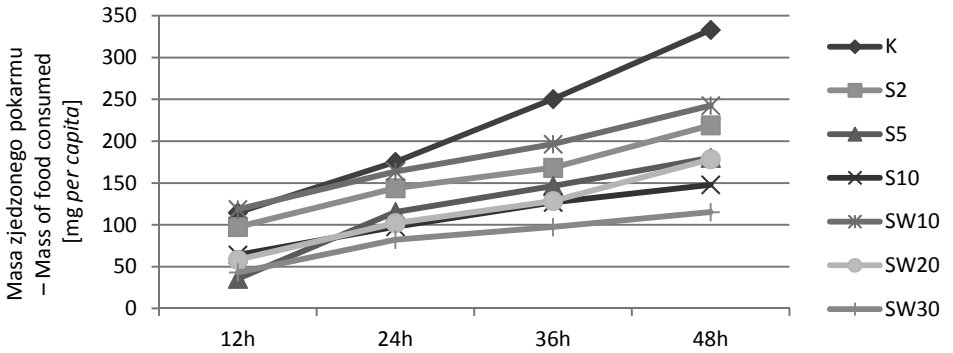
* Takie same litery w kolumnach oznaczają, że obiekty, do których się odnoszą nie różnią się od siebie istotnie przy $\alpha = 0{,}05$ – Columns marked with the same letter do not differ significantly at $\alpha = 0.05$.

nice istotne statystycznie zanotowano tylko w obiekcie z 10-procentowym wyciągiem z suszu rośliny (od 16. godziny doświadczenia). Przez cały czas trwania obserwacji, począwszy od 32. godziny do zakończenia doświadczenia, najsilniejsze działanie, istotne w odniesieniu do obiektu kontrolnego, wykazywał 10-procentowy wyciąg z suszu i 30-procentowy ze świeżej szałwii. Ponadto od 56. i 72. godziny do końca trwania doświadczenia różnice istotne w odniesieniu do obiektu kontrolnego, wykazywały wyciągi ze świeżej szałwii, odpowiednio 10 i 20%.

Analiza zmian masy pokarmu zjadanego przez larwy stonki ziemniaczanej wykazała, iż we wszystkich obiektach z wyciągami z szałwii masa zjadanych liści była mniejsza niż w przypadku obiektu kontrolnego, a działanie to było najbardziej zauważalne

w 36. i 48. godzinie trwania doświadczenia. Najsilniejsze działanie ograniczające żerowanie larw stonki ziemniaczanej stwierdzono przy zastosowaniu wyciągów o najwyższych stężeniach, tj. z suszu 10-procentowego i ze świeżej masy roślin 30-procentowego (rys. 3, tab. 3).

Przeprowadzona analiza liczby wyborów poszczególnych pól olfaktometru przez owady nie wykazała w żadnym z analizowanych przypadków udowodnionego istotnego wpływu bodźców zapachowych pochodzących od szałwii lekarskiej (tab. 4). Samce i samice *L. decemlineata* co prawda nieco częściej wybierały pole kontrolne niż to z dopływającym zapachem szałwii, różnice mieściły się jednak w granicach błędu doświad-



Rys. 3. Dynamika zmian masy pokarmu zjadanego przez larwy *Leptinotarsa decemlineata* Say. (stadium L4) po zastosowaniu wodnego wyciągu z szałwii lekarskiej. Oznaczenia jak na rysunku 1

Fig. 3. The mass changes of the food eaten by larvae of *Leptinotarsa decemlineata* Say. (L4 stage), after application of the aqueous extract of sage. See Figure 1 for explanations

Tabela 3. Wyniki analizy statystycznej przebiegu zmian masy pokarmu zjadanego przez larwy *Leptinotarsa decemlineata* Say. (stadium L4) po zastosowaniu wodnego wyciągu z suszu i ze świeżej szałwii lekarskiej

Table 3. Results of the statistical analysis of the mass changes of the food eaten by larvae of *Leptinotarsa decemlineata* Say. (L4 stage) after application of the aqueous extract of dried and fresh parts of sage

Obiekt Object	Po 12 h After 12 h	Po 24 h After 24 h	Po 36 h After 36 h	Po 48 h After 48 h
K	*c	c	c	d
S2	bc	abc	ab	bc
S5	a	abc	ab	abc
S10	ab	ab	ab	ab
SW10	c	bc	bc	cd
SW20	ab	ab	ab	abc
SW30	a	a	a	a

* Takie same litery w kolumnach oznaczają, że obiekty do których się odnoszą nie różnią się od siebie istotnie przy α = 0,05 – Columns marked with the same letter do not differ significantly at α = 0.05.

Tabela 4. Odpowiedź szkodników wobec substancji zapachowych pochodzących od świeżej szałwii lekarskiej, wyrażona liczbą przypadków wyboru poszczególnych pól olfaktometru Y-tube (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) lub czteroramiennej areny (*Aphis fabae* Scop.) w przeliczeniu na 1 osobnika

Table 4. Responses of pests to odors derived from *Salvia officinalis* L. fresh matter expressed as a number of choices of selected areas of Y-tube olfactometer (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) or four-armed arena (*Aphis fabae* Scop.) per one insect

Szkodnik Pest	Obiekt kontrolny Control	*Salvia officinalis* L.
Aphis fabae Scop. (uskrzydlone samice – winged females)	0,58	0,83
Leptinotarsa decemlineata Say. (samice – females)	0,63	0,38
Leptinotarsa decemlineata Say. (samce – males)	0,86	0,57

czalnego (odpowiednio dla samic: $t = 0,97$, $P = 0,350$ oraz dla samców: $t = 1,15$, $P = 0,271$). Z kolei uskrzydlone samice mszycy burakowej nieco częściej przelatywały na pola z dopływem substancji zapachowych pochodzących od szałwii.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że wodne wyciągi z szałwii lekarskiej wykazują zróżnicowane działanie w zależności od stężenia i rodzaju użytego materiału (susz lub świeża masa) oraz gatunku owada, na którego organizm oddziaływano. Toksyczny wpływ wyciągów z szałwii lekarskiej wobec larw mszycy burakowej okazał się nieco silniejszy niż wobec dorosłych samic bezskrzydłych tego owada oraz nieco bardziej efektywne było działanie wyciągów sporządzonych ze świeżej masy roślin. Wszystkie badane wyciągi działały także hamująco na żerowanie larwy stonki ziemniaczanej. Zarówno w przypadku mszycy burakowej, jak i larw stonki ziemniaczanej stwierdzono, że im wyższe stężenie użytego wyciągu, tym efekt jest silniejszy.

W niniejszej pracy celowo badano wodne wyciągi ze względu na łatwość ich przygotowania i małe koszty. W dostępnej literaturze na temat szałwii znaleźć można głównie prace dotyczące wpływu olejków eterycznych bądź wyciągów roślinnych sporządzonych na bazie alkoholu. Dane sugerują znaczne zróżnicowanie w reakcji zależnie od gatunku szkodnika roślin uprawnych. Won-Il i inni [2004] badali skuteczność olejku szałwiowego wobec jaj i dorosłych osobników przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch), uzyskując ponad 80% śmiertelność dorosłych osobników. Masatoshi [1999] nie wykazał zaś istotnego wpływu olejku szałwiowego na parametry żerowania mszycy brzoskwiniowo-ziemniaczanej (*Myzus persicae*), takie jak: całkowity, średni i maksymalny czas penetracji tkanek. Toksyczność fumigacyjna i kontaktowa olejku szałwiowego okazała się być bardzo mała (śmiertelność na poziomie ok. 10% przy najwyższej dawce – 30 µl). Autor ten analizując 10 różnych roślin z rodziny Labiatae jako donorów olejków eterycznych, szałwię zaliczył do grupy najmniej efektywnych przeciwko tej mszycy. Jedyny wyraźny efekt odnotował on w postaci zahamowania zasiedlania powierzchni potraktowanej tym olejkiem. W badaniach własnych autorów artykułu wodny wyciąg ze świeżej masy szałwii w najwyższym stężeniu (30%) powodował około 40–50% śmiertelność mszycy *A. fabae* po 120 h trwania doświadczenia (przy ok. 10% śmiertelności w obiekcie kontrolnym). Salari i inni [2010] analizując śmiertelność mszyc *A. fabae*,

A. gossypi oraz *M. persicae* pod wpływem alkoholowych wyciągów z innej rośliny z rodziny Labiatae – *Otostegia perlica*, w stężeniach 60 i 80 $\mu l \cdot ml^{-1}$ uzyskali zbliżone wyniki: *A. gossypi* odpowiednio 63 i 87,4%, *A. fabae* – 42,1 i 64,9%, a *M. persicae* – 30,4 i 57,9%. Z kolei w badaniach Gaspari i inni [2007] nad wpływem wyciągów z *Urtica urens* L. na żywotność *M. persicae*, uzyskano 20-procentowe zmniejszenie płodności. Śmiertelność mszycy nie została jednak zwiększona.

Wodne wyciągi z szałwii w najwyższych stężeniach (z suszu 10% i ze świeżej masy 30%) powodowały w niniejszym eksperymencie prawie trzykrotne zmniejszenie ilości pokarmu zjadanego przez larwy L4 stonki ziemniaczanej, co sugeruje dość wyraźny wpływ antyfidantny. Pavela [2004] również zaobserwował wyraźne zniechęcenie postaci dorosłych stonki ziemniaczanej do pobierania pokarmu w obiektach, gdzie użyto wyciągów z *Salvia splendens*, *S. officinalis*, *Origanum majorana*, *Hyssopus officinalis* i *Marrubium vulgare*. Badania Kostić i innych [2007] nad toksycznością olejku szałwiowego wobec stonki ziemniaczanej wykazały zwiększenie śmiertelności larw o prawie 30%, a osobników dorosłych o ponad 20%.

Mszyca burakowa jest gatunkiem wykazującym zróżnicowane reakcje na bodźce węchowe pochodzące zarówno od rośliny żywicielskiej, jak i od innych roślin. Pokolenie letnie *A. fabae* reagowało na zapachy emitowane przez liście fasoli, ale pokolenie zimowe nie wykazywało reakcji wobec zapachu liści z trzmieliny pospolitej. Zapach liści cząbru (*Satureja hortensis*) działał silnie odstraszająco na oba pokolenia [Nottingham i in. 1991]. Zbadane odpowiedzi behawioralne uskrzydlonych *Aphis fabae* w stosunku do substancji lotnych zawartych w liściach bobiku (*Vicia faba* var. Sutton) jako rośliny żywicielskiej były bardzo wyraźne i zapach ten działał silnie przyciągająco [Webster i in. 2008a, Webster i in. 2008b]. W naszym eksperymencie samice uskrzydlone mszycy burakowej nie dały jednak wyraźnej odpowiedzi co do zapachu pochodzącego od szałwii lekarskiej.

Wrażliwość na bodźce zapachowe pochodzące od rośliny żywicielskiej potwierdzone zostały również w przypadku chrząszczy z rodziny stonkowate, co wykazali Heisswolf i inni [2007] na przykładzie *Cassida canaliculata*. W dostępnej literaturze brak informacji na temat wpływu szałwii lekarskiej na preferencje zapachowe stonki ziemniaczanej. Zapach liści i kwiatów wrotyczu pospolitego (*Tanacetum vulgare*) działał silnie repelentnie wobec tego szkodnika [Schearer 1984].

WNIOSKI

1. Wodne wyciągi z suszu i ze świeżej masy szałwii lekarskiej powodowały zwiększenie śmiertelności zarówno larw, jak i dorosłych samic bezskrzydłych mszycy burakowej. W przypadku larw efekt ten był bardziej widoczny. Zazwyczaj im wyższe było stężenie wyciągu, tym efekt był silniejszy, przy czym wyciągi sporządzone ze świeżej masy były nieco skuteczniejsze. Wyciąg sporządzony z suszu szałwii lekarskiej w stężeniu 2% okazał się nieefektywny w ograniczaniu przeżywalności mszyc.

2. Wszystkie wyciągi z szałwii wpływały ograniczająco na żerowanie larw stonki ziemniaczanej. Najsilniej działały wyciągi z suszu w stężeniu 10% i ze świeżej masy w stężeniu 30%.

3. Uzyskane wyniki wskazują na potencjalną przydatność wyciągów z szałwii lekarskiej w zwalczaniu mszycy burakowej i stonki ziemniaczanej, co może być wykorzystane w dalszych badaniach polowych i w praktyce rolniczej.

4. Nie stwierdzono wyraźnej reakcji odstraszającej substancji zapachowych pochodzących od szałwii lekarskiej w stosunku do chrząszczy stonki ziemniaczanej oraz osobników uskrzydlonych mszycy burakowej.

Podziękowania

Praca realizowana w ramach dotacji celowej na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych, służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich UR finansowanych w trybie konkursowym w 2016 roku (tematu 4185) oraz z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

LITERATURA

Akhondzadeh S., Noroozian M., Mohammadi M., Ohadinia S., Jamshidi A., Khani M., 2003. *Salvia officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomized and placebo-controlled trial. J. Clin. Pharm. Ther. 28(1), 53–59.

Barone M., Frank T., 1999. Effects of plant extracts on the feeding behaviour of the slug *Arion lusitanicus*. Ann. Appl. Biol. 134(3), 341–345.

Cakmak I., Hazir S., Ulug D., Karagoz M., 2013. Olfactory response of *Sancassania polyphyllae* (Acari: Acaridae) to its phoretic host larva killed by the entomopathogenic nematode, *Steinernema glaseri* (Rhabditida: Steinernematidae). Biol Control. 53, 235–240.

Chen L., Ochieng S.A., He X., Fadamiro H., 2012. Comparing electroantennogram and behavioral responses of two Pseudacteon phorid fly species to body extracts of Black, Red and Hybrid imported fire ants, *Solenopsis* spp. J. Incest. Physiol. 62(25): 5907–5915.

Finlay-Doney M., Walter G.H., 2012. Behavioral responses to specific prey and host plant species by a generalist predatory coccinellid (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant). Biol. Control. 63(3), 270–278.

Gaspari M., Lykouressis D., Perdikis D., Polission M., 2007. Nettle extract effects on the aphid *Myzus persicae* and its natural enemy, the predator *Macrolophus pygmaeus* (Hem., Miridae). J. Appl. Entomol. 131(9–10), 652–657.

Heisswolf A., Gabler D., Obermaier E., Muller C., 2007. Olfactory versus contact cues in host plant recognition of a *Monophagous Chrysomelid* beetle. J. Insect. Behav. 20(2), 247–266.

Koschier E.H., Sendy K.A., 2003. Labiate essential oils affecting host selection and acceptance of *Thrips tabaci* Lindeman. Crop. Prot. 22(7), 929–934.

Koschier E.H., Sendy K.A., Novak J., 2002. Influence of plant volatiles on feeding damage caused by the onion thrips *Thrips tabaci* Lindeman. Crop Prot. 22(7), 929–934.

Kostić M., Dražic S., Popović Z., Stanković S., Sivčev I., Živanović T., 2007. Developmental and feeding alternations in *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera: Chrysomelidae) caused by *Salvia officinalis* L. (*Lamiaceae*) essential oil. Biotechnol Biotech. Eq. 21(4), 426–430.

Masatoshi H., 1999. Antifeeding, settling inhibitory and toxic activities of labiate essential oils against the green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). Appl. Entomol. Zool. 34(1), 113–118.

Nottingham I., Hardie J., Glenn W., Dawson W., Alastair J., Hick J., Pickett A., Lester J., Wadhams J., Woodcock C., 1991. Behavioral and electrophysiological responses of aphids to host and nonhost plant volatiles. J. Chem. Ecol. 17(6), 1231–1242.

Pavela R., 2004. Repellent effect of ethanol extracts from plants of the family Lamiaceae on Colorado Potato Beetle adults (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). Natl. Acad. Sci. Lett. 27(5/6), 195–203.

Pisulewska E., Puchalska H., 2003. Wykorzystanie i uprawa szałwi lekarskiej (*Salvia officinalis*). Wieś i Doradztwo 16(7), 845–854.

Perry E., Pickering A., Wang W., Houghton P., Perry N., 1998. Medicinal plants and Alzheimer's disease: Integrating ethnobotanical and contemporary scientific evidence. J. Altern. Complement Med. 4(4), 419–428.

Salari E., Ahmadi K., Zamani R., 2010. Study on the effects of acetonic extract of *Otostegia persica* (Labiatae) on three aphid species and one stored product pest. Adv. Environ. Biol. 4(3), 346–349.

Schearer W.R., 1984. Components of Oil of Tansy (*Tanacetum vulgare*) That Repel Colorado Potato Beetles (*Leptinotarsa decemlineata*). J. Nat. Prod. 47(6), 964–969.

Sharma K.R., Fadamiro H.Y., 2013. Fire ant alarm pheromone and venom alkaloids act in concert to attract parasitic phorid flies, *Pseudacteon* spp. J. Insect. Physiol. 59, 1119–1124.

Szafranek P., Rybczyński D., Wieprzkowicz A., 2012. Dynamika populacji wciornastka tytoniowca (*Thrips tabaci* Lind.) występującego na porze uprawianym współrzędnie z szałwią. Nowości Warzywnicze 54–55, 99–105.

Webster B., Bruce T., Dufour S., Birkemeyer C., Birkett M., Hardie J., Pickett J., 2008a. Identification of volatile compounds used in host location by the black bean aphid, *Aphis fabae*. J. Chem. Ecol. 34(9): 1153–1161.

Webster B., Bruce T., Pickett J., Hardie J., 2008b. Olfactory recognition of host plants in the absence of host-specific volatile compounds. Host location in the black bean aphid, *Aphis fabae*. Commun. Integr. Biol. (2), 167–169.

Won-Il C., Sang-Geui L., Hyung-Man P., YoungJoon A., 2004. Toxicity of Plant Essential Oils to Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae) and Phytoseiulus persimilis (Acari: Phytoseiidae). J. Econ. Enthomol. 97(2), 553–558.

THE EFFECT OF EXTRACTS FROM SAGE (*SALVIA OFFICINALIS* L.) ON BLACK BEAN APHID (*APHIS FABAE* SCOP.) AND COLORADO POTATO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY.) BEHAVIOR

Summary. The aim of the study was to determine the effect of aqueous extracts prepared from fresh and dry matter of sage (*Salvia officinalis* L.) on the mortality of black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.) on the broad bean leaves (*Vicia faba* L.) and on the feeding of larvae of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) on the potato leaves (*Solanum tuberosum* L.). Moreover their reactions on the odor of this plant by using the olfactometer were examined. Extracts from dried sage were prepared at concentrations of 2, 5% and 10%, while from the fresh plant material in concentrations of 10, 20% and 30%. In the case of *A. fabae* stomach poisoning of water extracts on mortality of wingless

females and larvae was tested. In determining the effect of extracts from *S. officinalis* on *L. decemlineata* food mass eaten by larvae L4 were established. In studies on the olfactory reaction, for *L. decemlineata* adults glass olfactometer Y-tube was used and for *A. fabae* winged females – four-armed arena olfactometer, applied in multiple choice tests. Aqueous extracts of dried and fresh mass of sage resulted in an increase in mortality in both larvae and adult wingless females of black bean aphids, but in the case of larvae, effect was more pronounced. Typically, the higher the concentration of the extract was, the stronger was the effect. Extracts prepared from fresh mass were slightly more effective. Extract made from dried sage in a concentration of 2% was proven to be ineffective in reducing aphid survival. All extracts of sage limited feeding Colorado potato beetle larvae. The most effective were extracts from dried mass at 10% and the fresh mass at a concentration of 30%. There was no clear response of repellent activities derived from the sage odors in relation to Colorado potato beetles and winged females of black bean aphid.

Key words: *Aphis fabae* Scop., *Leptinotarsa decemlineata* Say., biological control, olfactometer, *Salvia officinalis* L.