

IWONA SKRZECZ

Próby wykorzystania wirusa granulozy do zwalczania zwójki sosnoweczki

Experiment of Using Granulosis Virus to the Control of the European Pine Shoot Moth

Wstęp

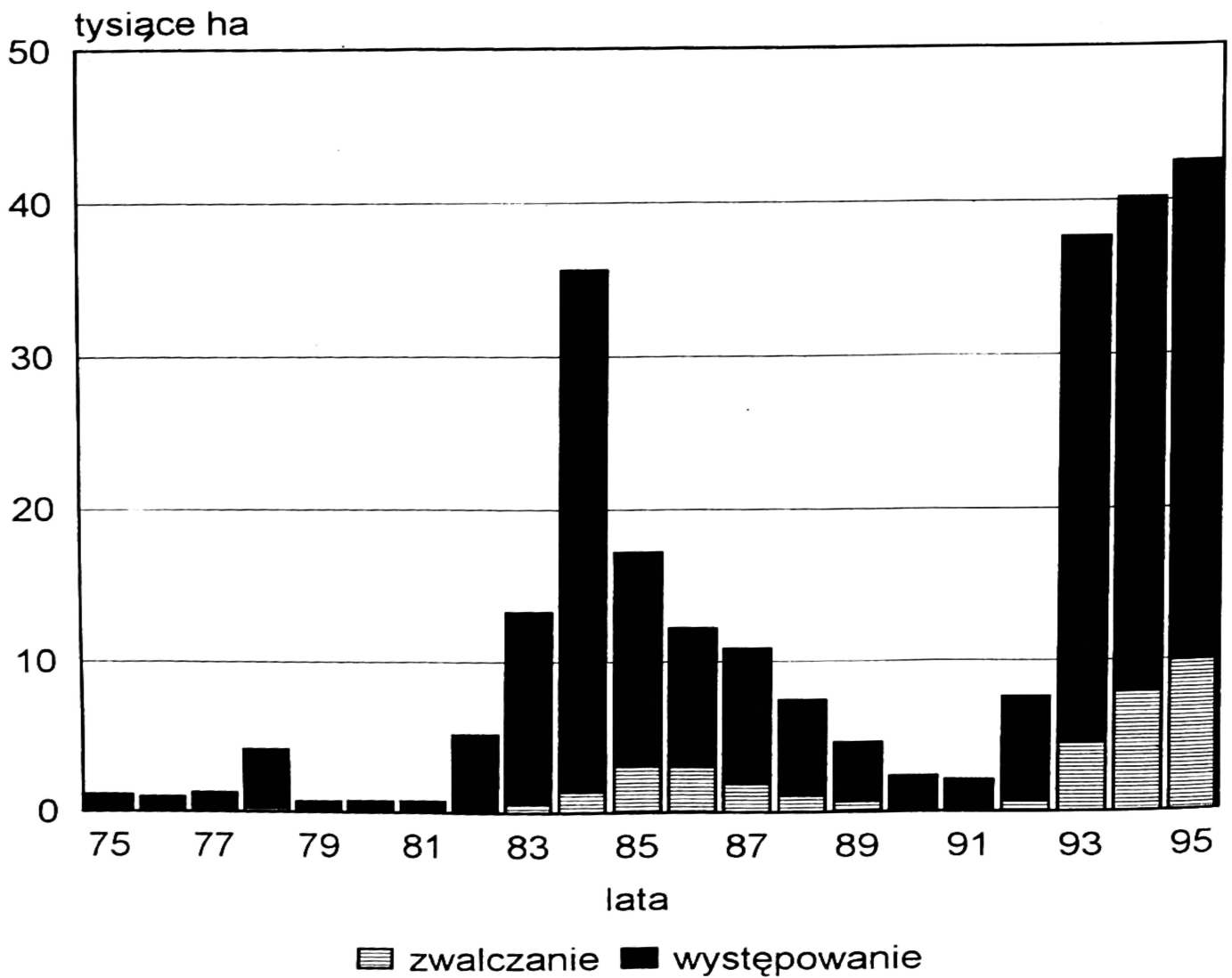
Zwalczanie owadów fitofagicznych wyłącznie preparatami chemicznymi jest stopniowo zastępowane integrowanymi programami ochrony roślin, w których zwalczanie owadów opiera się na jednoczesnym wykorzystaniu metod hodowlanych, obejmujących czynności o charakterze profilaktycznym oraz stosowaniu zabiegów ochronnych z wykorzystaniem metod mechanicznych, biologicznych i chemicznych. Podstawowym celem integrowanych metod jest utrzymywanie liczebności owadów poniżej progu ich ekonomicznej szkodliwości przez wykorzystanie istniejących w ekosystemie powiązań biocenotycznych, mających istotny wpływ na regulację liczebności owadów. Ogólnie uważa się, że na liczebność populacji mają wpływ takie czynniki, których siła oddziaływania wzrasta lub maleje w zależności od zagęszczenia tej populacji. Do czynników tych zaliczamy działalność polifagicznych parazytoidów i drapieżców oddziałujących regulująco tylko w przypadku niskiego poziomu liczebności owada oraz działalność wyspecjalizowanych entomofagów i mikroorganizmów przejmujących regulującą rolę przy wyższych poziomach zagęszczenia populacji fitofaga.

Jednym z ważniejszych czynników ograniczających liczebność owadów leśnych są choroby wywoływane przez wirusy z grupy *Baculoviridae*, do której należą wirusy poliedrozy jądrowej (NPV) i wirusy granulozy (GV) (3). Swoistą cechą bakulowirusów jest zdolność do tworzenia krystaliczno-białkowych ciał wtętotowych (poliedrów lub granul), w których zamknięte są wiriony będące jednostką zawierającą informację genetyczną, umożliwiającą jej reprodukcję w obrębie komórki żywiciela (5).

Najwięcej chorób wirusowych wykryto u *Lepidoptera*, znacznie mniej u *Hymenoptera*, *Coleoptera* i *Diptera*. Najczęściej choroby wirusowe stwierdza się u larw owadów, które spożywając pokarm łatwo ulegają infekcjom. Przykładem może być wirus poliedrozy jądrowej wywołujący chorobę wierzchołkową brudnicy mniszki objawiającą się groma-

TABELA 1
Biopreparaty wirusowe do zwalczania owocówki jabłkówekzki

| Kraj | Biopreparat |
|-----------------|--------------|
| Francja | Carpovirusin |
| Niemcy | Granupom |
| Szwajcaria | Madex 3 |
| | Capex |
| USA | San-406 |
| | Decyde |
| Wielka Brytania | AGC 200 |



Ryc. Występowanie i zwalczanie zwójki sosnoweczki w latach 1975-1996

dzeniem gąsienic przed śmiercią na wierzchołkach pędów (2). Inny wirus poliedrozy jądrowej jest ważnym regulatorem liczebności borecznika rudego (1).

W wielu krajach Europy i Ameryki Północnej prowadzi się prace nad praktycznym wykorzystaniem wirusów granulozy w zwalczaniu owadów. Przełomem badań stało się odkrycie w latach sześćdziesiątych wirusa granulozy w diapauzujących gąsienicach owocówki jabłkoweczki (*Carpocapsa pomonella* L.) – zwójki wyrządzającej gospodarcze szkody w sadach jabłoniowych (6). Wirus ten (CpGV) odznacza się wysoką patogenicznością w stosunku do swojego żywiciela.

Obecnie w wielu krajach produkowane są preparaty wirusowe zawierające granule wirusa CpGV, przeznaczone do zwalczania nie tylko owocówki jabłkoweczki, ale też i innych gatunków zwójek w sadach jabłoniowych (6) (tab. 1). Preparaty o działaniu żołądkowym przeznaczone są do sporządzania emulsji wodnych i opryskiwania drzew aparaturą naziemną. W związku z tym, że preparaty wirusowe ulegają przyspieszonemu rozkładowi pod wpływem promieniowania słonecznego, bardzo często w swym składzie zawierają substancje chroniące przed szkodliwym działaniem promieni UV oraz związki zwiększające przyczepność insektycydów wirusowych do podłoża.

W 1996 r., w Zakładzie Ochrony Lasu IBL podjęto pierwsze próby oceny możliwości wykorzystania wirusa CpGV do zwalczania zwójki sosnoweczki (*Rhyacionia buoliana* Schiff.), gatunku którego areal występowania zwiększył się w ostatnich latach do ponad 30 tys. hektarów upraw i młodników sosnowych (rycina) (4). Żer gąsienic w pączkach sosnowych powoduje zniekształcenia pędów szczytowych i bocznych, co z kolei przyczynia się do nieprawidłowego rozwoju drzewek.

Metodyka doświadczeń

Powierzchnie doświadczalne zlokalizowano w leśnictwie Bukowiec Nadleśnictwo Jabłonna, na terenie uprawy sosnowej założonej w 1992 roku na pożarzysku. Przeprowadzona w kwietniu 1996 roku kontrola występowania zwójki, polegająca na analizie zasiedlenia pędów szczytowych i bocznych dwóch górnych okółków 30 sosen rosnących na obrzeżu i 30 sosen rosnących w głębi uprawy, wykazała obecność gąsienic zwójki na około 70% drzewek znajdujących się na wybranych powierzchniach. Średnio na jedno drzewo przypadało około 20% zasiedlonych pączków.

Równocześnie ze względu na wysoką wrażliwość gąsienic *Rh. buoliana* na niskie temperatury powietrza w okresie zimy wykonano ocenę śmiertelności zwójki sosnoweczki. Analiza 100 pączków sosnowych pobranych z dwóch górnych okółków drzewek wykazała obecność 86 żywych gąsienic zwójki sosnoweczki. W trzech pączkach znaleziono poczwarki parazytoidów z rodziny *Ichneumonidae*. Nie udało się natomiast ustalić przyczyn śmierci pozostałych 11 gąsienic zwójki sosnoweczki.

W doświadczeniu laboratoryjnym i terenowym nr 1 wykorzystano preparat wirusowy Madex 3 oraz chemiczne insektycydy Marshal 250 EC i Dimilin 480 SC, natomiast w doświadczeniu terenowym nr 2 oprócz preparatów Madex 3 i Dimilin 480 SC wykorzystano także preparaty wirusowe Carpovirusine i Granupom. Do cieczy roboczych wymienionych preparatów dodawano środek pomocniczy Nufilm 17 w dawce 1 l/1000 l cieczy roboczej,

TABELA 2
Insektycydy biologiczne i chemiczne wykorzystane w doświadczeniach

| Preparat | Substancja aktywna | Dawka/stężenie |
|----------------|---|-------------------------------|
| Madex 3 | w 1 ml preparatu 3×10^{13} granul wirusa | 0,1 l preparatu w 1000 l wody |
| Carpovirusine | w 1 ml preparatu $6-7 \times 10^{12}$ granul wirusa | 1,5 l preparatu w 1000 l wody |
| Granupom | w 1 ml preparatu 5×10^{13} granul wirusa | 0,3 l preparatu w 1000 l wody |
| Marshal 250 EC | w 1 l preparatu 250 g karbosulfanu | 0,2% |
| Dimilin 480 SC | w 1 l preparatu 480 g diflubenzuronu | 0,15% |

zwiększający przyczepność insektycydów do powierzchni igieł oraz zapobiegający przyspieszonej dezaktywacji preparatów pod wpływem promieniowania słonecznego. Szczegółowe charakterystyki użytych insektycydów przedstawiono w tabeli 2.

Doświadczenie laboratoryjne wykonano w kwietniu, w okresie przechodzenia gąsienic z pączków będących miejscem ich zimowania do pączków stanowiących miejsce wiosennego żerowania.

Materiał do doświadczeń laboratoryjnych stanowiły zasiedlone przez zwójkę sosnoweczkę pędy sosnowe o długości 20–30 cm. Pędy pobierano w połowie kwietnia i przewożono do laboratorium, gdzie wykonywano bukiety składające się z 3 pędów umieszczonych w jednym wazonie. Następnie, przy pomocy opryskiwacza laboratoryjnego opryskiwano rozcieńczonymi preparatami (tab. 2) przygotowane bukiety. Każdym preparatem opryskiwano po 6 bukietów zużywając 5 ml cieczy. Porównawczą kontrolę doświadczenia stanowiło 6 bukietów nietraktowanych. Ocenę śmiertelności gąsienic zwójki wykonano po 14 dniach hodowli.

Doświadczenie terenowe nr 1 przeprowadzono w kwietniu 1996 r., po stwierdzeniu między pączkami zasiedlonych sosen pierwszych białych oprzędów, pod osłoną których gąsienice rozpoczynały wgryzanie się do pączków. Doświadczenie nr 2 wykonano w połowie lipca, po stwierdzeniu obecności samców zwójki w pułapkach feromonowych typu PL-2 rozwieszonych na powierzchniach doświadczalnych oraz po znalezieniu jaj złożonych przez samice zwójki na pędach sosnowych.

Zabiegi opryskiwania pędów szczytowych oraz 2 górnych okółków sosen wykonano traktując poszczególnymi preparatami po 30 drzewek. Doświadczenia wykonano przy użyciu opryskiwacza laboratoryjnego, zużywając 0,5 l cieczy roboczej na 30 drzewek. Kontrolę doświadczenia stanowiło 30 sosen nietraktowanych. Ocenę skuteczności zabiegów kwietniowych przeprowadzono w czerwcu, natomiast zabiegów lipcowych we wrześniu, określając liczbę zasiedlonych przez zwójkę pędów szczytowych i pędów dwóch górnych okółków każdego traktowanego i kontrolnego drzewka.

Wyniki

Ocena skuteczności działania preparatów wirusowych w doświadczeniach laboratoryjnych

W tabeli 3 przedstawiono wyniki śmiertelności gąsienic zwójki sosnoweczki hodowanych na pędach pobranych w kwietniu i opryskiwanych w laboratorium preparatami Madex 3, Marshal 250 EC i Dimilin 480 SC.

Po 2–3 dniach hodowli, na wszystkich pędach stwierdzono obecność między pączkami białych oprzędów sporządzonych przez gąsienice opuszczające pączki będące miejscem ich zimowania. W oprzędach tych widoczne były żywe gąsienice zwójki sosnoweczki. W ciągu kolejnych dni obserwowano zamieranie gąsienic w oprzędach znajdujących się na pędach traktowanych preparatami.

TABELA 3
Śmiertelność zwójki sosnoweczki hodowanej na pędach traktowanych preparatami
w warunkach laboratoryjnych

| Preparat | Śmiertelność gąsienic (%) |
|----------------|---------------------------|
| Madex 3 | 69 |
| Marshal 250 EC | 65 |
| Dimilin 480 SC | 91 |
| Kontrola | 18 |

W następnych dniach hodowli stwierdzono przechodzenie gąsienic z pączków bocznych do pączków środkowych, o czym świadczyło pojawianie się w tych pączkach otworków wejściowych wygryzionych przez gąsienice. Analiza śmiertelności gąsienic w pączkach środkowych wykazała najwięcej martwych larw w pędach opryskiwanych preparatem Madex 3, natomiast najmniej w pędach kontrolnych. Nie stwierdzono martwych larw w pączkach znajdujących się na pędach traktowanych preparatami Dimilin 480 SC i Marshal 250 EC. Na podstawie liczebności martwych gąsienic znalezionych zarówno w oprzędach, jak i w pączkach stwierdzono najwyższą (91%) śmiertelność zwójki hodowanej na pędach opryskiwanych preparatem Dimilin 480 SC. Mniejszą (65–69%) śmiertelność gąsienic zanotowano na pędach traktowanych preparatami Madex 3 i Marshal 250 EC. Zdecydowanie najmniej (18%) martwych gąsienic znaleziono na pędach stanowiących kontrolę doświadczenia.

Ocena skuteczności działania preparatów wirusowych w doświadczeniach terenowych

Przeprowadzona w czerwcu ocena zasiedlenia pączków na sosnach traktowanych w kwietniu preparatami Madex 3, Marshal 250 EC i Dimilin 480 SC wykazała, że użyte w doświadczeniu insektycydy spowodowały pewne obniżenie stopnia uszkodzenia pędów przez gąsienice zwójki (tab. 4). Najmniej (46 i 34%) uszkodzonych pędów szczytowych i

TABELA 4

Skuteczność zabiegu zwalczania zwójki sosnoweczki w Nadl. Jabłonna wykonanego w kwietniu 1996 r.

| Preparat | Uszkodzone pędy (%) | |
|----------------|---------------------|--------|
| | szczytowe | boczne |
| Madex 3 | 46 | 34 |
| Marshal 250 EC | 58 | 55 |
| Dimilin 480 SC | 60 | 47 |
| Kontrola | 80 | 71 |

bocznych stwierdzono na drzewkach opryskiwanych preparatem wirusowym Madex 3. Ilości uszkodzonych pędów szczytowych i bocznych drzewek traktowanych preparatami Marshal 250 EC i Dimilin 480 SC były zbliżone i wynosiły odpowiednio 58–60% oraz 47–55%. Najwięcej (71–80%) uszkodzonych pędów zarówno szczytowych, jak i bocznych zanotowano w grupie drzewek nietraktowanych.

Inne efekty uzyskano w wyniku zabiegów wykonanych w lipcu. Przeprowadzona we wrześniu ocena działania preparatów wirusowych Madex 3, Carpovirusine i Granupom oraz insektycydu Dimilin 480 wykazała znacznie mniejsze ilości uszkodzonych przez zwójki pędów w porównaniu z wynikami uzyskanymi w doświadczeniu wykonanym w kwietniu (tab. 5). W grupie drzew opryskiwanych preparatami wirusowymi, ilości uszkodzonych pędów szczytowych i bocznych były zbliżone i wynosiły odpowiednio od 3 do 6% i od 4 do 11%. Nie stwierdzono uszkodzonych przez zwójkę pędów szczytowych opryskiwanych preparatem Dimilin 480 SC. Jednocześnie około 3% pędów bocznych traktowanych tym insektycydem zostało zasiedlonych przez gąsienicę zwójki. Najwięcej uszkodzonych pędów zanotowano w grupie drzew kontrolnych, gdzie około 48% pędów szczytowych i 31% pędów bocznych zostało zasiedlonych przez zwójkę sosnoweczkę.

TABELA 5

Skuteczność zabiegu zwalczania zwójki sosnoweczki wykonanego w Nadl. Jabłonna w lipcu 1996 r.

| Preparat | Uszkodzone pędy (%) | |
|----------------|---------------------|--------|
| | szczytowe | boczne |
| Madex 3 | 6 | 4 |
| Carpovirusine | 3 | 11 |
| Granupom | 4 | 7 |
| Dimilin 480 SC | 0 | 3 |
| Kontrola 48 | 48 | 31 |

Omówienie wyników

Rezultaty badań laboratoryjnych wykazały zwiększoną śmiertelność gąsienic zwójki sosnoweczki hodowanych na bukietach sosnowych traktowanych preparatami biologicznymi i chemicznymi w porównaniu ze śmiertelnością owadów na bukietach nietraktowanych. Śmiertelność gąsienic hodowanych na pędach opryskiwanych preparatami Madex 3 i Marshal 250 EC była zbliżona. Największą śmiertelność gąsienic stwierdzono na pędach traktowanych Dimilinem 480 SC.

Preparat Marshal 250 EC o działaniu kontaktowo-żołądkowym oraz Dimilin 480 SC będący inhibitorem syntezy chityny spowodowały zwiększoną śmiertelność gąsienic wkrótce po kontakcie owadów z insektycydem, o czym świadczyła największa ilość martwych gąsienic znalezionych w oprzędach na pędach traktowanych tymi preparatami. W porównaniu z insektycydami chemicznymi preparat wirusowy Madex powodował zamieranie większości gąsienic po ich wgryzieniu się do poczków środkowych. Potwierdziła to duża liczba martwych gąsienic znalezionych w pączkach środkowych na pędach opryskiwanych preparatem Madex 3.

Wyniki badań terenowych potwierdziły możliwość wykorzystania preparatów wirusowych do redukcji liczebności zwójki sosnoweczki, co wyraziło się zmniejszeniem liczby uszkodzonych przez gąsienice pędów drzewek traktowanych w porównaniu z nietraktowanymi. Zabiegi wykonane w lipcu, w okresie wylęgania się gąsienic z jaj, charakteryzowały się większą skutecznością w porównaniu ze skutecznością zabiegów wykonanych w kwietniu. Wyniki te wskazują na zasadność wykonywania zabiegów opryskiwania drzewek przeciwko zwójce sosnoweczce w okresie lata, kiedy czas ekspozycji gąsienic na działanie insektycydów jest dłuższy niż w okresie wiosny.

Literatura

1. **Cichońska A.:** Możliwości wykorzystania biopreparatów wirusowych do zwalczania borecznika rudego. Las Polski 1994, nr 4
2. **Głowacka B.:** Choroby epizootyczne brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) i możliwości jej biologicznego zwalczania. Prace IBL. 1989, nr 691
3. **Krieg A.:** Wirusy stawonogów. PWN Warszawa. 1978
4. Oceny występowania ważniejszych szkodników leśnych i chorób infekcyjnych w latach 1975-1995 oraz prognozy ich pojawu w latach 1976-1996. IBL Warszawa
5. **Sobótka W., Michalik J., Ziemińska J., Konopińska D.:** Proekologiczne insektycydy przyszłości. Mat. XXXIV Sesji Naukowej IOR. 1994. Poznań
6. **Ziemińska J.:** Zastosowanie wirusów (Baculoviridae) w zwalczaniu szkodników sadów. Mat. z Konf. "Zwalczanie biologiczne szkodników w programach metod integrowanych". Skierniewice 1992

Summary

Experiment of Using Granulosis Virus to the Control of the European Pine Shoot Moth

Preliminary laboratory and field experiments were conducted to estimate the possibility of the use the granulosis virus of codling moth (*Cydia pomonella*) for control of the European pine shoot moth (*Rhyacionia buoliana*). It was found that granulosis virus infects larvae of *Rh. buoliana* and might be suitable for microbial control of the European pine shoot moth.