

I. Streszczenie

Podatność odmian porzeczki czarnej na przyszcarka porzeczковиaka liściowego (*Dasineura tetensi* Rübs.) i jego zwalczanie

Przyszcarek porzeczковиak liściowy (*Dasineura tetensi*) jest ważnym szkodnikiem porzeczki czarnej (*Ribes nigrum*). Największe szkody powoduje on na młodych plantacjach i tych odnowionych przez skoszenie roślin przy gruncie, a także w szkółkach i na plantacjach matecznych. Jego larwy powodują zwijanie się i skręcanie młodych liści w charakterystyczny galas liściowy. W wyniku zniszczenia wierzchołków pędów z pąków bocznych na krzewach porzeczki czarnej wybijają liczne pędy co powoduje nadmierne krzewienie się roślin. Przyszcarek porzeczковиak liściowy może być przyczyną redukcji wzrostu pędów owoconośnych nawet o 60–90%, co może skutkować spadkiem plonu o nawet 50%.

Celem niniejszej pracy, wykonanej w latach 2012–2015, była ocena podatności genotypów porzeczki czarnej na zasiedlenie przez przyszcarka porzeczковиaka liściowego oraz opracowanie skutecznego programu zwalczania tego szkodnika w systemie integrowanej ochrony porzeczki czarnej.

Oceniano zmiany zawartości związków fenolowych w liściach porzeczki czarnej zachodzące pod wpływem żerowania larw szkodnika, procent uszkodzenia pędów oraz liczbę jaj i larw na kilkudziesięciu genotypach porzeczki czarnej. Ponadto przeprowadzono doświadczenia nad zwalczaniem *D. tetensi* na kilku plantacjach tej uprawy. Porównywano w nich trzy programy zwalczania nową substancją aktywną spirotetramat z dwoma programami referencyjnymi opartymi na tiachloprydzie i lambda-cyhalotrynie oraz z nietraktowaną kombinacją kontrolną. W doświadczeniach określano także wpływ zastosowanych substancji aktywnych na przeżywalność pożytecznych roztoczy drapieżnych oraz oceniono pozostałości substancji spirotetramat i jego metabolitów w owocach czarnej porzeczki.

Żerowanie larw przyszcarka porzeczковиaka liściowego na liściach czarnej porzeczki obniżyło w nich zawartość związków polifenolowych. Największe różnice w ilości polifenoli między kontrolnymi a zasiedlonymi liśćmi zaobserwowano na genotypach: Ruben, Farliegh, Foxendown, Ores, Ben Hope, Ben Connan i Tisel, które prawdopodobnie byłyby bardzo podatne na zasiedlenie przez tego szkodnika. W liściach innych genotypów: Ben Finlay, Polares, Tiben i Gofert różnice w zawartości polifenoli były mniej wyraźne, więc prawdopodobnie będą one mniej podatne na zasiedlenie przez *D. tetensi*. Mimo takich sugestii, na podstawie zmian zawartości związków fenolowych w liściach nie jest możliwe dokładne określenie podatności danego genotypu porzeczki czarnej na zasiedlenie przez przyszcarka

porzeczkowiaka liściowego, gdyż zmiany te mogą być łącznym efektem różnych czynników biotycznych i abiotycznych.

Wyniki uzyskane podczas przeprowadzonej oceny polowej genotypów porzeczek czarnej wskazują, że żaden z badanych genotypów tej uprawy nie był całkowicie odporny na zasiedlenie przez przyszcarkę porzeczkowiaka liściowego. Szkodnik ten skolonizował genotypy: Big Ben, Nr 8/72, Ben Connan, Ben Alder, Ben Hope, Foxendown, Ben Nevis, Farliegh, Ojebyn i Ben Tirran poniżej progu zagrożenia, który jest określony jako 10% uszkodzonych pędów. Można by je zatem uznać za genotypy tolerujące tego szkodnika i potencjalnie wykorzystać jako linie rodzicielskie podczas dalszej hodowli nowych genotypów czarnej porzeczek. W badaniach tych wykazano również, że na innych z ocenianych genotypów: Nr 7/15, Ben Lomond, Ben Finlay, Tisel, Polares, Polonus, Tiben, PC-110, Polben, Gofert, Ruben i Ores poziom zasiedlenia przez przyszcarkę porzeczkowiaka liściowego był wyższy od progu zagrożenia. Sytuacja ta wskazuje, że uprawiając te genotypy, nie można polegać na ich naturalnej odporności, gdyż jest ona niewystarczająca. Na plantacjach tych genotypów w celu redukcji uszkodzeń powodowanych przez *D. tetensi*, wymagane jest włączenie także innych metod jego zwalczania, np. opryskiwanie środkami ochrony roślin. Analiza liści wierzchołkowych wykazała, że najniższą liczbę jaj odnotowano na liściach genotypów: Big Ben, Ben Connan, Ben Alder i Ben Nevis, a najwięcej jaj samice szkodnika złożyły na liściach odmian Gofert i Ores. Natomiast najniższą liczebność larw wykryto na liściach genotypów: Big Ben, Nr 8/72, Ben Connan i Foxendown, a najwyższą na liściach: Ben Lomond, PC-110, Gofert, Tiben, Polben i Ores.

W pracach nad opracowaniem skutecznego, selektywnego i bezpiecznego programu zwalczania wykazano, że nowa substancja spirotetramat zastosowana jednokrotnie (Movento 100 SC, 0,75 l ha⁻¹) w celu redukcji pierwszego pokolenia *D. tetensi* zwalczała jego larwy na wysokim poziomie 90,3–100%. Wykazano też, że zabieg ten miał istotny wpływ także na redukcję larw drugiego pokolenia tego szkodnika – efektywność 79,5–100%. Po wykonaniu dwóch zabiegów tą substancją aktywną, zastosowaną jako preparat Movento 100 SC, w dawkach 0,45 i 0,75 l ha⁻¹, w bardzo wysokim stopniu zredukowano liczbę larw *D. tetensi*, odpowiednio o 87,1–100% i 96,8–100%. Uzyskana skuteczność była podobna jak po zastosowaniu lambda-cyhalotryny (88,0–100%) i wyższa od uzyskanej po użyciu tiachlopyrydu (34,4–85,2%). Korzystne dla spirotetramatu są także wyniki jego selektywności. Jednorazowe zastosowanie tej substancji aktywnej spowodowało zmniejszenie liczby roztoczy drapieżnych o 24,2–35,0% około trzech tygodni po aplikacji, czyli był on nieszkodliwy lub nieznacznie szkodliwy. Po dwukrotnej aplikacji tej substancji czynnej w dawkach produktu

0,45 i 0,75 l ha⁻¹ zmniejszyła się liczebność drapieżców odpowiednio o 33,3–66,7% i 57,6–77,4%. Tiachlopryd lub lambda-cyhalotryna były szkodliwe, gdyż redukowały liczbę roztoczy drapieżnych odpowiednio o 82,8–95,0% i 77,4–97,0%, tydzień po każdym zabiegu. Z punktu widzenia bezpieczeństwa dla człowieka, bardzo ważne było stwierdzenie, że pozostałości spirotetramatu i jego metabolitów w owocach porzeczki czarnej były znacznie poniżej najwyższego dopuszczalnego poziomu pozostałości (NDP). Na podstawie uzyskanych wyników badań spirotetramat jako Movento 100 SC został zarejestrowany do ochrony porzeczki czarnej przed przyszczarkiem porzeczkowiakiem liściowym.

Słowa kluczowe: porzeczka czarna, *Ribes nigrum*, przyszczarek porzeczkowiak liściowy, *Dasineura tetensi*, Cecidomyiidae, związki fenolowe, ocena genotypów, spirotetramat, tiachlopryd, lambda-cyhalotryna, roztocze drapieżne.

II. Abstract

Susceptibility of blackcurrant genotypes to the blackcurrant leaf midge (*Dasineura tetensi* Rübs.) and its control

The blackcurrant leaf midge (*Dasineura tetensi*) is an important pest of blackcurrant (*Ribes nigrum*). It causes the greatest damage on young blackcurrant plantations and those re-growing after being cut down, as well as in nurseries and on mother plantations. Its larvae cause the young leaves to curl and twist into a characteristic leaf gall. As a result of the killing of terminal buds, blackcurrant bushes make a proliferation of side shoots from lateral buds, which causes excessive growth of the plants. Attacks by this pest can reduce the growth of shoots by 60–90%, which may result in a yield reduction of up to 50%.

The aim of this study, carried out between 2012–2015, was to assess the susceptibility of blackcurrant genotypes to colonization by the blackcurrant leaf midge and to develop an effective program for controlling this pest in the IPM programme.

Changes in the content of phenolic compounds in blackcurrant leaves under the influence of the pest's larvae feeding, the percentage of shoot damage and the number of eggs and larvae on several dozen blackcurrant genotypes were assessed. Furthermore, experiments were conducted in several blackcurrant plantations comparing three programmes of spirotetramat with two reference programmes based on thiacloprid and lambda-cyhalothrin, and untreated controls, to identify more effective treatments which are less harmful to beneficial predatory species, and assessed residues of spirotetramat and its metabolites in blackcurrant fruits.

Feeding of blackcurrant leaf midge on blackcurrant leaves lowered the content of leaf polyphenolic compounds. The greatest differences in polyphenolics between control and infected leaves were observed in Ruben, Farliegh, Foxendown, Ores, Ben Hope, Ben Connan and Tisel genotypes that were probably be highly susceptible to the pest attack. In the other genotypes: Ben Finlay, Polares, Tiben, and Gofert the differences in phenolics content were less pronounced, so they were probably be less susceptible to *D. tetensi* attack. However, despite such suggestions, it is not possible to accurately determine the susceptibility of the genotype to the blackcurrant leaf midge on the basis of changes in the content of phenolic compounds in the leaves, as these changes may be a combined effect of various biotic and abiotic factors.

Blackcurrant genotypes assessment performed in the field showed that among tested genotypes, none were found to be completely resistant to this pest. The pest colonized genotypes Big Ben, Nr 8/72, Ben Connan, Ben Alder, Ben Hope, Foxendown, Ben Nevis,

Farliegh, Ojebyn, and Ben Tirran below the threshold level (10%). They can therefore be considered as tolerant genotypes to this pest, and potentially be used as parental lines when breeding new blackcurrant genotypes. The study also demonstrated that other genotypes Nr 7/15, Ben Lomond, Ben Finlay, Tisel, Polares, Polonus, Tiben, PC-110, Polben, Gofert, Ruben, and Ores suffered pest levels above the threshold. This suggests that it is not possible to rely only on them to manage midge populations and that other pest control methods e.g., chemical spraying – are required. With regard to egg numbers, the fewest were recorded on genotypes Big Ben, Ben Connan, Ben Alder, and Ben Nevis, and the most on Gofert and Ores. Fewer larvae were recorded on genotypes Big Ben, Nr 8/72, Ben Connan, and Foxendown compared to Ben Lomond, PC-110, Gofert, Tiben, Polben, and Ores.

In the work on the development of an effective, selective and safe control program, it was shown that the new active substance spirotetramat applied once (Movento 100 SC, 0.75 l ha^{-1}) against the 1st pest generation gave 90.3–100% control of larvae of that generation, which then resulted in a 79.5–100% reduction in the 2nd generation larvae. Two treatments of spirotetramat used at the dosages 0.45 and 0.75 L ha^{-1} reduced larvae of *D. tetensi* by 87.1–100% and 96.8–100%, respectively, and its effectiveness was similar to that obtained with lambda-cyhalothrin (88.0–100%) and higher than the thiacloprid treatment (34.4–85.2%). The selectivity results also show an advantage of spirotetramat. One application of this active substance resulted in a 24.2–35.0% reduction in phytoseiid mites approximately three weeks after treatment. Two applications of this active substance at the dosages 0.45 and 0.75 L ha^{-1} reduced the number of phytoseiids by 33.3–66.7% and 57.6–77.4%, respectively. Thiacloprid or lambda-cyhalothrin were less selective than spirotetramat and reduced the population of phytoseiid mites by 82.8–95.0% and 77.4–97.0%, respectively, one week after each treatment. From the point of view of human safety, it was very important to find that the residues of spirotetramat and its metabolites in blackcurrant fruit were well below the maximum residue level (MRL). On the basis of the obtained results, spirotetramat as Movento 100 SC was registered for blackcurrant leaf midge control on blackcurrant.

Keywords: blackcurrant, *Ribes nigrum*, leaf curling midge, *Dasineura tetensi*, Cecidomyiidae, phenolic compounds, genotype assessment, spirotetramat, thiacloprid, lambda-cyhalothrin, phytoseiid mites.