

WŁADYSŁAW WĘGOREK, STEFAN PRUSZYŃSKI

*Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu*STAN BADAŃ NAD INTRODUKCJĄ DO POLSKI  
WROGÓW NATURALNYCH STONKI ZIEMNIACZANEJ  
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY.)

Stonka ziemniaczana (*L. decemlineata*) należy do najpoważniejszych szkodników atakujących uprawy ziemniaka w Polsce i w jej zwalczaniu prowadzone są ciągle zabiegi preparatami chemicznymi.

Jakkolwiek chemiczne zwalczanie stonki zostało opracowane, a prowadzone ciągle badania w Instytucie Ochrony Roślin pozwalają na systematyczne wprowadzanie nowych, coraz bardziej skutecznych i bezpiecznych dla ludzi i zwierząt insektycydów, to jednocześnie nie ustają również prace nad określeniem przydatności innych metod w ograniczeniu liczebności stonki ziemniaczanej, w tym głównie biologicznych.

W ramach metody biologicznej badania koncentrują się nad określeniem znaczenia oporu środowiska w ograniczeniu liczebności stonki ziemniaczanej oraz nad introdukcją do Polski wrogów naturalnych tego szkodnika z rejonów jej pochodzenia tj. z Ameryki.

W badaniach nad miejscowymi wrogami naturalnymi stwierdzono, że jakkolwiek ich lista jest coraz bardziej obszerna to jednak nie są one w stanie utrzymać liczebności stonki ziemniaczanej na niskim poziomie. Dlatego też szczególnego znaczenia nabierają badania nad introdukcją nowych gatunków, których udana aklimatyzacja mogłaby w znacznym stopniu zwiększyć opór środowiska w odniesieniu do stonki ziemniaczanej.

Dotychczas do Polski introdukowano trzy gatunki wrogów naturalnych stonki ziemniaczanej: Zbrojca dwuplamego (*Perillus bioculatus* Fabr.), *Doryphorophaga doryphore* (Riley) oraz *Podisus maculiventris* Say. Wszystkie te gatunki zostały sprowadzone przez Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu.

*Introdukcja zbrojca dwuplamego (Perillus bioculatus Fabr.)*

*(Heteroptera, Pentatomidae).*

## Przebieg introdukcji

Pierwsze okazy *P. bioculatus* dotarły do Polski wiosną 1959 roku i pochodziły z hodowli tego gatunku prowadzonej w Darmstadt w RFN. Z wysłanych do Polski 330 jaj na miejsce dotarły 82 larwy pierwszego

stadium. Rozpoczęto hodowlę pluskwiaka wiosną 1960 roku, ale po przezimowaniu pozostały żywe jedynie 3 samice i 5 samców. Dodatkowo otrzymano 200 jaj *P. bioculatus* z Darmstadt.

W roku 1961 dzięki przezimowaniu większej ilości samic oraz opanowaniu metod hodowli uzyskano około 6000 osobników drapieżcy, co pozwoliło już na rozpoczęcie szerszych badań nad tym gatunkiem, a nawet na jego wysyłkę do Czechosłowacji i Bułgarii.

### Opracowanie metody hodowli pluskwiaka

Stosowanie drapieżcy do momentu jego aklimatyzacji opiera się na osobnikach uzyskanych z prowadzonej masowej hodowli. Dlatego też w pierwszym okresie badań nad tym gatunkiem wykonano szereg doświadczeń w wyniku których opracowano najbardziej wydajny schemat masowej hodowli.

Stwierdzono między innymi, że hodowle jednogeneracyjne są w około 37% bardziej wydajne od hodowli wielogeneracyjnych. Ten pierwszy sposób hodowli zapewniał uzyskanie przeciętnie 7,4 osobników dorosłych na jeden dzień trwania hodowli oraz wymagał wprowadzenia mniejszej ilości samic i niższe było zużycie pokarmu.

Wykorzystując skrzynki o różnej wielkości wykazano, że zbytne zagęszczenie zmniejsza wydajność hodowli i jest przyczyną częstszego kanibalizmu. Przy zagęszczeniu 1 larwa pluskwiaka na 6, 24, 64 i 128 cm<sup>3</sup> przeżywalność w hodowli wynosiła odpowiednio 14,9, 34,7, 20,2 oraz 54,9%.

Dlatego zalecono niskie zagęszczenie pluskwiaka oraz umieszczenie w skrzynkach hodowlanych listewek, które mogą służyć jako schronienie dla larw przechodzących linienie.

Również rodzaj pokarmu ma duży wpływ na przebieg hodowli. Nawet przy zagęszczeniu 1 larwa/12 cm<sup>3</sup> w wypadku podawania jaj i młodych larw stonki uzyskiwano przeżywalność 28,5%.

Opracowany ostatecznie system masowej hodowli w skrzynkach o wymiarach 40×40×40 cm oraz w szklanych krystalizatorach jest stosowany do chwili obecnej i pozwala przy zabezpieczeniu w pokarm na uzyskiwanie 40—60 tys. osobników drapieżcy rocznie.

### Obserwacje nad biologią *P. bioculatus*.

W warunkach laboratoryjnych wykonano doświadczenia, w których ustalono wpływ różnego pokarmu na podstawowe procesy życiowe drapieżcy.

Hodowanym okazom podawano jako pokarm jaja względnie larwy stonki ziemniaczanej. Stwierdzono, że jaja stonki ziemniaczanej były lepszym pokarmem. Samice składały więcej jaj, skracał się okres rozwoju larwalnego i niższa była śmiertelność larw w okresie rozwoju (tab. 1).

Tabela 1

Wpływ rodzaju pokarmu na rozwój *P. bioculatus*

	Podawany pokarm	
	jaja	larwy
Długość rozwoju larwalnego	17 dni	23 dni
Śmiertelność w hodowli	4,5%	14,5%
Średnia płodność samic	130	52,3
Średnia liczba zjedzonego pokarmu	235	19,0

Ustalono również, że larwy pierwszego stadium odżywiają się sokiem roślinnym, natomiast starsze stadia rozwojowe niszczą średnio:  $L_2$  — 11 jaj lub 1 larwę,  $L_3$  — 19 jaj lub 3 larwy,  $L_4$  — 69 jaj lub 8 larw i  $L_5$  — 137 jaj lub larw stonki.

Wysoka wilgotność hamowała rozwój drapieżcy, a także często szczególnie przy dużym zagęszczeniu oraz niedostatku pokarmu obserwowano kanibalizm. Ofiarą kanibalizmu padały najczęściej larwy w czasie linienia.

Zagadnienia populacyjne w układzie *Perillus bioculatus* (Fabr.) — Stonka ziemniaczana

Obserwowany często kanibalizm mający duży wpływ na przeżywalność pluskwiaka stał się przyczyną podjęcia badań nad wpływem zagęszczenia pokarmu na przeżywalność drapieżcy oraz ustalenia gęstości populacji drapieżcy potrzebnej do redukcji określonego zagęszczenia populacji stonki.

Pierwszą część badań wykonano prowadząc hodowlę pluskwiaka w skrzynkach o różnej wielkości oraz wprowadzając do skrzynek różną liczbę jaj pluskwiaka. Hodowle były prowadzone przy nadmiarze pokarmu.

Najlepsze wyniki uzyskano w dużych skrzynkach hodowlanych przy zagęszczeniu wyjściowym 500 jaj pluskwiaka tzn. gdy we wstępnej fazie przypadła 1 pluskwiak na około 120 cm<sup>3</sup> (tab. 2).

Tabela 2

Wpływ zagęszczenia *P. bioculatus* na przeżywalność drapieżcy

Skrzynka hodowlana	Ilość jaj pluskwiaka	Średnia przeżywalność pluskwiaka w procentach
Mała (20×20×30 cm)	500	14,9
Mała (20×20×30 cm)	2000	20,2
Duża (40×40×40 cm)	500	54,9
Duża (40×40×40 cm)	1000	34,7

Doświadczenia nad ustaleniem liczby drapieżcy potrzebnej do redukcji populacji stonki ziemniaczanej wykonano w warunkach polowych w osiatkowanych izolatorach o wymiarach 1×1×0,4 m (tab. 3 i 4).

Wyniki doświadczeń wskazują, że ilość niszczonej osobników stonki wyraźnie rośnie w miarę zwiększania się gęstości populacji ofiary, co można tłumaczyć zwiększoną rozrzutnością żerowania drapieżcy.

Rozważając teoretycznie przy wypuszczaniu dorosłych pluskwiaków w celu ochrony ziemniaków i przy nasileniu około 50 jaj stonki ziemniaczanej na jeden młody krzak o wysokości około 20 cm niezbędna jest ilość co najmniej 0,2 drapieżcy na 1 roślinę tj. około 6000/ha.

Tabela 3

Ograniczenie liczebności stonki ziemniaczanej przy zastosowaniu dorosłych pluskwiaków *P. bioculatus*

Numer doświadczenia	Liczba roślin ziemniaków	Jaj stonki na roślinę	Liczba pluskwiaków na roślinę	Ilość przepoczwarczonych osobników stonki	Średnio martwych osobników stonki na 1 drapieżcę	Średni odsetek zniszczonego ulistnienia
1				11		
2			1 samica	17		
3	9	50	i	10	220	16
4			1 samiec	5		
5				10		
1				92		
2			1 samica	166		
3	9	100	i	76	395	83
4			1 samiec	100		

Tabela 4

Ograniczenie liczebności stonki ziemniaczanej przy zastosowaniu  
larw *L*<sub>2</sub> *Perillus bioculatus*

Numer doświadczenia	Liczba roślin ziemniaków	Jaj stonki na roślinę	Liczba <i>L</i> <sub>2</sub> pluskwiaków na roślinę	Ilość przepoczwarczonych osobników stonki	Średnio martwych osobników stonki na 1 drapieżcę	Średnia przeżywalność pluskwiaka w %
1				0		
2	6	100	20	6	29	73
3				15		
1				127		
2	6	200	20	43	55	98
3				110		
1				240		
2	6	400	20	250	108	93
3				235		

x — Straty w ulistnieniu wynosiły w 1 kombinacji 30%, natomiast w 2 i 3 miały miejsce gołożery.

Przy tym samym zagęszczeniu stonki potrzebne są co najmniej 3 larwy *L*<sub>2</sub>—*L*<sub>3</sub> pluskwiaka na jedną roślinę. Podane ilości są niezbędne dla ograniczenia strat w ulistnieniu roślin ziemniaków poniżej progu szkodliwości, a więc do około 18%.

Zimowanie pluskwiaków w warunkach  
laboratoryjnych

Na podstawie doświadczeń ustalono, że większą przeżywalność obserwuje się w przypadku jeżeli na zimowanie wybiera się osobniki dorosłe, zapadające w stan diapauzy. Owady te ukrywały się we wkładanym wcześniej do skrzynek hodowlanych karbowanym papierze. Pluskwiaki przenoszono następnie do większej drewnianej skrzynki, którą wstawiano do insektarium polowego. Gdy temperatura spadała do około —10°C skrzynki zabezpieczono, okrywając je dokładnie słomą. Ten sposób zimowania zapewniał przeżycie zimy przez około 50—80% osobników.

## Zimowanie pluskwiaków w warunkach naturalnych

W latach 1962 i 1963 dorosłe osobniki drapieżcy znakowane izotopem kobaltu ( $^{60}\text{Co}$ ) wypuszczono w warunkach naturalnych a następnie za pomocą detektora ML-57 ustalono miejsca zimowania oraz procent śmiertelności.

Znakowania owadów dokonano poprzez trzykrotne zanurzenie osobników w wodnym roztworze azotanu  $^{60}\text{Co}$  i 20% alkoholu etylowego. Śmiertelność owadów w czasie znakowania wynosiła 6—8%. Radioaktywność bezpośrednio po znakowaniu wynosiła 1,1  $\mu\text{c}$  do 3,1  $\mu\text{c}$ , przeciętnie 2  $\mu\text{c}$ . Po okresie zimowania radioaktywność znakowanych owadów wahała się w granicach 0,02  $\mu\text{c}$  do 0,5  $\mu\text{c}$  co pozwoliło na ich znalezienie przy pomocy zastosowanego detektora ML-57.

Jako miejsce zimowania pluskwiaki wybierały szczeliny w korze drzew, ściółkę leśną, kępy traw, nory gryzoni, szczeliny w ziemi oraz podstawy pni drzew, a także słupów. Procent przeżywalności był jednak bardzo niski i tylko w 1964 roku udało się znaleźć po przezimowaniu 3 żywe pluskwiaki, co stanowiło jednak zaledwie 0,6% wypuszczonego materiału.

Podobne badania nad zimowaniem z użyciem osobników nie znakowanych wykonano w Turwi, gdzie zadrzewienia śródpolne stwarzały większą możliwość znalezienia przez pluskwiaki odpowiednich kryjówek. Wiosną znajdowano nieraz przypadkowo żywe osobniki po przezimowaniu jednakże nie stwierdzono utrzymania się populacji pluskwiaka w terenie.

## Polowe próby zwalczania stonki ziemniaczanej

Doświadczenia nad określeniem skuteczności *P. bioculatus* w ograniczeniu liczebności stonki ziemniaczanej w warunkach polowych rozpoczęto w roku 1961 i kontynuowano przez szereg następných lat. Obok ustalenia potrzebnej liczby drapieżcy badano również rozwój pluskwiaka w warunkach polowych oraz jego migrację. Większość doświadczeń wykonano w szeregu Zakładów Doświadczalnych zlokalizowanych w odległości od 20 do 150 km od Poznania.

W wykonanych obserwacjach stwierdzono, że w warunkach polowych rozwój jaj trwa około 12 dni, a procent wylęgu jaj wynosi ok. 95. Larwy w wieku 5 dni rozpoczynały rozchodzenie się po roślinach. Rozwój jednej generacji trwał przeciętnie 41 dni.

Dorosłe pluskwiaki chętnie migrowały z miejsc wypuszczenia, głów-

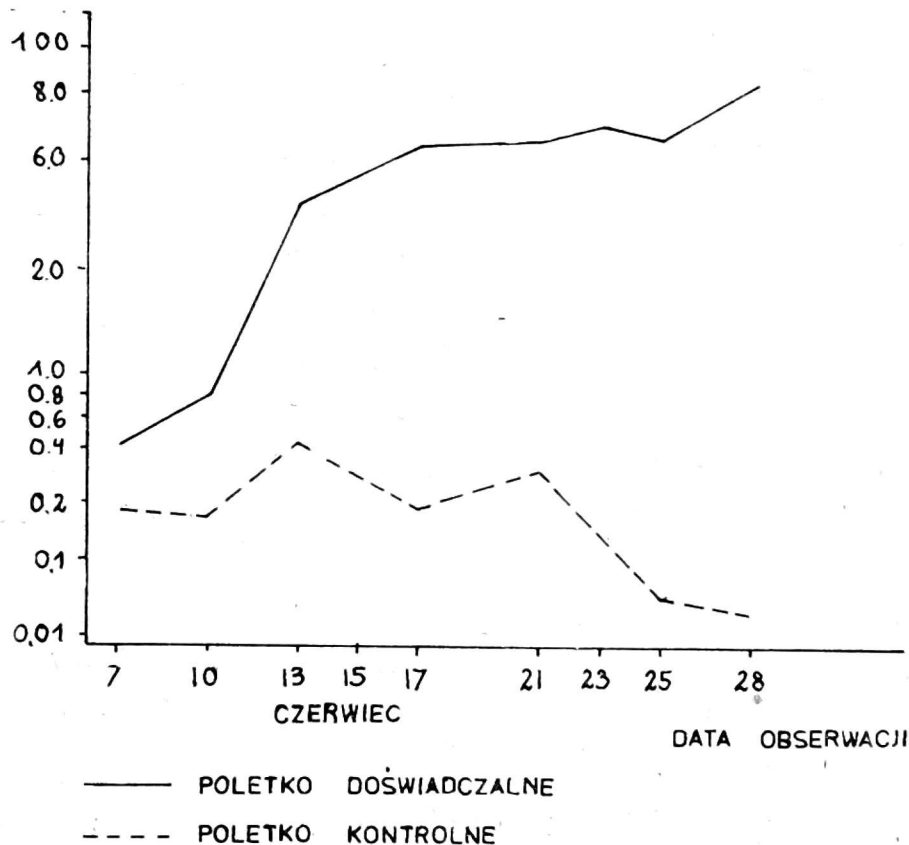
nie w kierunku południowym i wschodnim. Większość migrujących osobników (do 80%) stanowiły samice.

Nawet obcinanie skrzydeł nie hamowało migracji i pluskwiaki takie znajdowano w odległości do 250 m od miejsca wypuszczenia.

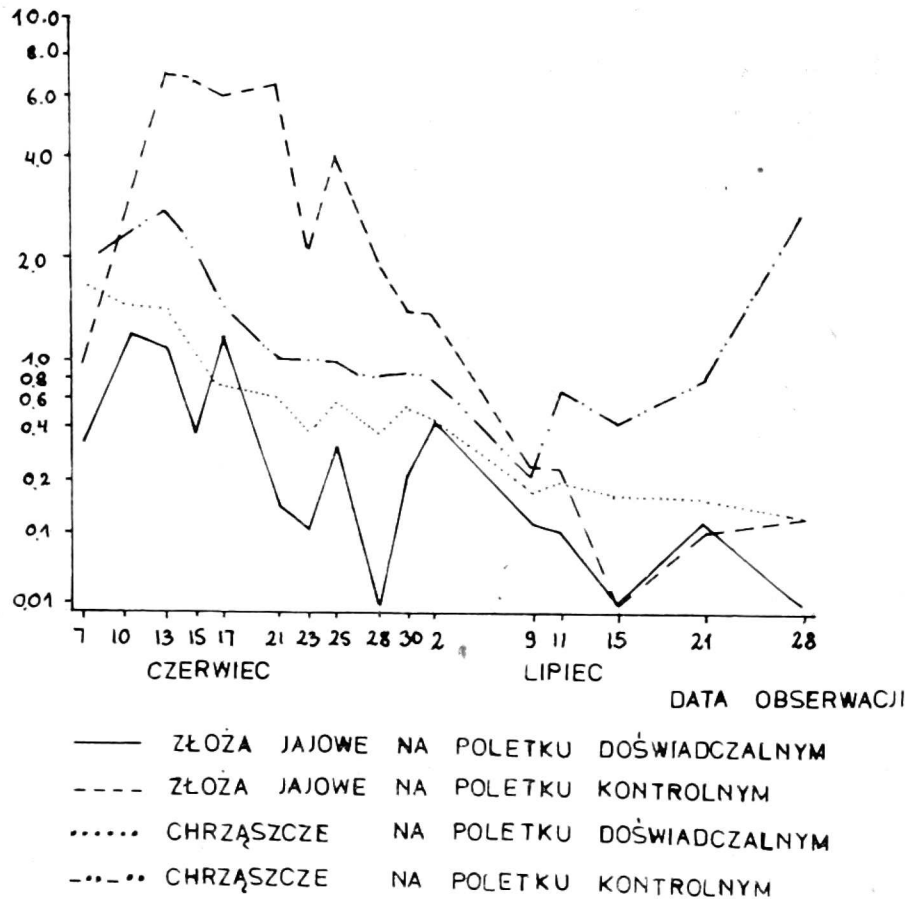
W pierwszych latach stosowania na pola wypuszczano głównie osobniki dorosłe, w latach późniejszych coraz większą uwagę poświęcono możliwości wypuszczania larw głównie w stadium  $L_2$ — $L_3$ . Próba wykorzystania larw była podyktowana przede wszystkim możliwością wyhodowania ich w większej ilości oraz znacznym ograniczeniem powierzchni hodowli i pokarmu potrzebnego do prowadzenia hodowli.

Przeprowadzone w latach 1961—66 doświadczenia wykazały dużą efektywność *P. bioculatus* w ograniczeniu liczebności stonki ziemniaczanej a szczegółowo zostanie omówione doświadczenie wykonane w roku 1966.

Zostało ono założone na dwóch poletkach każde o powierzchni  $100\text{ m}^2$  i odległych od siebie o około 20 m. Na poletko pierwsze w okresie rozpoczęcia składania jaj przez naturalną populację stonki ziemniaczanej wypuszczono 1000 larw *P. bioculatus* z czego około 25% stanowiły larwy  $L_2$  oraz 75%  $L_3$ . Drugie poletko traktowano jako kontrole.



Rys. 1 Średnia ilość wyspanych złóż jajowych stonki ziemniaczanej na 1 roślinę ziemniaka



Rys. 2 Średnia ilość zdrowych złożeń jajowych i chrząszczy stonki ziemniaczanej na 1 roślinę ziemniaka

Przebieg liczebności stonki ziemniaczanej na dwu poletkach został przedstawiony na kolejnych wykresach (rys. 1, 2, i 3).

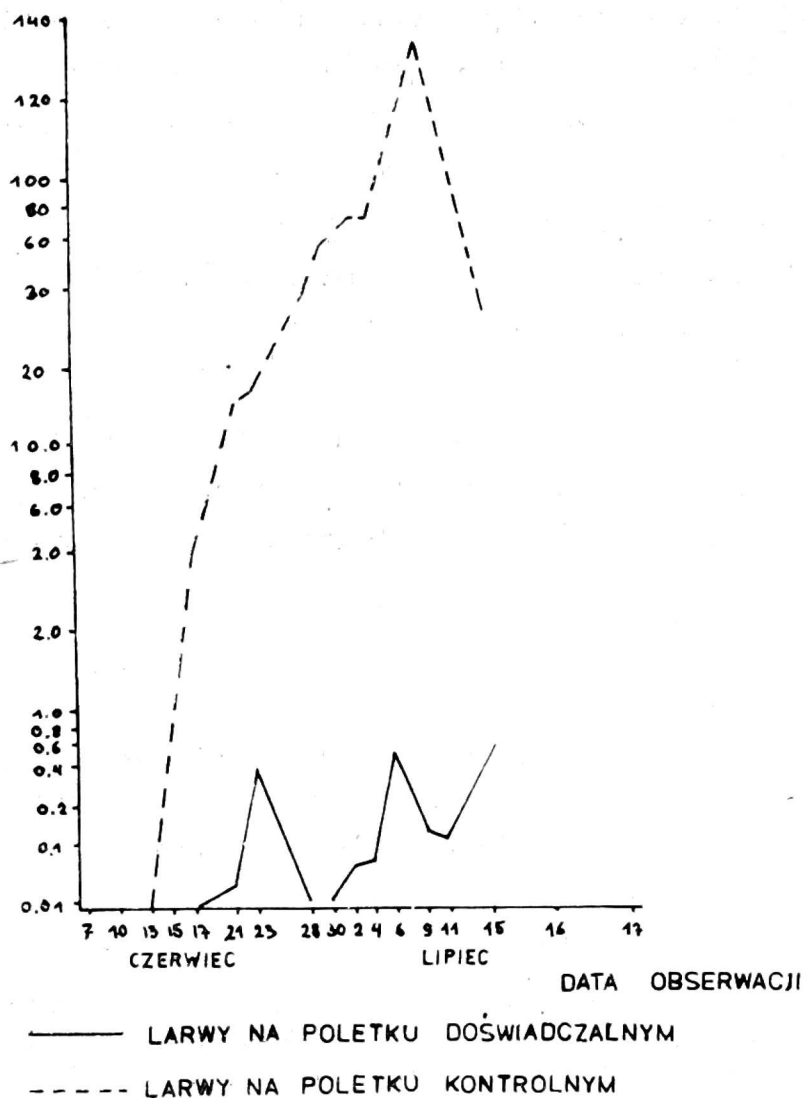
Analiza wykresu pierwszego wykazuje, że już w 15 dni po wypuszczeniu pluskwiaka liczba wyssanych złożeń jajowych była wielokrotnie większa na poletku doświadczalnym niż na powierzchni kontrolnej.

Wykres drugi przedstawia wahania ilościowe nieuszkodzonych złożeń jajowych oraz chrząszczy stonki na obu poletkach. Niezbyt duże różnice w ilości chrząszczy świadczą o tym, że drapieżca mniej chętnie żeruje na dorosłych szkodnikach. Natomiast znaczne różnice w ilościach nieuszkodzonych złożeń jajowych potwierdzają przedstawioną na poprzednim wykresie bardzo silną redukcją jaj szkodnika przez drapieżcę. Zanikanie różnic w późniejszym terminie (lipiec) tłumaczyć należy zakończeniem rozwoju pierwszej generacji stonki, gołożerami na poletku kontrolnym, a także migracją drapieżcy, który w tym okresie osiągnął już stadium owada doskonałego.

Różnice w ilości obserwowanych larw stonki są przedstawione na wykresie 3.

Na poletku, gdzie był wypuszczony drapieżca, larwy stonki spotykano w małej ilości w przeciwieństwie do poletka kontrolnego, gdzie





Rys. 3 Średnia ilość larw stonki ziemniaczanej na 1 roślinę ziemniaka

liczba larw stonki była bardzo wysoka i przykładowo w dniu 9 lipca wynosiła około 130 larw na jedną roślinę ziemniaka.

Przedstawione wyniki potwierdzają skuteczność drapieżcy w ograniczeniu liczebności stonki ziemniaczanej jak również wysuniętą wcześniej hipotezę, że dla ochrony ziemniaków przed stonką ziemniaczaną powinno przypadać około 2,6 larw (drugiego i trzeciego stadium) pluskwiaka na każdą roślinę.

### Toksyczność preparatów chemicznych dla *P. bioculatus*

Jedną z metod zmniejszenia potrzebnej do ochrony ziemniaków liczby wypuszczonych pluskwiaków może być opracowanie integrowanej metody zwalczania stonki ziemniaczanej poprzez łączne stosowanie *P. bio-*

*culatus* oraz preparatów chemicznych. Również w wypadku aklimatyzacji tego gatunku konieczne jest posiadanie danych o wpływie zabiegów chemicznych wykonywanych przeciw stonce na drapieżcę w celu ochrony populacji zbrojca dwuplamego.

Mając to na uwadze przebadano toksyczność dla drapieżcy preparatów zalecanych do stosowania w zwalczaniu stonki ziemniaczanej. Skuteczność tych preparatów w odniesieniu do stonki ziemniaczanej została przedstawiona w tabeli 5.

Stwierdzono, że przy bezpośrednim oprysku preparaty Gamakarbatox zawiesinowy, Karbatox zawiesinowy 75, Unden oraz Elocron 50 WP powodują 100% śmiertelność wszystkich stadiów rozwojowych *P. bio-*

Tabela 5

*Toksyczność badanych pestycydów dla larw stonki ziemniaczanej trzeciego i czwartego stadium przy bezpośrednim oprysku i przy żywieniu opryskanymi liśćmi ziemniaka*

Nazwa preparatu	Składnik aktywny	Procentowa zawartość składnika aktywnego	Stężenie	Kombinacja	Ilość larw stonki w kombinacji	Śmiertelność po 24 godz. w %
Despirol	kelevan	50	0,05	oprysk	40	32,5
				liście	40	82,5
Elocron 50WP	dioksakarb	50	0,16	oprysk	40	100,0
				liście	40	100,0
Enolofos 50	chlorfenwinfos	50	0,1	oprysk	40	0 *
				liście	40	0 *
Gamakarbatox zawiesinowy	karbaryl	40	0,25	oprysk	40	100,0
	lindan	10		liście	40	100,0
Karbatox zawiesinowy	karbaryl	75	0,16	oprysk	40	97,5
				liście	40	12,5
Padan 50 SP	kartap	50	0,2	oprysk	40	100,0
				liście	40	100,0
Unden	propoksur	50	0,12	oprysk	40	65,0 *
				liście	40	60,0 *
Zolone L	fasolone	50	0,33	oprysk	40	50,0
				liście	40	97,5

\* u wszystkich larw oznaki bardzo silnego paraliżu.

*culatus*. Preparaty Enolofos 50, Padan 50 SP oraz Zolone L powodowały śmiertelność drapieżcy odpowiednio w 20, 35 i 45%. Preparatem nietoksycznym okazał się Despirol. Śmiertelność drapieżcy przy krótkotrwałym kontakcie z preparatami (10 min. na nasyconych preparatami krążkach bibuły filtracyjnej) była znacznie niższa. Stwierdzono również znaczne różnice we wrażliwości poszczególnych stadiów rozwojowych na preparaty (tab. 6).

Tabela 6

Toksyczność badanych preparatów dla zbrojca dwuplamego w doświadczeniu na bibule filtracyjnej

Nazwa preparatu	Stężenie	Stadium drapieżcy	Sztuk w kombinacji	Śmiertelność w procentach		
				po 1 godz.	po 3 godz.	po 24 godz.
Despirol	0,05	L <sub>2</sub>	40	0	0	12,5
		L <sub>4</sub>	40	0	0	0
		dorośle	40	0	0	0
Elocron 50 WP	0,16	L <sub>2</sub>	40	5,0	7,5	25,0
		L <sub>4</sub>	40	0	0	2,5
		dorośle	40	0	0	0
Enolofos 50	0,1	L <sub>4</sub>	40	0	0	0
		dorośle	40	0	0	5,0
Gamakarbatox zawiesinowy	0,25	L <sub>2</sub>	40	0	0	57,5
		L <sub>4</sub>	40	0	2,5	25,0
		dorośle	40	0	0	7,5
Karbatox zawiesinowy	0,16	L <sub>2</sub>	40	0	10,0	70,0
		L <sub>4</sub>	40	0	0	20,0
		dorośle	40	0	0	7,5
Padan 50 SP	0,2	L <sub>4</sub>	40	0	0	17,5
		dorośle	40	0	0	0
Unden	0,12	L <sub>4</sub>	40	27,5	37,5	90,0
		dorośle	40	5,0	5,0	42,5
Zolone	0,33	L <sub>2</sub>	40	0	0	5,0
		L <sub>4</sub>	40	0	2,5	5,0
		dorośle	40	0	2,5	2,5

Przy podawaniu dorosłym osobnikom *P. bioculatus* jako pokarmu larw stonki ziemniaczanej opryskanych wcześniej badanymi preparatami wysoką śmiertelność wynoszącą 97,5% stwierdzono tylko przy preparacie Karbatox zawiesinowy 75. Śmiertelność po zastosowaniu innych preparatów była znacznie niższa i nie przekraczała 25%.

Uzyskane wyniki wskazują na poważne zagrożenie jakim są dla

drapieżcy zabiegi chemiczne, jednakże stwarzają także podstawy do prób łączenia obydwu metod i ochrony drapieżcy poprzez stosowanie preparatów mniej toksycznych.

#### *Introdukcja Doryphorophaga doryphorae (Riley) (Tachinidae, Diptera)*

Próbie introdukcji podjęto w 1967 roku. Z otrzymanych z Belleville z Kanady 80 poczwerek uzyskano tylko 5 dorosłych muchówek, które jednak nie kopulowały i nie składały jaj. W późniejszych latach nie podjęto ponownych prób introdukcji mając między innymi na uwadze brak pozytywnych wyników badań nad tym gatunkiem w innych krajach.

#### *Introdukcja Podisus maculiventris Say. (Heteroptera, Pentatomidae)*

*Podisus maculiventris* Say. został sprowadzony do Polski w 1978 r., a okazy otrzymano z Wszechzwiązkowego Instytutu Ochrony Roślin z Leningradu od prof. Gusiewa.

Pierwsze wykonane prace dotyczyły rozmnożenia drapieżcy w ilości gwarantującej jego przetrwanie. Jako pokarm podawano drapieżcy wszystkie stadia rozwojowe stonki ziemniaczanej, a także gąsienice różnych gatunków motyli.

Stwierdzono żerowanie *P. maculiventris* na różnych stadiach rozwojowych stonki ziemniaczanej. Wykonane doświadczenia wykazały jednocześnie lepszy rozwój drapieżcy w wypadku, gdy jako pokarm podawano gąsienice motyli.

W okresie zimy drapieżca był z powodzeniem hodowany w warunkach laboratoryjnych, a jako pokarm podawano mu gąsienice młklika mącznego.

Rozpoczęcie szerokich badań nad tym gatunkiem planuje się w roku 1979.

#### *Ocena uzyskanych wyników*

*Podisus maculiventris* został introdukowany do Polski w roku 1979, a introdukcja *Doryphorophaga doryphore* ograniczyła się do jednorazowej przesyłki, z której nie udało się rozwinąć hodowli. Dlatego też ocenie można poddać jedynie wyniki uzyskane w badaniach nad *Perillus bioculatus*. Badania laboratoryjne i polowe wykazały dużą aktywność

tego gatunku w biologicznym zwalczaniu stonki ziemniaczanej. Jednocześnie stwierdzono, że w warunkach klimatycznych Polski, tylko pojedyncze osobniki przeżywają zimę.

Konieczne zatem wydają się dalsze badania nad aklimatyzacją *P. bioculatus* i pod tym kątem prowadzone są obecnie prace.

Poszerzenie tych badań o próby aklimatyzacji *P. maculiventris* stwarza dodatkową szansę wzbogacenia oporu środowiska i tym samym ograniczenia liczebności stonki ziemniaczanej.

#### LITERATURA

1. Franz J., Szmidt A.: Beobachtungen beim Züchten von *Perillus bioculatus* (Fabr.) *Heteroptera, Pentatomidae* einem Nordamerika importierten Räuber des Kartoffelkäfers. *Entomophaga* 5(2): 87—110, 1960.
2. Lipa J.J.: Gatunki stawonogów (*Arthropoda*) introdukowane do Polski w latach 1959—1974 przez Instytut Ochrony Roślin celem biologicznego zwalczania szkodników. *Prace Naukowe Inst. Ochr. Roślin* XVIII (2): 157—166, 1976.
3. Szmidt A.: Analiza wydajności masowych hodowli (*Perillus bioculatus* (Fabr.) (*Heteroptera, Pentatomidae*)). *Biul. Inst. Ochr. Roślin* XXIII: 37—48, 1963.
4. Trojanowski H.: Wpływ niektórych insektycydów na pożyteczną entomofaunę. *Biul. Inst. Ochr. Roślin* 36: 55—70, 1963.
5. Węgorek W.: Stonka ziemniaczana (*Leptinotarsa decemlineata* Say) *Prace Naukowe Inst. Ochr. Roślin* I(2): 6—178, 1959.
6. Węgorek W., Głogowski K., Zaplicki E.: Investigation on hibernation of *Perillus bioculatus* Fabr. tagged with  $^{60}\text{Co}$ . *Ekologia Polska* A. XIII (23): 451—462, 1965.
7. Węgorek W., Szmidt A.: Próby aklimatyzacji *Perillus bioculatus* (Fabr.) *Heteroptera, Pentatomidae* w Polsce. *Biul. Inst. Ochr. Roślin* XVII: 7—27, 1962.
8. Węgorek W., Szmidt A.: Zagadnienia populacyjne w układzie *Perillus bioculatus* Fabr. (*Pentatomidae*) — *Leptinotarsa decemlineata* Say (*Chrysomelidae*). *Ekologia Polska* 12: 147—151, 1966.
9. Węgorek W., Szmidt A.: Polowe próby biologicznego zwalczania stonki ziemniaczanej *Leptinotarsa decemlineata* Say na drodze introdukcji *Perillus bioculatus* (Fabr.). *Biul. Inst. Ochr. Roślin* 36: 47—54, 1967.