

Robert Lamparski, Roman Rolbiecki, Dariusz Piesik

**WPLYW NAWADNIANIA KROPOWEGO NA
WYSTĘPOWANIE OWADÓW W UPRAWIE DWÓCH
ODMIAN DYNI ZWYCZAJNEJ (*CUCURBITA PEPO L.*)**

***INFLUENCE OF DRIP IRRIGATION ON INSECTS
OCCURENCE IN CULTIVATION OF TWO CULTIVARS
OF SUMMER SQUASH (*CUCURBITA PEPO L.*)***

Streszczenie

Doświadczenie polowe prowadzono w Kruszynie Krajeńskim koło Bydgoszczy w latach 2005–2006. Badano wpływ nawadniania kropkowego w uprawie dwóch odmian dyni zwyczajnej: ‘Danka’ i ‘Sweet Dumpling’ na zasiedlenie przez owady.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że na dyni zwyczajnej odmiany ‘Danka’ występowało istotnie więcej owadów szkodliwych. Z entomofauny fitofagicznej najwięcej wystąpiło przedstawicieli rzędu *Homoptera*, a wśród nich należących do rodziny skoczkwate. Istotnie więcej osobników wystąpiło na roślinach nawadnianych (44 sztuk \times poletko⁻¹), w porównaniu do kontrolnych (34 sztuk \times poletko⁻¹). Skoczek ziemniaczak stanowił 65 %, skoczek czarnoplamek – 17 %, a skoczek sześciorek – 7 % wszystkich oznaczonych skoczkwatych. Spośród rzędu *Heteroptera* wystąpiły zmienik lucernowiec i wysmulek paskorogi oraz pożyteczne (dziubalkowate i zażartkowate).

Odmiana ‘Sweet Dumpling’ była również w znacznym stopniu zasiedlana przez owady należące do rzędu pluskwiaków równoskrzydłych – *Homoptera*. Szczególnie licznie wystąpiły tu skoczkwate: skoczek ziemniaczak stanowił 42%, skoczek czarnoplamek – 32%, a skoczek sześciorek i zgłobik smużkowany po 10 % odłowionej fauny *Cicadellidae*. *Heteroptera* pożyteczne i szkodliwe zasiedlały analizowaną dynię nielicznie.

Słowa kluczowe: rośliny dyniowate, owady, nawadnianie kropkowe

Summary

The field experiments were carried out in Kruszyn Krajeński near Bydgoszcz during the 2005–2006. The influence of drip irrigation on insects occupying of two cultivars of summer squash 'Danka' and 'Sweet Dumpling' were investigated.

On the base of the received results was proved that on the squash 'Danka' phytophagous insects significantly more appeared. From phytophagous insects the largest group was Homoptera, and among them Cicadellidae. The significantly large number of insects were found on the drip irrigated plants (44 pcs \times plot⁻¹), in comparison to non-irrigated (34 pcs \times plot⁻¹). The *Empoasca pteridis* Dahlbom., *Eupteryx atropunctata* Goeze and *Macrosteles laevis* Ribaut, were represented in total number of all Cicadellidae in 65, 17 and 7%, respectively. Heteroptera was represented by *Lygus rugulipennis* Popp., *Trigonotylus coelestialium* Kirk. and beneficial Anthocoridae as well as Nabidae.

The 'Sweet Dumpling' cultivar was also occupying more often by the Homoptera. The most abundant insects were *Empoasca pteridis* Dahlbom (42%), *Eupteryx atropunctata* Goeze (32%), *Macrosteles laevis* Ribaut and *Psammodectus alienus* Dahlbom (10%) of all Cicadellidae. Beneficial and phytophagous Heteroptera appeared as less abundant.

Key words: squash plants, insects, drip irrigation

WSTĘP

Obniżenie opłacalności uprawy tradycyjnych gatunków warzyw spowodowane wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej, jak również coraz silniej zauważane zmiany żywieniowe konsumentów, zmuszają producentów do wprowadzania do uprawy gatunków warzyw do tej pory nieuprawianych w Polsce bądź uprawianych na małych powierzchniach. Takimi warzywami są warzywa dyniowate, które poza sztandarowym ogórkiem były w naszym kraju uprawiane raczej amatorsko [Rolbiecki i in. 2006]. W ostatnich latach w Polsce obserwuje się wzrost zainteresowania uprawą dyni olbrzymiej i zwyczajnej, ponieważ przy prostej uprawie pozwalają na uzyskanie wysokich plonów owoców. W obrębie dyni zwyczajnej można wyróżnić odmiany 'Danka' i 'Sweet Dumpling'. Pierwsza z nich charakteryzuje się owocami o średniej wielkości wypełnionymi dużą liczbą nasion. Druga natomiast wydaje bardzo małe owoce mogące być użytkowane w celach konsumpcyjnych, jak również ozdobnych.

Rośliny dyniowate podczas sezonu wegetacyjnego są zasiedlane przez wiele owadów szkodliwych, jak i pożytecznych. Najliczniejszymi przedstawicielami fitofagicznej entomofauny na dyni makaronowej oraz na kabaczkach są skoczki (Cicadellidae, Homoptera). Szczególnie ważnymi przedstawicielami tej rodziny są: skoczek ziemniaczak – *Empoasca pteridis* Dalbom, skoczek sześciorek – *Macrosteles laevis* Ribaut, skoczek czarnoplamek – *Eupteryx atropunctata* Goeze [Lamparski i in. 2007; Lamparski i in. 2008]. Są to gatunki,

które odżywiają się sokiem komórkowym pobieranym za pomocą kłujki, stąd uszkodzenia na liściach widoczne są w postaci plamek, początkowo jasnych, później żółknących. Przy silnym 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 nawodnionych. Do znaczących dla roślin dyniowatych szkodników zalicza się również zmienika lucernowca – *Lygus rugulipennis* Popp. (*Miridae*, *Heteroptera*). Jest to gatunek wielożerny, który zimuje na wieloletnich roślinach motylkowych, a w lipcu imago 2 pokolenia przelatuje na rośliny dyniowate a szczególnie chętnie na rośliny ogórka [Robak, Wiech 1998]. Ponadto na roślinach dyniowatych intensywne żerowanie odnotowano także w odniesieniu do wciornastków *Thrips tabaci* (*Thysanoptera: Thripidae*) [Deligeorgidis i in. 2005].

Celem pracy było poznanie wpływu nawadniania kropłowego dwóch odmian dyni zwyczajnej na występowanie owadów fitofagicznych oraz pożytecznych.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w Kruszynie Krajeńskim k. Bydgoszczy w dwóch kolejnych sezonach wegetacyjnych (2005 i 2006) na dwóch odmianach dyni zwyczajnej: 'Danka' oraz 'Sweet Dumpling'. Czynnikiem stanowiącym źródło zmienności było nawadnianie kropłowe zastosowane w dwóch wariantach: O – bez nawadniania (kontrola), K – nawadnianie kropłowe. Powierzchnia poletka wyniosła 9,1 m². Nawożenie P i K stosowano przedsięwzięcie w dawkach dostosowanych do zawartości tych składników w glebie. Nawożenie azotowe zastosowano na poziomie 115 kg x ha⁻¹, dzieląc je na trzy pojedyncze dawki. Terminy wykonywania nawodnień ustalano na podstawie potencjału wodnego gleby określanego przy użyciu tensjometrów. Nawadnianie rozpoczynano, gdy siła ssąca gleby wynosiła minus 0,04 MPa. W latach prowadzenia badań zastosowano średnio 99,5 mm wody (opad średni w okresie IV–IX: 260 mm).

Przedmiotem badań były owady, które odławiano metodą czerpakowania, trzy razy w ciągu wegetacji. W każdym z czterech powtórzeń obiektu wykonano po 5 pełnych uderzeń czerpakiem entomologicznym. Szkodniki oznaczano za pomocą kluczy do oznaczania owadów [Korcz 1994; Nowacka 1996; Zawirska 1994]. Obliczenia statystyczne wykonano wykorzystując test Tukey'a.

Opady atmosferyczne w okresie pobierania prób były znacznie niższe od średniej wieloletniej. Temperatura powietrza kształtowała się na zbliżonym poziomie do wielolecia. Najwyższymi temperaturami charakteryzował się lipiec w każdym z dwóch sezonów wegetacyjnych.

WYNIKI I DYSKUSJA

Dynia zwyczajna odmiany 'Danka' w analizowanych sezonach wegetacyjnych zasiedlana była przez wiele owadów (tab. 1). Średnio podczas każdego z okresów pobierania prób doświadczalnych zebrano ponad 63 sztuki owadów na każdym z poszczególnych poletek. Istotnie liczniej zasiedlały one rośliny nawadniane (73 szt. \times poletko⁻¹). Podobne wyniki, potwierdzające liczniejsze występowanie owadów na roślinach nawadnianych, w porównaniu do kontrolnych, na roślinach kabaczka oraz dyni makaronowej opisują ci sami autorzy we wcześniej przeprowadzonych badaniach [Lamparski i in. 2007, 2008].

Tabela 1. Wpływ nawadniania dyni odmiany 'Danka' na występowanie owadów w latach 2005 i 2006 (szt. \times poletko⁻¹)

Table 1. Effect of irrigation on insects occurrence on 'Danka' plants in 2005–2006 (number per plot)

| Badany obiekt / Investigated object | Nawadnianie / Irrigation | Kontrola / Control | Średnia / Mean | NIR _{0,05} / LSD _{0,05} |
|--|-----------------------------|-----------------------|-------------------|--|
| Wciornastkowate – Thripidae | 2,63 | 0,92 | 1,77 | 0,16 |
| Kwietniczkowate – <i>Phlaeothripidae</i> | 1,04 | 1,17 | 1,11 | 0,26 |
| Dziewięciorkowate – <i>Aelothripidae</i> | 1,00 | 0,66 | 0,83 | 0,29 |
| Larwy przyłżeńców – larvae <i>Thysanoptera</i> | 1,29 | 1,46 | 1,37 | 0,36 |
| Przyłżeńce – Thysanoptera | 5,96 | 4,21 | 5,08 | 0,78 |
| zglobik smużkowany – <i>Psammotettix alienus</i> Dahlbom | 1,25 | 0,88 | 1,06 | 0,37 |
| skoczek sześciorek – <i>Macrosteles laevis</i> Ribaut | 3,08 | 2,33 | 2,71 | 0,63 |
| skoczek ziemniaczak – <i>Empoasca pteridis</i> Dahlbom | 29,04 | 24,04 | 26,54 | 0,57 |
| skoczek czarnoplamek – <i>Eupteryx atropunctata</i> Goeze | 9,04 | 5,38 | 7,21 | 0,72 |
| Larwy skoczkwatych – larvae <i>Cicadellidae</i> | 2,33 | 1,95 | 2,14 | 0,21 |
| Skoczkwate – Cicadellidae | 44,75 | 34,58 | 39,67 | 1,10 |
| Mszycowate – Aphididae | 0,54 | 0,00 | 0,27 | 0,20 |
| Szydłakowate – <i>Delphacidae</i> | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 0,15 |
| Koliszki – Psyllodea | 0,67 | 0,37 | 0,52 | 0,20 |
| Pluskwiaki równoskrzydłe – <i>Homoptera</i> | 46,42 | 35,34 | 40,88 | 1,30 |
| zmienik lucernowiec – <i>Lygus rugulipennis</i> Popp. | 2,21 | 2,21 | 2,21 | 0,32 |
| wysmulek paskorogi – Trigonotylus coelestialium Kirk. | 0,00 | 0,33 | 0,17 | 0,17 |
| Larwy tasznikowatych – larvae Miridae | 1,59 | 0,59 | 1,09 | 0,24 |
| Tasznikowate – <i>Miridae</i> | 4,04 | 3,37 | 3,71 | 0,62 |
| Zażartkowate – <i>Nabidae</i> | 0,63 | 0,25 | 0,44 | 0,28 |
| Dziubałkowate – <i>Anthocoridae</i> | 1,38 | 1,00 | 1,19 | 0,26 |
| Pluskwiaki różnoskrzydłe – <i>Heteroptera</i> | 6,88 | 4,62 | 5,75 | 0,54 |
| Chrząszcze – <i>Coleoptera</i> | 0,63 | 0,38 | 0,50 | 0,37 |
| Muchówki – <i>Diptera</i> | 13,04 | 7,92 | 10,48 | 0,55 |
| Błonkówki – <i>Hymenoptera</i> | 0,59 | 0,29 | 0,44 | 0,16 |
| Owady razem – Total insects | 73,50 | 52,75 | 63,13 | 1,57 |

Zdecydowanie najwięcej występowało owadów zaliczanych do rzędu pluskwiaków równoskrzydłych, a wśród nich największy udział miały skoczki. Stwierdzono występowanie kilku ważnych gatunków należących do tej rodziny. Najliczniejszym okazał się skoczek ziemniaczak – *Empoasca pteridis* Dalbom. Preferował on rośliny nawadniane, w lepszej kondycji. Lamparski i in. [2008] podają, że omawiany gatunek skoczka znacznie chętniej uszkadzał nawadniane rośliny kabaczka, w porównaniu do nienawadnianych. Mniej liczny, w porównaniu do omawianego wcześniej gatunku, był skoczek czarnoplamek – *Eupteryx atropunctata* Goeze, skoczek sześciorek – *Macrosteles laevis* Ribaut oraz zgłobik smużkowany – *Psammotettix alienus* Dahlbom. Wszystkie wymienione gatunki zaliczane do rodziny skoczkiwate zdecydowanie chętniej przebywały na roślinach nawadnianych, w porównaniu do obiektów kontrolnych. Mszycowate, szydlakowate oraz koliszki zasiedlały rośliny dyni w nieznacznej liczbie. Są to gatunki które odżywiają się sokami roślinnymi pobieranymi za pomocą kłujki, stąd uszkodzenia na liściach widoczne są w postaci różnej wielkości plamek, początkowo jasnych, później żółknących. Przy silnym nasileniu ich występowania przebarwienia obejmują całe liście, które z czasem więdną i zamierają [Miczulski 1994]

Spośród heteropterofauny na roślinach dyni zwyczajnej występowały szkodliwe: zmienik lucernowiec - *Lygus rugulipennis* Popp. i wysmulek paskorogi – *Trigonotylus coelestialium* Kirk oraz zaliczane do pożytecznej entomofauny żarłaczki i dziubałkowate. Podobnie, jak w przypadku skoczkiwate, również pożyteczne *Heteroptera* znacznie chętniej odwiedzały rośliny większe, silniejsze – nawadniane. Związane jest to z całą pewnością z większą ilością dostępnego pokarmu, jaki znajdował się na tych roślinach, w porównaniu do roślin kontrolnych. W analizowanych próbach oznaczono dość znaczącą liczbę dipterofauny. Imago tych owadów zalicza się do owadów towarzyszących. Chrząszcze oraz owady błonkoskrzydłe występowały na odmianie ‘Danka’ w małym nasileniu.

Podobnie, jak w przypadku poprzednio omawianej odmiany dyni zwyczajnej, odmiana ‘Sweet Dumpling’ była również chętnie zasiedlana przez owady (tab. 2). Występowały one liczniej na roślinach nawadnianych, w porównaniu do roślin kontrolnych. Ponad 60% wszystkich zebranych z analizowanych roślin owadów zaliczono do rzędu *Homoptera*. Tak jak na odmianie ‘Danka’ pluskwiaki równoskrzydłe preferowały rośliny nawadniane. Skoczkiwate były najczęściej odławianymi owadami spośród pluskwiaków równoskrzydłych. Dwa gatunki, tzn. skoczek ziemniaczak – *Empoasca pteridis* Dalbom oraz skoczek czarnoplamek – *Eupteryx atropunctata* Goeze wystąpiły znacznie liczniej i w zbliżonej liczbie. Znacznie mniej odłowiono osobników skoczka sześciorka – *Macrosteles laevis* Ribaut oraz zgłobika smużkowanego – *Psammotettix alienus* Dalbom.

Mniej licznie, w porównaniu do homopterofauny, wystąpiły na badanej odmianie pluskwiaki różnoskrzydłe. Spośród szkodliwych *Heteroptera* wyróżniał się zmienik lucernowiec – *Lygus rugulipennis* Popp. i jest znanym polifagiem. Robak i Wiech [1998] uważają, że szczególnie chętnie żeruje on na roślinach ogórka. Lamparski i in. [2007, 2008] wymieniają ten gatunek jako zdecydowanie najliczniejszy na roślinach kabaczka oraz dyni makaronowej. Żerowanie tego gatunku polega na wysysaniu różnych części roślin, a szczególnie kwiatów oraz liści, co prowadzi do ich zasychania i opadania zaatakowanych organów roślinnych [Bilewicz-Pawińska 1965; Ciepielowska, Kordan 1990; Korcz 1994; Zawirska 1994].

Tabela 2. Wpływ nawadniania kropłowego dyni odmiany ‘Sweet Dumpling’ na występowanie owadów w latach 2005 i 2006 (szt. \times poletko⁻¹)

Table 2. Effect of drip irrigation on insects occurrence on ‘Sweet Dumpling’ plants in 2005–2006 (number per plot)

| Badany obiekt / Investigated object | Nawadnianie / Irrigation | Kontrola / Control | Średnia / Mean | NIR _{0,05} / LSD _{0,05} |
|--|-----------------------------|-----------------------|-------------------|--|
| Wciornastkowate – Thripidae | 1,09 | 0,50 | 0,79 | 0,21 |
| Kwietniczkowate – <i>Phlaeothripidae</i> | 0,33 | 0,09 | 0,21 | 0,20 |
| Dziewięciorkowate – <i>Aelothripidae</i> | 0,46 | 0,29 | 0,37 | 0,14 |
| Larwy przylżeńców – larvae <i>Thysanoptera</i> | 0,83 | 0,42 | 0,62 | 0,20 |
| Przylżeńce – Thysanoptera | 2,71 | 1,29 | 2,00 | 0,40 |
| zglobik smużkowaty – <i>Psammotettix alienus</i> Dahlbom | 2,41 | 1,71 | 2,06 | 0,37 |
| skoczek sześciorek – <i>Macrostelus laevis</i> Ribaut | 2,59 | 1,75 | 2,17 | 0,34 |
| skoczek ziemniaczak – <i>Empoasca pteridis</i> Dahlbom | 8,50 | 8,00 | 8,25 | 0,69 |
| skoczek czarnoplamek – <i>Eupteryx atropunctata</i> Goeze | 7,09 | 5,50 | 6,29 | 0,46 |
| Larwy skoczkiowatych – larvae <i>Cicadellidae</i> | 0,37 | 0,79 | 0,58 | 0,14 |
| Skoczkiowate – Cicadellidae | 20,96 | 17,75 | 19,36 | 1,38 |
| Mszycowate – Aphididae | 0,62 | 0,54 | 0,58 | 0,22 |
| Szydłakowate – <i>Delphacidae</i> | 0,37 | 0,00 | 0,19 | 0,10 |
| Koliszki – Psyllodea | 0,50 | 0,68 | 0,58 | 0,24 |
| Pluskwiaki równoskrzydłe – <i>Homoptera</i> | 22,46 | 18,96 | 20,71 | 1,52 |
| zmienik lucernowiec – <i>Lygus rugulipennis</i> Popp. | 1,34 | 0,92 | 1,13 | 0,26 |
| wismulek paskorogi – Trigonotylus coelestialium Kirk. | 0,00 | 0,09 | 0,04 | 0,12 |
| Larwy tasznikowatych – larvae Miridae | 0,42 | 0,37 | 0,39 | 0,16 |
| Tasznikowate – <i>Miridae</i> | 2,17 | 1,54 | 1,85 | 0,51 |
| Zażartkowate – <i>Nabidae</i> | 0,21 | 0,25 | 0,23 | 0,15 |
| Dziubalkowate – <i>Anthocoridae</i> | 1,63 | 0,92 | 1,27 | 0,28 |
| Pluskwiaki różnoskrzydłe – <i>Heteroptera</i> | 4,79 | 2,92 | 3,86 | 0,83 |
| Chrzaszczki – <i>Coleoptera</i> | 1,09 | 0,13 | 0,61 | 0,16 |
| Muchówki – <i>Diptera</i> | 5,75 | 4,79 | 5,27 | 0,72 |
| Błonkówki – <i>Hymenoptera</i> | 0,46 | 0,25 | 0,35 | 0,15 |
| Owady razem – Total insects | 37,25 | 28,54 | 32,90 | 2,38 |

Przyłżeńce liczniej występowały na roślinach nawadnianych. Na roślinach silniejszych, większych było ich dwukrotnie więcej niż na roślinach kontrolnych. Spośród thysanopterofauny na roślinach dyni wystąpiły szkodliwe wciornastkowate – *Thripidae* i kwietniczkowate – *Phlaeothripidae* oraz pożyteczne dziewięciorkowate – *Aelothripidae*.

WNIOSKI

1. Nawadnianie kropłowe wpływało na wzrost występowania owadów szkodliwych na roślinach dyni zwyczajnej. Rośliny nawadniane będące w lepszej kondycji stawały się bardziej atrakcyjnym pokarmem dla owadów.

2. Badane rośliny były zasiedlane głównie przez pluskwiaki równoskrzydłe (*Homoptera*), różnoskrzydłe (*Heteroptera*) oraz przyłżeńce (*Thysanoptera*).

3. Najliczniejszymi przedstawicielami owadów były skoczki – *Cicadellidae*, a wśród nich: skoczek ziemniaczak – *Empoasca pteridis* Dalbom oraz skoczek czarnoplamek – *Eupteryx atropunctata* Goeze.

BIBLIOGRAFIA

- Bilewicz-Pawińska T. *Ecological analysis of Heteroptera communities in cultivated fields*. Ecol. Pol. A, 13 (29), 1965, s. 593–639.
- Ciepielewska D., Kordan B. *Pluskwiaki różnoskrzydłe (Heteroptera) występujące na koniczynie czerwonej w okolicach Olsztyna*. Pol. Pismo Entomol. 60 (3–4), 1990, s. 251–260.
- Deligeorgidis P.N., Ipsilandis C.G., Fotiadou C., Kaltsoudas G., Giakalis L., Garsen A. *Fluctuation and distribution of Frankliniella occidentalis (Pergande) and Thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera:Thripidae) populations in greenhouse cucumber and tomato*. Pakistan J. Biol. Sci. 8, 2005, s. 1105–1111.
- Korcz 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 kropłowych*. 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.
- Miczulski B. *Oznaczanie szkodników zbóż, traw oraz kukurydzy na podstawie uszkodzeń roślin*. W: *Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych*. Wyd. SGGW, Warszawa, 1994, s. 82–99.
- 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.
- Robak J., Wiech K. *Choroby i szkodniki warzyw*. Wyd. Plantpress, Kraków, 1998, s. 352.
- Rolbiecki R., Rolbiecki S., Weltrowska-Medzińska B. *Reakcja dyni makaronowej na nawadnianie kropłowe w warunkach gleby bardzo lekkiej*. Folia Hort. Supl. 2, 2006, s. 97–101.
- Zawirska I. *Wciornastki (Thysanoptera)*. W: *„Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. I”*. Boczek J. (red.). Wyd. SGGW Warszawa, 1994, s. 327.

Robert Lamparski, Roman Rolbiecki, Dariusz Piesik

Robert Lamparski, Dariusz Piesik
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Entomologii Stosowanej
ul. Kordeckiego 20,
85-225 Bydgoszcz,
e-mail: robert@utp.edu.pl

Roman Rolbiecki
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Melioracji i Agrometeorologii
ul. Bernardyńska 6
85-029 Bydgoszcz
e-mail: rolbr@utp.edu.pl

Recenzent: *Prof. dr hab Stanisław Karczmarczyk*