

STRESZCZENIE

Aronia czarnoowocowa (*Aronia melanocarpa* [Michx.] Elliot) przez okres około 30 lat od wprowadzenia jej do uprawy w Polsce nie wymagała ochrony przed szkodliwymi organizmami. Ostatnie piętnastolecie wskazuje jednak, że największym zagrożeniem w uprawie aronii jest motyl *Acrobasis advenella* (Zinck.) (Lepidoptera, Pyralidae). W okresie wiosennym gąsienice żerują w kwiatostanach i wyjadają pąki kwiatowe, zaś latem wgrzyżają się w owoce powodując ich robaczywienie. Obecność szkodnika na plantacjach aronii przyczynia się do obniżenia ilości i jakości plonu. Aktualnie do ograniczenia liczebności populacji szkodnika zarejestrowanych jest kilka preparatów chemicznych. Jednakże ze względu na prozdrowotne właściwości aronii największe zapotrzebowanie rynku jest na owoce z upraw ekologicznych. Fakty te stały się inspiracją do podjęcia badań nad wykorzystaniem związków biologicznie aktywnych pochodzenia roślinnego, które mogłyby przyczynić się do ograniczenia liczebności populacji *A. advenella*.

W badaniach testowano działanie 0,1% wyciągów roślinnych (wodnych i acetonowych) oraz olejków eterycznych z ośmiu gatunków roślin należących do trzech rodzin botanicznych: *Asteraceae* (*Tagetes patula nana* L., *Achillea millefolium* L., *Tanacetum vulgare* L.), *Lamiaceae* (*Satureja hortensis* L., *Nepeta cataria* L., *Origanum vulgare* L., *Thymus vulgaris* L.) oraz *Poaceae* (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) na behavior samic i gąsienic *A. advenella*. W tym celu przeprowadzono testy swobodnego wyboru, dzięki którym wyodrębniono gatunki roślin o potencjalnym działaniu wabiącym i odstraszającym ten gatunek owada. Określono skład jakościowy olejków eterycznych z *T. vulgare* i *S. hortensis*, wykazujących najsilniejsze działanie repelencyjne. Testowano wpływ 0,5% roztworów obu olejków oraz ich dominujących związków aktywnych na parametry populacyjne oraz metabolizm *A. advenella*.

Badania wykazały, że gatunek rośliny miał istotny wpływ na wybór miejsca żerowania przez gąsienice *A. advenella*, a nie rodzaj rozpuszczalnika (woda, aceton) czy olejek eteryczny. Samice nie składały jaj, gdy rozpuszczalnikiem był aceton. Nie stwierdzono istotnych różnic w wyborze miejsca żerowania przez larwy kolejnych stadiów wzrostowych (L₁-L₄). Spośród testowanych gatunków roślin najsilniejsze działanie wabiące, zarówno na samice i gąsienice *A. advenella* wykazały roztwory z trawy cytrynowej, zaś działanie repelencyjne - wrotycz pospolity i cząber ogrodowy. Analizy chemiczne wykazały, że głównymi składnikami olejku z *T. vulgare* był: β -tujon, kamfora

oraz borneol, natomiast z *S. hortensis* - karwakrol. Najwyższą śmiertelność gąsienic odnotowano po 72 godzinach od zastosowania olejku eterycznego z wrotycza pospolitego (63%) oraz tujonu (60%). Po zastosowaniu olejku z cząbrzu ogrodowego śmiertelność gąsienic wyniosła prawie 38%. Stwierdzono również, że 0,5% roztwory obu olejków eterycznych oraz ich głównych substancji aktywnych negatywnie wpłynęły na cykl rozwojowy *A. advenella*. Najsilniejsze, negatywne oddziaływanie stwierdzono po zastosowaniu olejku z wrotycza pospolitego i tujonu. W przypadku zastosowania obu związków cykl życiowy owadów zakończył się w stadium poczwarki. Borneol, kamfora oraz olejek z cząbrzu ogrodowego spowodowały skrócenie długości życia motyli. Olejek z *S. hortensis* spowodował zwiększenie liczby motyli z deformacjami skrzydeł. Analizy biochemiczne larw *A. advenella* wykazały, że 0,5% roztwory olejków eterycznych i ich głównych substancji aktywnych wywołały zmiany w aktywności enzymów biorących udział w mechanizmach detoksykacji. Kierunek zmian był zależny od testowanej substancji. Wyłącznie w przypadku użycia olejku eterycznego z *T. vulgare* odnotowano istotne zmiany aktywności wszystkich badanych enzymów. Nastąpił silny wzrost aktywności katalazy i oksydazy polifenolowej oraz spadek aktywności enzymów neutralizujących związki fenolowe - peroksydazy oraz α - i β -glukozydazy.

Spośród testowanych substancji biologicznie aktywnych, olejek eteryczny z wrotycza pospolitego oraz jeden z jego dominujących związków - tujon mogą stanowić potencjalne źródło botanicznych pestycydów stosowanych w ochronie aronii czarnoowocowej przeciw *A. advenella*.

ABSTRACT

Black chokeberry (*Aronia melanocarpa* [Michx.] Elliot) did not require protection against harmful organisms for a period of about 30 years from its introduction into cultivation in Poland. The last fifteen years, however, indicates that a moth, *Acrobasis advenella* (Zinck.) (Lepidoptera, Pyralidae), is the largest threat in the cultivation of chokeberry. In the spring, the caterpillars feed flower buds on the inflorescences, while in the summer, they bite into the fruits causing their damage. The presence of the pest on chokeberry plantations contributes to a reduction in yield quantity and quality. Currently, several chemical preparations are registered for pest population reduction. However, the greatest market demand is for organic fruits due to the healthy properties of chokeberry. These facts became an inspiration to conduct research on the application of biologically active compounds of plant origin that could contribute to reducing number of *A. advenella* population.

The study tested the effects of 0.1% plant extracts (water and acetone) and essential oils from eight plant species belonging to three botanical families: *Asteraceae* (*Tagetes patula nana* L., *Achillea millefolium* L., *Tanacetum vulgare* L.), *Lamiaceae* (*Satureja hortensis* L., *Nepeta cataria* L., *Origanum vulgare* L., *Thymus vulgaris* L.) and *Poaceae* (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) on the behavior of *A. advenella* females and caterpillars. For this purpose, free choice tests were carried out, thanks to which plant species with a potential attracting and repelling effect of this insect species were identified. The qualitative composition of essential oils from *T. vulgare* and *S. hortensis* showing the strongest repellent effect was determined. The effect of 0.5% solutions of both oils and their dominant active compounds on the population parameters and metabolism of *A. advenella* was tested.

Studies have shown that the plant species had a significant impact on the choice of feeding site by *A. advenella* caterpillars, not the type of solvent (water, acetone) or essential oil. Females did not lay eggs when acetone was used as a solvent. No significant differences were found in the feeding site choices of larvae stages (L₁-L₄). Of the tested plant species, lemongrass solutions showed the strongest attracting effects on both females and caterpillars, whereas tansy (*T. vulgare*) and summer savory (*S. hortensis*) the repellent effect. Chemical analyses demonstrated that the main components of *T. vulgare* oil were: β -thujone, camphor and borneol, whereas of *S. hortensis* – carvacrol. The highest mortality of caterpillars was recorded 72 hours after application of tansy essential oil (63%) and

thujone (60%). After applying summer savory oil, caterpillar mortality was almost 38%. It was also found that 0.5% solutions of both essential oils and their main active substances negatively affected *A. advenella* development cycle. The strongest, negative impact was found after using tansy oil and thujone. Life cycle of the insects ended at the pupa stage in the case of both compounds. Borneol, camphor and summer savory oil have shortened the life expectancy of moths. *S. hortensis* oil caused an increase in the number of moths with wing deformations. Biochemical analyses of *A. advenella* larvae showed that 0.5% solutions of essential oils and their main active substances caused changes in the activity of enzymes involved in detoxification mechanisms. The direction of the changes depended on the substance tested. Significant changes in the activity of all analyzed enzymes were noted only when using *T. vulgare* essential oil. There was a strong increase in the activity of catalase and polyphenol oxidase and a decrease in the activity of enzymes that neutralize phenolic compounds – peroxidase and α - and β -glucosidase.

Of biologically active substances tested, *T. vulgare* essential oil and one of its dominant compounds – thujone – may be a potential source of botanical pesticides used to protect black chokeberry against *A. advenella*.