

## Effect of sprinkling irrigation and varied nitrogen fertilization of buckwheat on occurrence of insects

## Wpływ deszczowania i zróżnicowanego nawożenia azotowego gryki na występowanie owadów

Robert Lamparski<sup>1</sup>, Roman Rolbiecki<sup>2</sup>, Dariusz Piesik<sup>1</sup>, Agata Skoczek<sup>3</sup>

### Summary

A field experiment was carried out over 2005–2006 at Kruszyn Krajeński near Bydgoszcz. The experiment was established as two-factorial including: I – sprinkling irrigation: K – without sprinkling irrigation (control), W – sprinkling irrigation, II: varied nitrogen fertilization:  $N_0 = 0$  kg N/ha,  $N_1 = 40$  kg N/ha,  $N_2 = 80$  kg N/ha,  $N_3 = 120$  kg N/ha. The subject of this study were insects which were caught successively with an entomological net three times during the growing seasons, in July and August. In each of three replications of the treatment with an area of  $10\text{ m}^2$ , five sweeps were made. It was found that the irrigated plants of buckwheat cultivar Panda were more attractive for Hemiptera and Thysanoptera in comparison to non-irrigated. The most numerous Hemiptera on buckwheat plants were Miridae, which preferred irrigated plants and a high rate of nitrogen fertilization. Cicadellidae: *Psammotettix alienus*, *Macrosteles laevis* and *Empoasca pteridis* occurred in a greater number on non-irrigated plants and with high nitrogen rate. Thysanoptera were less frequent than Hemiptera. The most numerous Thysanoptera on buckwheat plants were Phlaeothripidae which preferred irrigated plants and medium rate of nitrogen fertilization.

**Key words:** insects, buckwheat, irrigation, nitrogen fertilization

### Streszczenie

Badania polowe przeprowadzono w latach 2005–2006 w Kruszyń Krajeńskim koło Bydgoszczy. Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe: I – nawadnianie: K – bez deszczowania (kontrola), W – deszczowanie, II – zróżnicowane nawożenie azotowe:  $N_0 = 0$  kg N/ha,  $N_1 = 40$  kg N/ha,  $N_2 = 80$  kg N/ha,  $N_3 = 120$  kg N/ha. Owady odławiano metodą czerpakowania, trzy razy w kolejnych sezonach wegetacji, w lipcu i sierpniu. W każdym z trzech powtórzeń obiektu o powierzchni  $10\text{ m}^2$  wykonano po 5 uderzeń czerpakiem entomologicznym. Stwierdzono, że nawadnianie roślin gryki odmiany Panda powoduje zwiększone występowanie fauny pluskwiaków oraz przylżeńców. Spośród pluskwiaków, na roślinach gryki, najliczniej odławiane były tasznikowate, które najchętniej żerują na roślinach nawadnianych i o wysokim poziomie nawożenia azotowego. Cicadellidae, a wśród nich *Psammotettix alienus*, *Macrosteles laevis* oraz *Empoasca pteridis* zasiedlają chętniej rośliny nienawadniane, o wysokim poziomie nawożenia azotowego. Owady z rzędu Thysanoptera są mniej liczne, w porównaniu do pluskwiaków, a fitofagicznymi dominantami są tu kwietniczkowate. Preferują one rośliny nawadniane i o średnim poziomie nawożenia azotowego.

**Słowa kluczowe:** owady, gryka, nawadnianie, nawożenie azotowe

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy  
Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

<sup>1</sup> Katedra Entomologii Stosowanej  
robert@utp.edu.pl

<sup>2</sup> Katedra Melioracji i Agrometeorologii

<sup>3</sup> Nadleśnictwo Żółędowo,  
Parkowa 4a, 86-031 Żółędowo

## Wstęp / Introduction

Uprawa roślin gryki w Polsce ma znaczenie lokalne, ale szczególnie w gospodarstwach małoobszarowych jej ważność stale rośnie (Mrówczyński i wsp. 2006).

Poprzez wysiewanie gryki w międzyrzędziach upraw winorośli, czy w sadach drzew owocowych (np. brzoskwini), zwiększa się bioróżnorodność siedliska, które przyswabia znaczne liczebności owadów pożytecznych. Można więc traktować to jako czynnik wzmacniający biologiczną ochronę roślin przed wieloma szkodnikami (Nicholls i wsp. 2000; Brown 2002).

Z drugiej strony gryka atakowana jest przez liczne szkodniki owadzie. Jak podają Mrówczyński i wsp. (2006), największym problemem w uprawie tej rośliny są mszyce i szkodniki glebowe. Natomiast Wise i wsp. (2005) twierdzą, że dominującym gatunkiem odławianym w łanie roślin gryki był pluskwiak z rodziny tasznikowatych, zmienik *Lygus lineolaris*.

Zarówno deszczowanie, jak i wzrastające nawożenie azotowe istotnie zwiększają plony gryki. Rolbiecki i wsp. (2008) podają, że występuje współdziałanie deszczowania i dawki azotu w kształtowaniu plonu. Deszczowanie wpływa na obniżenie zawartości białka ogólnego i włókna surowego; przeciwna tendencja występuje w przypadku popiołu surowego. W warunkach wzrastającego nawożenia azotowego zwiększa się zawartość białka ogólnego.

Hipoteza robocza zakłada, że skoro deszczowanie i nawożenie azotowe gryki wpływa na plon oraz skład tej rośliny, to także powinno modyfikować zasiedlenie fitofagicznej entomofauny.

Celem doświadczenia było określenie wpływu stosowania deszczowania oraz zróżnicowanego nawożenia azotowego gryki na występowanie niektórych gatunków owadów o kłująco-sasącym aparacie gębowym.

## Materiały i metody / Materials and methods

Ścisłe doświadczenie polowe na gryce odmiany Panda przeprowadzono w latach 2005–2006, w Kruszyńskim koło Bydgoszczy, na glebie zaliczanej do V klasy bonitacyjnej (kompleks przydatności rolniczej żytnej słaby). Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe, w układzie zależnym split-plot, w trzech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu było deszczowanie zastoowane w dwóch wariantach: K – bez deszczowania (kontrola), W – deszczowanie na podstawie wskazań tensjometrów (nie dopuszczano do spadku potencjału wody w glebie poniżej  $-0,03$  MPa). Czynnikiem drugiego rzędu było zróżnicowane nawożenie azotowe:  $N_0 = 0$  kg N/ha,  $N_1 = 40$  kg N/ha,  $N_2 = 80$  kg N/ha,  $N_3 = 120$  kg N/ha. Nawożenie fosforowo-potasowe – stosowane na podstawie zasobności gleby – było jednolite na wszystkich poletkach i zastosowane wczesną wiosną w kolejnych latach badań.

Przedmiotem badań były owady, które odławiano metodą czerpakowania, trzy razy w kolejnych sezonach wegetacji, w lipcu i sierpniu. W każdym z powtórzeń obiektu o powierzchni  $10\text{ m}^2$  wykonano po 5 uderzeń czerpakiem entomologicznym. Przedstawione wyniki po-

dano w sztukach na poletko. Entomofaunę oznaczano za pomocą kluczy: Korcz (1994), Zawirska (1994), Nowacka (1996). Obliczenia statystyczne wykonano wykorzystując test Tukeya.

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Rośliny gryki podczas wzrostu w sezonie wegetacyjnym były zasiedlane przez liczną entomofaunę o kłująco-sasącym aparacie gębowym. Owady z rzędu Hemiptera liczniej występowały na badanych poletkach, w porównaniu do Thysanoptera (tab. 1, 2). Zarówno pluskwiaki, jak i przylżeńce są pospolite na terenie całej Polski (Korcz 1994; Zawirska 1994). W miejscach ich nakłuc tkanka zamiera, a rośliny są zniekształcone, zmarszczone i skręcone. Żerowanie tych owadów od fazy kłoszenia może prowadzić do zasychania liści roślin jednoliściennych (Korcz 1994).

Spośród pluskwiaków na roślinach gryki najliczniej odławiane czerpakiem były owady zaliczane do rodziny tasznikowatych. Odłowiono ponad 40 sztuk tych owadów na poletko. Najchętniej żerowały na roślinach nawadnianych i o wysokim poziomie nawożenia azotowego (tab. 1). Lamparski i wsp. (2009) podają, że owady zaliczane do rodzin tasznikowatych bardzo chętnie zasiedlają rośliny prosa. Na liczebność Miridae wpłynęło tylko stosowanie nawadniania. Istotnie najwięcej tych owadów stwierdzono na roślinach nawadnianych (34 sztuki na poletko). Na roślinach prosa najczęściej odławianymi owadami spośród tasznikowatych były: zmienik lucernowiec – *Lygus rugulipennis* Popp. i wysmulek paskorogi – *Trigonotylus coelestialium* Kirk. Podobnie Wise i wsp. (2005) podają, że na roślinach gryki wartość szczytowa odłowu imagines dominującego spośród Miridae, zmienika – *L. lineolaris*, przypadała na pierwszy tydzień sierpnia. Na 10 uderzeń czerpakiem odławiano od 30 do 100 imagines. Wysysanie przez zmieniki różnych części roślin, a szczególnie kwiatów i liści, prowadzi do ich zasychania i opadania zaatakowanych organów roślinnych (Korcz 1994).

Tabela 1. Wpływ nawadniania i nawożenia azotowego gryki na występowanie pluskwiaków [szt./poletko]

Table 1. Effect of irrigation and nitrogen fertilization of buckwheat plants on Hemiptera occurrence [pcs per plot]

| I<br>nawadnianie<br>irrigation                  | II – nawożenie – fertilization                |       |       |       |                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-----------------|
|                                                 | $N_0$                                         | $N_1$ | $N_2$ | $N_3$ | średnia<br>mean |
| 1                                               | 2                                             | 3     | 4     | 5     | 6               |
| Skoczek zbożowiak – <i>Psammotettix alienus</i> |                                               |       |       |       |                 |
| K                                               | 6,77                                          | 6,17  | 4,40  | 10,33 | 6,92            |
| W                                               | 7,37                                          | 5,17  | 1,93  | 3,33  | 4,45            |
| Średnia<br>Mean                                 | 7,07                                          | 5,67  | 3,17  | 6,83  | 5,68            |
| NIR (0,05)<br>LSD (0,05)                        | I = 1,29; II = 0,47; II/I = 0,67; I/II = 0,99 |       |       |       |                 |

| 1                                              | 2                                             | 3     | 4     | 5     | 6     |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Skoczek sześciorek – <i>Macrosteles laevis</i> |                                               |       |       |       |       |
| K                                              | 8,17                                          | 4,93  | 4,33  | 7,40  | 6,21  |
| W                                              | 7,27                                          | 6,77  | 4,93  | 6,07  | 6,26  |
| Średnia Mean                                   | 7,72                                          | 5,85  | 4,63  | 6,73  | 6,23  |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                       | I = 0,88; II = 1,08; II/I = 1,52; I/II = 1,0  |       |       |       |       |
| Skoczek ziemniaczak – <i>Empoasca pteridis</i> |                                               |       |       |       |       |
| K                                              | 2,17                                          | 5,60  | 4,50  | 4,73  | 4,25  |
| W                                              | 4,50                                          | 4,90  | 4,60  | 3,23  | 4,31  |
| Średnia Mean                                   | 3,33                                          | 5,25  | 4,55  | 3,98  | 4,28  |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                       | I = 0,39; II = 0,47; II/I = 0,66; I/II = 0,46 |       |       |       |       |
| Skoczkiwate razem – Total Cicadellidae         |                                               |       |       |       |       |
| K                                              | 17,10                                         | 18,60 | 13,67 | 22,83 | 18,05 |
| W                                              | 19,13                                         | 17,37 | 12,23 | 16,67 | 16,35 |
| Średnia Mean                                   | 18,12                                         | 17,98 | 12,95 | 19,75 | 17,20 |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                       | I = 1,55; II = 1,43; II/I = 2,02; I/II = 1,50 |       |       |       |       |
| Zmieniki – <i>Lygus</i> spp.                   |                                               |       |       |       |       |
| K                                              | 37,56                                         | 30,78 | 31,56 | 37,78 | 34,42 |
| W                                              | 46,83                                         | 46,22 | 45,17 | 49,83 | 47,01 |
| Średnia Mean                                   | 42,20                                         | 38,50 | 38,36 | 43,81 | 40,72 |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                       | I = 2,92; II = 2,98; II/I = 4,22; I/II = 3,04 |       |       |       |       |
| Tasznikowate razem – Total Miridae             |                                               |       |       |       |       |
| K                                              | 38,57                                         | 33,27 | 33,30 | 38,60 | 35,93 |
| W                                              | 48,97                                         | 47,57 | 48,63 | 52,53 | 49,43 |
| Średnia Mean                                   | 43,77                                         | 40,42 | 40,97 | 45,57 | 42,68 |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                       | I = 3,32; II = 3,20; II/I = 4,52; I/II = 3,31 |       |       |       |       |
| Pluskwiaki razem – Total Hemiptera             |                                               |       |       |       |       |
| K                                              | 68,10                                         | 56,63 | 54,63 | 63,67 | 60,76 |
| W                                              | 76,33                                         | 71,30 | 70,43 | 82,20 | 75,07 |
| Średnia Mean                                   | 72,22                                         | 63,97 | 62,53 | 72,93 | 67,91 |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                       | I = 5,82; II = 3,92; II/I = 5,54; I/II = 4,77 |       |       |       |       |

K – bez nawadniania (kontrola) – without irrigation (control),  
W – nawadnianie – irrigation  
N<sub>0</sub> – 0 kg N/ha, N<sub>1</sub> – 40 kg N/ha, N<sub>2</sub> – 80 kg N/ha, N<sub>3</sub> – 120 kg N/ha

Fauna Hemiptera, a wśród nich Cicadellidae, odławiano w najmniejszej liczbie na poletkach, na których stosowano nawadnianie oraz o średnim poziomie nawożenia azotowego. Zgłobik smużkowany – *Psammotettix alienus*, skoczek sześciorek – *Macrostes laevis* oraz skoczek ziemniaczak – *Empoasca pteridis*, to najliczniej występujące na roślinach gryki owady zaliczane do rodziny skoczkiwaty (tab. 1). Nowacka (1996) twierdzi,

Tabela 2. Wpływ nawadniania i nawożenia azotowego gryki na występowanie przylżeńców [szt./poletko]

Table 2. Effect of irrigation and nitrogen fertilization of buckwheat plants on Thysanoptera occurrence [pcs per plot]

| I<br>nawadnianie<br>irrigation                     | II – nawożenie – fertilization                |                |                |                |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                                                    | N <sub>0</sub>                                | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | średnia<br>mean |
| Wciornastek zbożowy – <i>Haplothrips aculeatus</i> |                                               |                |                |                |                 |
| K                                                  | 21,47                                         | 15,57          | 15,40          | 18,70          | 17,78           |
| W                                                  | 18,93                                         | 27,50          | 29,60          | 21,70          | 24,43           |
| Średnia<br>Mean                                    | 20,20                                         | 21,53          | 22,50          | 20,20          | 21,11           |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                           | I = 0,84; II = 1,79; II/I = 2,53; I/II = 1,65 |                |                |                |                 |
| Kwiatniczkowate razem – Total Phlaeothripidae      |                                               |                |                |                |                 |
| K                                                  | 24,43                                         | 17,70          | 17,40          | 21,10          | 20,16           |
| W                                                  | 21,73                                         | 31,07          | 33,60          | 24,87          | 27,82           |
| Średnia<br>Mean                                    | 23,08                                         | 24,38          | 25,50          | 22,98          | 23,99           |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                           | I = 0,35; II = 1,71; II/I = 2,42; I/II = 1,55 |                |                |                |                 |
| Wciornastkowate – Thripidae                        |                                               |                |                |                |                 |
| K                                                  | 3,80                                          | 1,90           | 4,90           | 1,43           | 3,01            |
| W                                                  | 3,43                                          | 1,80           | 2,67           | 3,50           | 2,85            |
| Średnia Mean                                       | 3,62                                          | 1,85           | 3,78           | 2,47           | 2,93            |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                           | I = 0,56; II = 0,67; II/I = 0,95; I/II = 0,66 |                |                |                |                 |
| Larwy Thysanoptera – Thysanoptera larvae           |                                               |                |                |                |                 |
| K                                                  | 7,50                                          | 7,17           | 4,40           | 5,73           | 6,20            |
| W                                                  | 9,53                                          | 4,63           | 7,97           | 6,63           | 7,19            |
| Średnia Mean                                       | 8,52                                          | 5,90           | 6,18           | 6,18           | 6,70            |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                           | I = 1,11; II = 1,05; II/I = 1,48; I/II = 1,10 |                |                |                |                 |
| Przylżeńce razem – Total Thysanoptera              |                                               |                |                |                |                 |
| K                                                  | 50,87                                         | 40,00          | 33,33          | 35,73          | 39,98           |
| W                                                  | 43,07                                         | 45,77          | 54,20          | 45,87          | 47,23           |
| Średnia<br>Mean                                    | 46,97                                         | 42,88          | 43,77          | 40,80          | 43,60           |
| NIR (0,05)<br>LSD (0.05)                           | I = 2,08; II = 1,93; II/I = 2,73; I/II = 2,03 |                |                |                |                 |

K – bez nawadniania (kontrola) – without irrigation (control),  
W – nawadnianie – irrigation  
N<sub>0</sub> – 0 kg N/ha, N<sub>1</sub> – 40 kg N/ha, N<sub>2</sub> – 80 kg N/ha, N<sub>3</sub> – 120 kg N/ha

że Cicadellidae należą do gatunków ciepłolubnych, stąd liczniejsze ich pojawianie się i związana z tym szkodliwość, silniej zaznacza się w latach suchych, o wysokich temperaturach. Lamparski i wsp. (2009) podają, że na liczebność Cicadellidae wpływa tylko zróżnicowane nawożenie azotem. Istotnie najwięcej tych owadów stwierdzono na roślinach nawożonych niską dawką azotu (N<sub>1</sub> = 50,33 sztuk na poletko).

Owady z rzędu Thysanoptera odławiano mniej licznie w porównaniu do pluskwiaków, a fitofagicznymi dominantami są tu kwietniczkowate, których odławiano średnio 24 sztuki na poletko (tab. 2). Zawirska (1994) uważa je za ważne gospodarczo szkodniki roślin. Fauna przylżeńców na roślinach jednoliściennych reprezentowana jest przez gatunki należące do rodzin wciornastkowatych – Thripidae i kwietniczkowatych – Phlaeothripidae.

Kwietniczkowate preferują rośliny nawadniane i o średnim poziomie nawożenia azotowego. Najliczniejszym (ponad 21 sztuk na poletko) przedstawicielem tej rodziny odławianym na roślinach gryki był wciornastek zbożowy – *Haplothrips aculeatus* (tab. 2). Lamparski i wsp. (2009) podają, że przylżeńce stanowiły 64,7% całości fauny owadów odławianych na roślinach prosa (200 sztuk na poletko). Preferowały one rośliny nawadniane oraz o niższym poziomie nawożenia azotowego. Spośród fauny przylżeńców odłowionych na poletkach, na których uprawiano proso odmiany Jagna najwięcej było Phlaeothripidae (74,87%). Istotnie mniej kwietniczkowatych odłowiono na poletkach bez nawadniania oraz w kombinacji, w której zastosowano wysoki poziom nawożenia ( $N_2$  i  $N_3$ ).

## Wnioski / Conclusions

1. Nawadnianie roślin gryki powoduje zwiększone występowanie fauny pluskwiaków oraz przylżeńców.
2. Spośród pluskwiaków na roślinach gryki najliczniej odławiane są owady zaliczane do rodziny tasznikowatych, które najchętniej żerują na roślinach nawadnianych i o wysokim poziomie nawożenia azotowego.
3. Fauna Hemiptera, a wśród nich Cicadellidae, zasiedlają chętniej rośliny nienawadniane, o wysokim poziomie nawożenia azotowego. Zgłobik smużkowany – *P. alienus*, skoczek sześciorek – *M. laevis* oraz skoczek ziemniaczak – *E. pteridis*, to najliczniej występujące na roślinach gryki owady zaliczane do rodziny skoczkiwaty.
4. Owady z rzędu Thysanoptera występowały mniej licznie w porównaniu do pluskwiaków, a fitofagicznymi dominantami są tu kwietniczkowate. Preferują one rośliny nawadniane i o średnim poziomie nawożenia azotowego.

## Literatura / References

- Brown M.W. 2002. Are flowering plants taboo in peach orchards? Acta Hort. 592: 659–662.
- Korcz A. 1994. Szkodliwe pluskwiaki z rzędu różnoskrzydłych (Heteroptera). s. 233–292. W: „Diagnostyka Szkodników Roślin i ich Wrogów Naturalnych” (J. Boczek, red.). SGGW, Warszawa, 327 ss.
- Lamparski R., Rolbiecki R., Piesik D., Rolbiecki S. 2009. Effect of sprinkling irrigation and varied nitrogen fertilization of millet on occurrence of insects. p. 37–47. In: „Understanding the Requirements for Development of Agricultural Production and of Rural Areas in the Kuyavian-Pomeranian Province as a Result of Scientific Research” (E. Śliwińska, E. Szychaj-Fabisiak, eds.). Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 469 pp.
- Mrówczyński M., Wachowiak H., Pruszyński G. 2006. Zagrożenie upraw małoobszarowych przez szkodniki i metody ochrony. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (1): 99–107.
- Nicholls C.I., Parrella M.P., Altieri M.A. 2000. Reducing the abundance of leafhoppers and thrips in a northern California organic vineyard through maintenance of full season floral diversity with summer cover crops. Agric. Forest Entomol. 2 (2): 107–113.
- Nowacka W. 1996. Uproszczony klucz do oznaczania wybranych gatunków piewików (Auchenorrhyncha) występujących na uprawach polowych. s. 103–139. W: „Diagnostyka Szkodników Roślin i ich Wrogów Naturalnych. II” (J. Boczek, red.). SGGW, Warszawa, 385 ss.
- Rolbiecki S., Rolbiecki R., Rzekanowski Cz., Grzelak B. 2008. Wpływ deszczowania i nawożenia azotem na plonowanie gryki odmiany ‘Panda’ na glebie bardzo lekkiej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 528: 293–298.
- Wise I.L., Elliott B.G., Mostafa A.M. 2005. Seasonal occurrence and within-field distribution of *Lygus lineolaris* on buckwheat in Manitoba. Can. Entomol. 137 (5): 598–601.
- Zawirska I. 1994. Wciornastki (Thysanoptera). s. 145–174. W: „Diagnostyka Szkodników Roślin i ich Wrogów Naturalnych” (J. Boczek, red.). SGGW, Warszawa, 327 ss.