

**Robert Lamparski, Roman Rolbiecki, Dariusz Piesik,
Berenika Weltrowska-Medzińska**

**WPLYW FERTYGACJI KROPELWEJ
ORAZ OKRYWY FOLIOWEJ W UPRAWIE
DYNI OLBRZYMIEJ ODMIANY ‘AMAZONKA’
NA WYSTĘPOWANIE OWADÓW**

***INFLUENCE OF FERTIGATION
AND PLASTIC COVERING IN CULTIVATION OF WINTER
SQUASH ‘AMAZONKA’ ON THE INSECT OCCURENCE***

Streszczenie

Badano występowanie owadów fitofagicznych i pożytecznych zasiedlających dynię olbrzymią ‘Amazonka’, uprawianą w warunkach zróżnicowanej fertygacji kropelowej azotem oraz okrywy foliowej. Doświadczenia entomologiczne przeprowadzono w latach 2006–2007. Pluskwiaki równoskrzydłe, pluskwiaki różnoskrzydłe i przyłżeńce stanowiły najliczniejszą grupę, która zasiedlała dynię olbrzymią ‘Amazonka’. Najwięcej owadów o kłująco-ssącym aparacie gębowym występowało, gdy fertygację stosowano raz w tygodniu. Najmniej natomiast w kombinacjach w których stosowano nawożenie posypowe z nawadnianiem kropelowym. Uszkodzające rośliny dyni owady zaliczane do *Homoptera* reprezentowane były przez kilka rodzin, jak: skoczki, szydlakowate i mszycowate. Najliczniejszym przedstawicielem *Cicadellidae* był skoczek ziemniaczak – *Empoasca pteridis* Dahlbom. Skoczek sześciorek – *Macrostelus laevis* Ribaut oraz skoczek czarnoplamek – *Eupteryx atropunctata* Goeze wystąpiły w mniejszym nasileniu. Owady pożyteczne stanowiły kilka procent całości oznaczonej entomofauny i były to dziubałkowate – *Anthoridae*, dziewięciorkowate – *Aelothripidae* i żąłtkowate – *Nabidae*. Stosowanie w uprawie polowej dyni olbrzymiej ‘Amazonka’ zróżnicowanej fertygacji kropelowej azotem i okrywy foliowej wpływało na liczebność fitofagicznych pluskwiaków różnoskrzydłych z rodziny tasznikowatych: zmienika lucernowca – *Lygus rugulipennis* Popp. i wysmulka paskorogiego – *Trigonotylus coelestialium* Kirk. Wymienione dwa gatunki tasznikowatych chętniej żerowały na roślinach bez czarnej okrywy foliowej. Stosowanie w uprawie

dyni okrywy foliowej powodowało zatrzymywanie wody w glebie, nie dopuszczało do rozwoju chwastów oraz prowadziło do zmniejszenia wilgotności w łanie roślin uprawnych.

Słowa kluczowe: rośliny dyniowate, owady, fertygacja, okrywa foliowa

Summary

*Beneficial and phytophagous insects of winter squash 'Amazonka' cultivated under various fertigation regimes and plastic cover were investigated. The entomological experiments were conducted in 2006 and 2007. The largest group of insects were Homoptera, Heteroptera and Thysanoptera. Number of these insects was significantly larger on plants with fertigation conducted once a week. The least of all insects were in combinations with topdressing nitrogen fertilization and drip irrigation. Homoptera were represented by: Cicadellidae, Delphacidae and Aphididae. From Cicadellidae the most abundant was *Empoasca pteridis* Dahlbom. *Macrostelus laevis* Ribaut and *Eupteryx atropunctata* Goeze were significantly less numerous. Beneficial insects appeared as less abundant in comparison to pest insects and were represented by Aelothripidae, Anthocoridae, and Nabidae families. The usage of fertigation and plastic covering in open field cultivation of winter squash 'Amazonka', affected on numerous of phytophagous insects such as: *Lygus rugulipennis* Popp. and *Trigonotylus coelestialium* Kirk. The two species mentioned above willingly raven on the plants from the black plastic covered plots. The usage of the black plastic covering in open field cultivation of squash, influenced on accumulation of water in the soil, reduced of weed infestation and decreased humidity in plant canopy.*

Key words: squash plants, insects, fertigation, plastic cover

WSTĘP

Dynia olbrzymia w Polsce nabiera coraz większego znaczenia gospodarczego. Uprawą różnych odmian tych roślin zainteresowana jest coraz szersza grupa producentów, jak również przemysł przetwórczy, który poszukuje owoców bogatych w karoten oraz suchą masę. Takie wymagania spełnia dynia olbrzymia 'Amazonka', będąca z powodzeniem wykorzystywana do produkcji przetworów dla dzieci [Rolbiecki, Rolbiecki 2004]. Odmiana ta oprócz łatwości uprawy, możliwości różnorodnego użytkowania owoców oraz wysokiej wartości odżywczej w okresie wegetacyjnym narażona jest na atak licznych owadów z różnych rzędów. Charakterystycznymi dla naszego klimatu fitofagami są pluskwiaki równoskrzydłe. Bunger i in. [2002], Ebadah [2002], Lamparski i in. [2007, 2008] wymieniają rodzaj *Empoasca* spp. jako najliczniejszy na roślinach dyniowatych: dyni makaronowej oraz kabaczku. Do ważnych szkodników dyniowatych, a szczególnie występujących na ogórku Robak i Wiech [1998] oraz Mazur i Wiech [2003] zaliczają pluskwiaka zmienika lucernowca. Literatura

dotycząca uprawy roślin warzywnych przedstawia pozytywny wpływ stosowania czarnej folii w uprawie polowej na plon różnych roślin jak papryka słodka, czy kawon [Gajc-Wolska, Skąpski 2001; Gajc-Wolska 2001]. Łan takich roślin jest niezachwaszczony oraz o zmienionych warunkach wilgotnościowych. Takie warunki powinny być mniej atrakcyjne do rozwoju gatunków fitofagicznych, szczególnie dla polifagów.

Hipoteza badawcza zakłada, że uprawa dyni olbrzymiej ‘Amazonka’ z okrywą foliową wpłynie na zmniejszenie występowania gatunków fitofagicznych, ponieważ łan roślin nie zachwaszczonych oraz o niekorzystnych do rozwoju warunkach wilgotnościowych, jest mniej atrakcyjny, szczególnie dla polifagów.

Celem pracy było określenie wpływu stosowania w uprawie polowej dyni olbrzymiej ‘Amazonka’ zróżnicowanej fertygacji kroplowej azotem oraz okrywy foliowej na występowanie entomofauny.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia polowe prowadzono w Kruszynie Krajeńskim – 14 kilometrów od Bydgoszczy, na glebie lekkiej zaliczanej do V klasy bonitacyjnej. Ścisłe doświadczenia polowe założono metodą losowanych podbloków, w czterech powtórzeniach jako doświadczenie dwuczynnikowe. Zastosowane czynniki były następujące:

I – różna częstotliwość fertygacji kroplowej azotem, zastosowana w czterech wariantach:

- F₀ – nawożenie posypowe z nawadnianiem kroplowym (kontrola),
- F₁ – fertygacja raz w tygodniu,
- F₂ – fertygacja raz na dwa tygodnie,
- F₃ – fertygacja raz na trzy tygodnie.

II – okrywanie gleby folią wokół rosnących roślin dyni olbrzymiej ‘Amazonka’, zastosowane w dwóch wariantach:

- OK – z okrywą czarną folią,
- O – bez okrywy.

Do fertygacji zastosowano saletrę amonową bez balastu (w pełni rozpuszczalną). Obiekty kontrolne nawożono standardową saletrą amonową 34%.

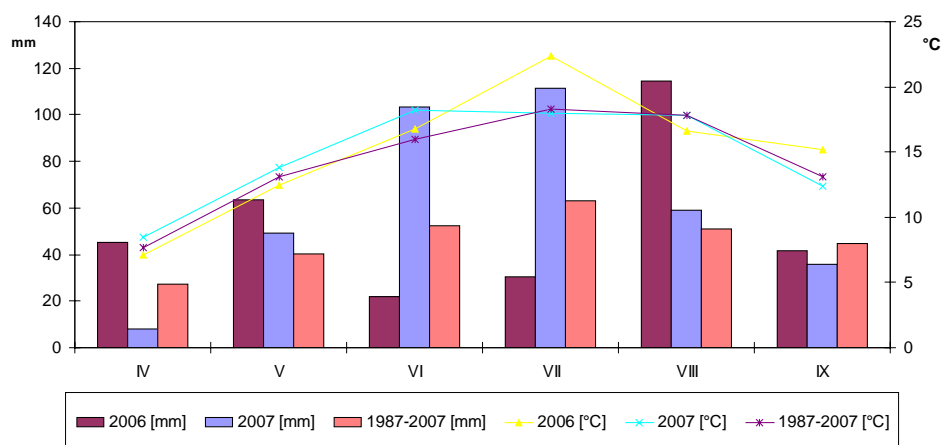
Rośliny wysiewano w III dekadzie maja w rozstawie (1 m × 0,8 m). Do momentu zwarcia rzędów kilkakrotnie wykonano ręczne odchwaszczanie. Nie stosowano oprysków na choroby i szkodniki. Przed założeniem doświadczenia jesienią w roku poprzednim zastosowano nawożenie obornikiem w dawce 35 t×ha⁻¹. Nawożenie mineralne przyjęto w wysokości 500 kg×ha⁻¹ N:P:K w stosunku 2:2:3 (143 kg N, 143 kg P i 214 kg×ha⁻¹ K). Nawożenie fosforem i potasem zastosowano jednolicie na całym polu doświadczalnym – przedsięwzięcie. Nawożenie azotem – posypowo, zastosowano w grupie kontrolnej (F₀), w trzech dawkach w stosunku 1:2:2 (28,6, 57,2 i 57,2 kg×ha⁻¹).

Do nawadniania kropłowego i fertygacji używano linii kropłującej 'T-Tape'. Terminy wykonywania nawodnień były ustalone na podstawie potencjału wody w glebie określonego przy użyciu tensjomerów. Nawadnianie rozpoczęto w momencie, kiedy siła ssąca gleby wynosiła $-0,04$ MPa. Woda do nawodnienia pochodziła z ujęcia podziemnego.

Przedmiotem badań były owady, które odławiano metodą czerpakowania, trzy razy w kolejnych sezonach wegetacji, w lipcu i sierpniu. W każdym z czterech powtórzeń obiektu o powierzchni $9,6$ m² (12 roślin) wykonano po 5 uderzeń czerpakiem entomologicznym. Przedstawione wyniki podano w sztukach na poletko. Entomofaunę szkodliwą i pożyteczną oznaczano przy pomocy kluczy: Cmoluchowa [1978], Korcz [1994], Nowacka [1996], Zawirska [1994].

Obliczenia statystyczne wykonano wykorzystując test Tukey'a. Korelacje plonu roślin i oznaczonych grup owadów wykonano stosując program Statistica.

W niniejszym opracowaniu, ze względu na małą liczebność nie zostały szczegółowo omówione owady należące do rzędów: *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Neuroptera*, *Orthoptera*.



Rysunek 1. Opady atmosferyczne [mm] i temperatura powietrza [°C] w Kruszynie Krajeńskim w latach 2006 i 2007

Figure 1. Precipitation [mm] and temperature [°C] at Kruszyn Krajeński in the years 2006 and 2007

Opady atmosferyczne w roku 2007 w okresie od maja do sierpnia znacznie przekraczały średnią wieloletnią (rys. 1). Dla porównania, w czerwcu i lipcu opady te były jeszcze bardziej obfite bo ponad dwukrotnie większe od średniej wieloletniej. Odwrotna sytuacja dotycząca opadów została odnotowana w czerwcu i lipcu 2006. Zmierzona temperatura w lipcu 2006 roku znacznie

przewyższała średnią wieloletnią, w roku 2007 natomiast zaobserwowano temperatury zbliżone do wielolecia.

WYNIKI I DYSKUSJA

Pluskwiaki równoskrzydłe należały do najliczniejszych owadów zasiedlających rośliny dyni (tab. 1). Średnio odławiano ich prawie 48 sztuk na poletko.

Na ich liczebność miało wpływ zarówno stosowanie okrywy, jak i fertygacja. Istotnie mniej fauny tych pluskwiaków odłowiono na poletkach bez okrywy foliowej. Analiza wpływu fertygacji na zasiedlenie roślin przez te pluskwiaki wykazała, że zdecydowanie najmniej wystąpiło ich w kombinacji, w której zastosowano nawożenie posypowe z nawadnianiem kropłowym. *Cicadellidae*, a wśród nich skoczek ziemniaczak, skoczek sześciorek i skoczek czarnoplamek były najczęściej odławianymi owadami spośród *Homoptera*. Wymienione gatunki równie chętnie zasiedlają inne rośliny dyniowate jak kabaczek, czy dynia makaronowa [Lamparski i in. 2007; Lamparski i in. 2008]. Są to gatunki które odżywiają się sokiem komórkowym pobieranym za pomocą klujki, stąd uszkodzenia na liściach widoczne są w postaci plamek, początkowo jasnych, później żółknących. Przy dużym nasileniu ich występowania, przebarwienia obejmują całe liście, które z czasem więdną i zamierają [Nowacka 1996]. Lamparski i in. [2008] i Lamparski i in. [2007] podają, że ich liczebność uzależniona jest od kondycji roślin a więcej owadów występuje na roślinach większych, bardziej soczystych, lepiej uwodnionych. Badania wykazały istotną ujemną korelację plonu owoców i liczebności *Macrostelus laevis*, Współczynnik korelacji wyniósł – 0,57 (dla $O/F_1 = 0,0173 \text{ kg poletko}^{-1}$ przy $14,375 \text{ szt. poletko}^{-1}$ oraz $OK/F_3 = 0,0258 \text{ kg poletko}^{-1}$ przy $6,085 \text{ szt. poletko}^{-1}$). Na zasiedlenie poszczególnych gatunków skoczkatych miały wpływ zarówno stosowanie fertygacji, jak i okrywy foliowej.

Spośród odłowionej fauny *Heteroptera* najliczniej wystąpiły tasznikowate, a szczególnie zmienik lucernowiec – *Lygus rugulipennis* (*Miridae*, *Heteroptera*) (tab. 2). Na zasiedlenie dyni ‘Amazonka’ przez tego szkodliwego owada wpływ miała stosowana zróżnicowana fertygacja i okrywa foliowa. Najwięcej tych owadów stwierdzono, gdy fertygacja kropłowa azotem była wykonywana raz w tygodniu. Ten znany gatunek wielożerny zimuje na wieloletnich roślinach motylkowych, w lipcu imago 2 pokolenia przelatują na rośliny dyniowate, a szczególnie chętnie na rośliny ogórka [Robak, Wiech 1998]. Lamparski i in. [2008] wymieniają ten gatunek jako zdecydowanie najliczniejszy na roślinach kabaczka. Bilewicz-Pawińska [1965], Ciepiewska i Kordan [1990], Korcz [1994], Zawirska [1994], Paradowska i Korcz [2000] podają, że wysysanie przez zmieniki różnych części roślin a szczególnie kwiatów i liści, prowadzi do ich zasychania i opadania zaatakowanych organów roślinnych.

Tabela 1. Wpływ fertygacji i okrywy foliowej na występowanie *Homoptera* na dyni ‘Amazonka’ [szt.^xpoletko⁻¹].**Table 1.** Effect of fertigation and plastic cover on *Homoptera* occurrence on ‘Amazonka’ plants [ind. per plot⁻¹].

II - okrywa foliowa/plastic cover	I – fertygacja/fertigation				
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	Średnia/Mean
<i>Zgłobik smużkowy - Psammotettix alienus</i> Dahlbom					
OK	1,67	1,05	1,37	1,08	1,29
O	0,50	1,50	1,00	0,92	0,98
Średnia/Mean	1,08	1,27	1,19	1,00	1,14
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = n.i./n.s.; II = 0,245; II w/in I = 0,353; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Skoczek sześciorek - Macrosteles laevis</i> Ribaut					
OK	4,58	6,38	6,12	7,17	6,06
O	8,54	14,37	8,25	6,08	9,31
Średnia/Mean	6,56	10,38	7,19	6,63	7,69
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,655; II = 0,609; II w/in I = 0,721; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Skoczek ziemniaczak - Empoasca pteridis</i> Dahlbom					
OK	29,08	32,62	36,13	38,13	33,99
O	26,92	30,17	27,92	26,87	27,97
Średnia/Mean	28,00	31,39	32,02	32,50	30,98
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,676; II = 0,628; II w/in I = 0,744; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Skoczek czarnoplamek - Eupteryx atropunctata</i> Goeze					
OK	2,21	3,33	6,08	5,33	4,24
O	6,12	5,50	5,92	6,50	6,01
Średnia/Mean	4,16	4,42	6,00	5,92	5,13
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,527; II = 0,336; II w/in I = 0,519; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Skoczkwate - Cicadellidae</i>					
OK	38,04	44,12	51,41	52,67	46,56
O	43,58	52,66	43,75	42,00	45,50
Średnia/Mean	40,81	48,39	47,58	47,33	46,03
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 1,111; II = 0,705; II w/in I = 1,093; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Szydlakowate - Delphacidae</i>					
OK	0,54	0,08	0,13	0,50	0,31
O	0,62	0,50	1,00	0,92	0,76
Średnia/Mean	0,58	0,29	0,56	0,71	0,54
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,212; II = 0,169; II w/in I = 0,222; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Mszycowate - Aphididae</i>					
OK	0,00	0,29	0,00	0,00	0,07
O	0,25	0,13	0,00	0,00	0,09
Średnia/Mean	0,13	0,21	0,00	0,00	0,08
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,069; II = n.i./n.s.; II w/in I = 0,067; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Pluskwiki równoskrzydłe - Homoptera</i>					
OK	39,58	46,96	52,37	53,92	48,21
O	45,71	53,92	45,46	44,21	47,32
Średnia/Mean	42,65	50,44	48,92	49,06	47,77
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 1,115; II = 0,823; II w/in I = 1,142; I w/in II = n.i./n.s.				

Objaśnienia: F₀ – nawożenie posypowe z nawadnianiem kropłowym (kontrola)/after sowing fertilization with drip irrigation (control), F₁ – fertygacja raz w tygodniu/fertigation once a week, F₂ – fertygacja raz na dwa tygodnie/fertigation once a two weeks, F₃ – fertygacja raz na trzy tygodnie/fertigation once a three weeks. OK – okrywa foliowa/plastic cover, O – bez okrywy foliowej (kontrola)/ without plastic cover (control).

Tabela 2. Wpływ fertygacji i okrywy foliowej na występowanie *Heteroptera* na dyni ‘Amazonka’ [szt.^xpoletko⁻¹]
Table 2. Effect of fertigation and plastic cover on *Heteroptera* occurrence on ‘Amazonka’ plants [ind. per plot⁻¹]

II - okrywa foliowa/plastic cover	I – fertygacja/fertigation				
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	Średnia/Mean
<i>Zmienik lucernowiec – Lygus rugulipennis</i> Popp.					
OK	2,58	4,58	2,42	3,58	3,29
O	4,21	3,83	3,87	2,83	3,69
Średnia/Mean	3,40	4,21	3,15	3,21	3,49
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,444; II = 0,208; II w/in I = 0,419; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Wysmukłe paskorogi – Trigonotylus coelestialium</i> Kirk.					
OK.	0,12	0,25	0,33	1,12	0,46
O	0,63	0,37	0,33	1,42	0,69
Średnia/Mean	0,38	0,31	0,33	1,27	0,57
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,255; II = 0,113; II w/in I = n.i./n.s.; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Tasznikowate – Miridae</i>					
OK	2,71	4,83	2,75	4,71	3,75
O	4,83	4,21	4,21	4,46	4,43
Średnia/Mean	3,77	4,52	3,48	4,58	4,09
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,469; II = 0,168; II w/in I = 0,438.; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Zażartkowate – Nabidae</i>					
OK.	0,25	0,00	0,00	0,25	0,12
O	0,00	0,00	0,37	0,00	0,09
Średnia/Mean	0,12	0,00	0,19	0,12	0,11
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,162; II = n.i./n.s.; II w/in I = 0,158; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Dziubałkowate – Anthocoridae</i>					
OK	0,75	1,21	1,75	1,50	1,30
O	0,79	2,04	0,67	1,08	1,15
Średnia/Mean	0,77	1,63	1,21	1,29	1,23
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,233; II = n.i./n.s.; II w/in I = 0,317; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Pluskwiaki różnoskrzydłe – Heteroptera</i>					
OK	3,79	6,29	4,87	6,71	5,42
O	6,04	6,45	5,38	5,79	5,91
Średnia/Mean	4,92	6,37	5,13	6,25	5,67
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,539; II = n.i./n.s.; II w/in I = 0,604; I w/in II = n.i./n.s.				

Objaśnienia jak w Tabeli 1 – Explanations as in Table 1

W latach prowadzenia doświadczenia odławiano średnio po 4 przyłżeńce (*Thysanoptera*) (tab. 3). Na podstawie uzyskanych wyników z badań polowych, stwierdzono statystycznie istotny wpływ fertygacji na występowanie przyłżeńców na dyni ‘Amazonka’. Najmniej tych owadów wystąpiło na roślinach, na których fertygację przeprowadzano raz na 2 tygodnie oraz w kombinacji, w której zastosowano nawożenie posypowe z nawadnianiem kropkowym (odpowiednio 3,63 i 3,79 sztuk poletko⁻¹). Najwięcej natomiast tych szkodliwych owadów

odłowiono w kombinacjach, gdzie stosowano fertygację raz w tygodniu i raz na 3 tygodnie. Na zasiedlenie *Thysanoptera* na dyni miała również wpływ okrywa foliowa. Więcej owadów stwierdzono w kombinacji, gdzie okrywy nie zastosowano (4,4 szt.^xpoletko⁻¹). Widoczne to było szczególnie w przypadku poszczególnych poziomów fertygacji, z wyjątkiem poziomu, w którym stosowano fertygację raz na 2 tygodnie, gdzie odnotowano sytuację odwrotną. Pożyteczne dziesięciorkowate nielicznie zasiedlały rośliny dyni 'Amazonka'. W przypadku kombinacji, w której zastosowano nawożenie posypowe z nawadnianiem kropowym, nie stwierdzono występowania tych pożytecznych przyłżeńców.

Tabela 3. Wpływ fertygacji i okrywy foliowej na występowanie *Thysanoptera* na dyni 'Amazonka' [szt.^xpoletko⁻¹]

Table 3. Effect of fertigation and plastic cover on *Thysanoptera* occurrence on 'Amazonka' plants [ind. per plot⁻¹]

II - okrywa foliowa/plastic cover	I – fertygacja/fertigation				Średnia/Mean
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	
Wciornastkowate – <i>Thripidae</i>					
OK	0,71	0,42	0,92	0,21	0,56
O	0,54	0,21	0,54	0,25	0,39
Średnia/Mean	0,63	0,31	0,73	0,23	0,48
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,212; II = 0,149; II w/in I = n.i./n.s.; I w/in II = n.i./n.s.				
Kwietniczkowate – <i>Phlaeothripidae</i>					
OK	2,04	2,62	3,42	2,91	2,75
O	4,29	4,79	1,96	4,29	3,83
Średnia/Mean	3,17	3,71	2,69	3,60	3,29
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,355; II = 0,164; II w/in I = 0,335; I w/in II = n.i./n.s.				
Dziesięciorkowate – <i>Aelothripidae</i>					
OK	0,00	0,25	0,17	0,08	0,13
O	0,00	0,00	0,25	0,46	0,18
Średnia/Mean	0,00	0,13	0,21	0,27	0,15
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,110; II = n.i./n.s.; II w/in I = 0,114; I w/in II = n.i./n.s.				
<i>Thysanoptera</i> larwy – larvae					
OK	0,00	0,21	0,00	0,00	0,05
O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Średnia/Mean	0,00	0,11	0,00	0,00	0,03
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,040; II = 0,032; II w/in I = 0,042; I w/in II = n.i./n.s.				
Przyłżeńce – <i>Thysanoptera</i>					
OK	2,75	3,50	4,50	3,21	3,49
O	4,84	5,00	2,75	5,00	4,40
Średnia/Mean	3,79	4,25	3,63	4,10	3,94
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	I = 0,437; II = 0,225; II w/in I = 0,417; I w/in II = n.i./n.s.				

Objaśnienia jak w Tabeli 1 – Explanations as in Table 1

Analiza jakościowa i ilościowa owadów odłowionych z roślin dyni olbrzymiej wykazała obecność wielu przedstawicieli entomofauny pożytecznej, jak dziewięciorkowate, żąrtkowate i dziubałkowate. Drapieżnictwo tych owadów w stosunku do wielu szkodników licznych roślin uprawnych jest powszechnie znane [Lamparski i in. 2008, Pankanik-Franczyk, Bilewicz-Pawińska 2000, Zawirska 1994].

WNIOSKI

1. Stosowanie fertygacji raz w tygodniu w uprawie polowej dyni odmiany Amazonka powodowało wzrost zasiedlenia fauny pluskwiaków równoskrzydłych, różnoskrzydłych oraz przyłżeńców.

2. Owady z rzędu *Homoptera* należały do najliczniej zasiedlających dynię olbrzymią 'Amazonka'. Dominującymi przedstawicielami były skoczek ziemniaczak – *Empoasca pteridis*, skoczek sześciorek – *Macrosteles laevis* oraz skoczek czarnoplamek – *Eupteryx atropunctata*.

3. Owady pożyteczne stanowiły kilka procent całości oznaczonej entomofauny. Były to dziubałkowate, dziewięciorkowate i żąrtkowate.

4. Stosowanie w uprawie polowej dyni olbrzymiej 'Amazonka' zróżnicowanej fertygacji i okrywy foliowej wpływało na liczebność fitofagicznych pluskwiaków różnoskrzydłych z rodziny tasznikowatych: zmienika lucernowca – *Lygus rugulipennis* Popp. i wysmulka paskorogiego – *Trigonotylus coelestium* Kirk.

5. Stosowanie w uprawie okrywy foliowej powodowało zatrzymywanie wilgoci w glebie oraz nie dopuszczanie do rozwoju chwastów. Prowadziło to do obniżenia wilgotności w łanie roślin uprawnych a w konsekwencji, zmniejszenia stopnia atakowania przez fitofagi, co szczególnie uwidoczniło się przy niższym poziomie nawożenia azotowego.

BIBLIOGRAFIA

- Bilewicz-Pawińska T. *Ecological analysis of Heteroptera communities in cultivated fields*. Ecol. Pol. A, 13 (29), 1965, s. 593–639.
- Bunger I., Liebig H.P., Zebitz C.P.W. *The biological control of the Cottonleafhopper Empoasca decipiens Paoli (Homoptera: Cicadellidea) in greenhouse grown cucumbers (Cucumis sativus L.)*. Gesunde Pflanzen 54 (3/4), 2002, s. 105–110.
- Ciepielewska D., Kordan B. *Pluskwiaki różnoskrzydłe (Heteroptera) występujące na koniczynie czerwonej w okolicach Olsztyna*. Pol. Pismo Entomol. 60 (3-4), 1990, s. 251–260.
- Cmoluchowa A. *Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XVIII. Pluskwiaki różnoskrzydłe – Heteroptera, Zeszyt 7. Nabidae, Reduviidae i Phymatidae*. Wyd. PWN Warszawa-Wrocław, 1978, s. 43.
- Ebadah I.M.A. *Population fluctuations and diurnal activity of the leafhopper, Empoasca decipiens on some summer crops in Kalubia Governorate*. Egypt. Bull. Faculty Agric., Cairo University 53, 2002, s. 653–670.

- Gajc-Wolska J. *Ocena nowych polskich odmian kawona w uprawie polowej*. Fol. Hort. Ann. 13 (1), 2001, s. 241–249.
- Gajc-Wolska J., Skapski H. *Ocena nowych polskich odmian papryki słodkiej w uprawie polowej*. Fol. Hort. 13 (1), 2001, s. 257–266.
- Korc A. *Szkodliwe pluskwiaki z rzędu różnoskrzydłych (Heteroptera)*. W: *Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. I*. Boczek J. (red.). Wyd. SGGW Warszawa, 1994, s. 233–292.
- Lamparski R., Piesik D., Rolbiecki R. *Owady zasiedlające dynię makaronową uprawianą w warunkach nawodnień kroplowych*. Prog. Plant Prot. 47 (1), 2007, s. 276–279.
- Lamparski R., Piesik D., Rolbiecki R. *Występowanie owadów zasiedlających rośliny kabaczka 'White Bush' uprawianego w warunkach nawadniania kropłowego na glebie lekkiej*. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 527, 2008, s. 179–184.
- Mazur S., Wiech K. *Ochrona warzyw*. Wyd. Działkowiec, Warszawa, 2003, s. 111.
- Nowacka W. *Uproszczony klucz do oznaczania wybranych gatunków piewików (Auchenorrhyncha) występujących na uprawach polowych*. W: *„Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. II”*. Boczek J. (red.). Wyd. SGGW Warszawa, 1996, s. 385.
- Pankanik-Franczyk M., Bilewicz-Pawińska T. *Drapieżne owady (Chrysopidae, Coccinellidae, Nabidae, Anthocoridae, Syrphidae) w śródpolnych zbiorowiskach trawiastych*. Wiad. Entomol. 19 (1), 2000, s. 29–36.
- Paradowska R., Korcz A. *Szkodliwe pluskwiaki różnoskrzydłe występujące na bobiku*. Ochr. Rośl. 10, 2000, s. 25.
- Robak J., Wiech K. *Choroby i szkodniki warzyw*. Wyd. Plantpress, Kraków, 1998, s. 352.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St. *Efekty mikronawodnień w uprawie dyni olbrzymiej 'Amazonka' na glebie bardzo lekkiej*. Folia Univer. Agric. Stetinensis 239, Agricultura 95, 2004, s. 341–346.
- Zawirska I. *Wciornastki (Thysanoptera)*. W: *„Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. I”*. Boczek J. (red.). Wyd. SGGW Warszawa, 1994, s. 327.

Dr inż. Robert Lamparski
Dr hab. inż. Dariusz Piesik
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,
Katedra Entomologii Stosowanej,
ul. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz,
robert@utp.edu.pl

Dr inż. Roman Rolbiecki,
Mgr inż. Berenika Weltrowska-Medzińska,
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,
Katedra Melioracji i Agrometeorologii,
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz,
rolbr@utp.edu.pl

Recenzent: Prof. dr hab. Cezary Podsiadło