

Alicja Korcz

SZKODLIWA ENTOMOFAUNA Z RODZAJU *LYGUS* I *ORTHOPS* (HETEROPTERA, MIRIDAE) WYSTĘPUJĄCA NA NIEKTÓRYCH UPRAWACH NASIENNYCH WARZYW W POLSCE ORAZ OPŁACALNOŚĆ JEJ ZWALCZANIA

- I. Wstęp
- II. Materiał i metody badań
- III. Analiza faunistyczna zebranego materiału entomologicznego
 1. Skład gatunkowy pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) występujących na plantacjach nasiennych cebuli, fasoli, marchwi i ogórków
 2. Występowanie zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.) w stosunku do innych owadów złowionych czerpakiem na plantacjach nasiennych fasoli i marchwi
- IV. Rozwój i teoretyczne progi szkodliwości zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.)
 1. Na cebuli nasiennej
 2. Na fasoli nasiennej
 3. Na marchwi nasiennej
 4. Na ogórku nasiennej
- V. Metody zwalczania zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.) na warzywach nasiennych oraz opłacalność stosowanych zabiegów
 1. Zwalczanie zmieników z rodz. *Lygus* na plantacjach cebuli nasiennej
 2. Zwalczanie zmieników (*Lygus* spp.) na fasoli nasiennej
 3. Zwalczanie zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.) na marchwi nasiennej
- VI. Dyskusja wyników
- VII. Wnioski
- VIII. Literatura
- IX. Streszczenie

I. WSTĘP

Pluskwiaki roślinożerne z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*), zwłaszcza z rodzaju *Lygus* i *Orthops* (*Miridae*), występują na wielu uprawach nasiennych warzyw. Związane jest to z dłuższym okresem wegetacji tych

roślin oraz z kwitnieniem i zawiązywaniem nasion, co zwiększa atrakcyjność rośliny — gospodarza dla szkodnika.

Powszechnie wiadomo, że zmieniki są niezwykle polifagicznymi szkodnikami, uszkadzającymi wiele roślin uprawnych (podała to między innymi Bilewicz-Pawińska, 1970). Stąd też nie mogą być obojętne również dla nasienników. Tym bardziej, że od dawna zwrócona była uwaga producentów upraw nasiennych na dużą liczebność tych owadów na warzywach plonujących. Jest to niezwykle ważny problem, ponieważ produkcja nasion jest kosztowna, a cena 1 kg nasion wysoka.

Zmieniki występują na roślinach nasiennych w okresie ich kwitnienia. Stąd bardzo istotne są obserwacje biologiczne tych owadów prowadzone na tle rozwoju rośliny, w celu ustalenia odpowiednich terminów oraz doboru insektycydów nadających się do zwalczania tych szkodników.

W związku z tym w 1968 r. podjęto badania nad nasileniem występowania pluskwiaków roślinożernych z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) na warzywach nasiennych z rodziny Baldaszkowatych (*Umbelliferae*), takich jak: koper, marchew i pietruszka (Korczyński, 1976). Ponadto przebadano biologię najliczniej występującego gatunku na tych roślinach — *Orthops campestris* (L.) — zmienika złocieniowca (Korczyński, 1977) oraz opłacalność chemicznego zwalczania zmieników na marchwi nasiennej, biorąc pod uwagę odpowiedni termin i dobór stosowanych insektycydów (Korczyński, 1975).

Podjęcie tych badań spowodowane było wieloletnimi obserwacjami zanížonej zdolności kiełkowania nasion marchwi, podawanymi w Polsce przez Windygę (1950) i Pohoską (1954), Obarskiego (1964 a, b) oraz Błaszczaka i Sosnę (1964). W innych krajach, jak np. w Holandii, Kho i Braak (1955) stwierdzili, że *Orthops campestris*, poprzez wysysanie niedojrzałych nasion marchwi, uszkadzał ich zarodki, w następstwie czego nasiona nie kiełkowały. W Niemczech (NRD) podobne badania nad biologią, ekologią, szkodliwością i zwalczaniem *O. campestris* prowadzili: Fröhlich (1960) i Bech (1966, 1967 i 1969). W Kanadzie Handford (1940) już w latach czterdziestych podawał *O. campestris* jako szkodnika marchwi. W latach siedemdziesiątych Amerykanie Scott (1970) i Strong (1970) podawali również inne gatunki zmieników z rodzaju *Lygus* jako szkodniki marchwi nasiennej.

W latach 1975—78 przeprowadzono badania nad występowaniem i szkodliwością zmieników (*Lygus* spp.) na uprawach nasiennych ogórków (*Cucumis sativus* L.) w Polsce (Korczyński, 1984). Podjęcie tych badań spowodowane było licznymi obserwacjami uszkodzeń liści ogórków oraz występowaniem chorób wirusowych. Tym bardziej, że z wyjątkiem krótkiego doniesienia Varis (1978) z Finlandii, w którym podała, że *Lygus rugulipennis* nalatujący z chwastów uszkadzał ogórki w szklarni, nie znaleziono żadnych prac poświęconych temu zagadnieniu, zarówno w literaturze krajowej jak i obcej.

W latach 1975—78 prowadzono również badania nad występowaniem zmieników z rodzaju *Lygus* na fasoli nasiennej, zarówno szparagowej jak i przeznaczonej na suche ziarno (Korcz, 1984 b). Przyczyniły się do tego liczne doniesienia o uszkodzeniach nasion fasoli zwanych w Polsce „ospowatością nasion” (Szwejda, 1973, 1973a, 1978 i Korcz, 1984b), a w Stanach Zjednoczonych „bliznami na nasionach fasoli” (Wilson, 1973; Stewart 1980, 1980a).

W tych samych latach 1975—78 prowadzono także obserwacje nad fauną pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych występującą na plantacjach cebuli plonującej w Polsce (Korcz, 1984a) oraz występowaniem tzw. pustych nasion w kwiatostanach cebuli (*Allium cepa* L.). W następstwie tych badań, w latach 1981—84 przeprowadzono doświadczenia nad opłacalnością stosowania zabiegów chemicznych przeciwko zmienikom występującym na cebuli plonującej. Oba te zagadnienia nie były dotąd opracowane ani u nas ani w innych krajach.

W obecnej pracy przedstawiono nie publikowane dotąd wyniki badań dotyczące opłacalności stosowanych zabiegów chemicznych przeciwko zmienikom występującym na plantacjach plonujących: cebuli, fasoli i marchwi. Ujęto również całościowo wieloletnie obserwacje prowadzone nad występowaniem i szkodliwością poszczególnych gatunków z rodzaju *Orthops* i *Lygus* na tych uprawach.

II. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Pluskwiaki z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) zbierane były zarówno u prywatnych plantatorów na małych plantacjach wielkości od 0,15—1,5 ha, jak i na dużych arealach od 1—14 ha w Stacjach Hodowli Roślin Ogrodniczych.

Owady te łowiono w różnych rejonach Polski przeważnie u prywatnych plantatorów przynajmniej przez dwa sezony wegetacyjne na każdej z badanych roślin (wyniki tych badań zostały opublikowane wcześniej: Korcz, 1976, 1984, 1984a, 1984b) oraz systematycznie co 10 dni w SHRO — Gołębiew, Iłówiec, Mutowo, Nochowo, Petryki i w Gospodarstwie Doświadczalnym AR-Poznań w Baranowie.

Systematyczne zbiory entomofaunistyczne prowadzono przez 3 lub 4 sezony wegetacyjne na każdej z roślin nasiennych, takich jak: cebula, fasola, marchew i ogórki, przynajmniej w 2 miejscowościach jednocześnie. Miejsce pobieranych prób uzależnione było od tego, w której Stacji w danym roku produkowano ww. nasienniki.

Na roślinach nasiennych, takich jak: fasola i marchew, owady zbie-

rano tradycyjną metodą czerpakowania, tzn. 4×25 uderzeń czerpaka, idąc po przekątnej na 1 polu, tj. razem 100 uderzeń czerpaka. Przy czym analizowano tu wszystkie owady złowione do czerpaka, z wyjątkiem pszczoł, które starano się wypuszczać z czerpaka.

Na plantacjach plonujących cebuli i ogórków zbierano za pomocą eks-haustorów tylko pluskwiaki z *Heteroptera*. Przy czym na cebuli pluskwiaki zbierano z 10 mb kwiatostanów zwanych „bąkami”, idąc po przekątnej pola 10×1 mb, a na ogórkach z roślin w obrębie 5 m^2 , tzn. 5 prób po 1 m^2 . Na obu tych roślinach zbieranie pluskwiaków było bardzo utrudnione, ponieważ owady te są bardzo lotne i wrażliwe zarówno na cień postaci ludzkiej jak i na drgania gleby powodowane chodzeniem po polu.

Zebrany materiał heteropterologiczny zatruwano chloroformem, a następnie oznaczano do gatunków, przyjmując nomenklaturę Wagnera (1952, 1966, 1967). Skuteczność zabiegów chemicznych badano, stosując wybrane insektycydy (tab. 7) w okresie zakwitania 25—50% kwiatostanów i powtarzano je w miarę potrzeby 2- lub 3-krotnie co 10 dni lub co 2 tygodnie.

Na polach opryskiwanych zbierano pluskwiaki systematycznie co 10 dni począwszy od III dekady czerwca, a w czasie zabiegów chemicznych 12 godzin przed oraz 24 i 48 godzin po zabiegu. Jednocześnie prowadzono obserwacje nad zdrowotnością i fenologią chronionych roślin.

Pod koniec wegetacji roślin na plantacjach doświadczalnych badano plon oraz zdolność kiełkowania nasion.

W przypadku cebuli plonującej zbierano 5—10 prób bąków cebuli z $1,8 \text{ m}^2$ i przeliczano plon nasion na ha. Na innych uprawach nasiennych, np. fasoli czy marchwi, obliczano plon nasion na każdej kombinacji doświadczalnej, włączając w to również pole kontrolne (bez zabiegów), lub w całości ze wszystkich pól opryskiwanych razem i osobno z pola kontrolnego.

W związku z tym, nie wszystkie dane można było obliczyć statystycznie. W tych doświadczeniach, gdzie to było możliwe, zastosowano test Studenta lub współczynnik korelacji liniowej między liczebnością pluskwiaków a plonem lub zdolnością kiełkowania nasion.

W celu otrzymania odpowiedzi nad opłacalnością stosowanych zabiegów chemicznych na ww. uprawach nasiennych, porównywano bezpośredni koszt zabiegu z ceną uzyskaną ze wzrostu plonu w stosunku do kontroli, uzyskując w ten sposób przyrost wartości produkcji w zł/ha. Przy czym bezpośredni koszt zabiegu chemicznego w przeliczeniu na ha obliczano na podstawie następujących danych: ceny zużytego insektycydu, roboczogodziny traktorzysty, motogodziny traktora oraz kosztu użycia opryskiwacza.

III. ANALIZA FAUNISTYCZNA ZEBRANEGO MATERIAŁU ENTOMOLOGICZNEGO

1. Skład gatunkowy pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) występujących na plantacjach nasiennych cebuli, fasoli, marchwi i ogórków

Cebula (*Allium cepa* L.), rodzina *Liliaceae* — Liliowate

Na cebuli nasiennej w materiale heteropterologicznym zebranym w latach 1975—78 zarówno w próbach systematycznych z okolic Poznania jak i z różnych rejonów Polski wyodrębniono 12 gatunków należących do 4 rodzin: *Miridae* (Tasznikowate), *Lygaeidae* (Zwińcowate), *Nabidae* (Zażartkowate) i *Anthocoridae* (Dziobałkowate). Ogółem zebrano 4364 osobniki.

Najliczniej występowały fitofagiczne pluskwiaki należące do rodziny *Miridae*. Spośród zebranych 5 gatunków należących do tej rodziny, najliczniej występowały 2: *Lygus rugulipennis* Popp. (zmienik lucernowiec) oraz *L. gemellatus* (H.-S.) (brak polskiej nazwy). Pierwszy z nich stanowił 78,6%, a drugi 8,5% całej zebranej heteropterofauny. Pozostałe gatunki: *Lygus pratensis* L. — zmienik ziemniaczak, *L. punctatus* (Zett.) (brak polskiej nazwy) oraz *Calocoris norvegicus* (Gmel.) — z. dwukropek, występowały pojedynczo i stanowiły zaledwie 0,1% wszystkich zebranych pluskwiaków.

Następne 2 rodziny: *Lygaeidae* (fitofagi) i *Nabidae* (zoofagi) reprezentowane były przez pojedyncze osobniki występujące rzadko, o czym świadczy frekwencja, tj. częstotliwość występowania w próbach (tab. 1). Natomiast należąca do drapieżnych pluskwiaków rodzina *Anthocoridae* reprezentowana była przez 3 gatunki z rodzaju *Orius*: *O. niger* Wff. — dziobałeczek czarny, *O. majusculus* Reut. — dz. większy, i *O. minutus* L. — dz. mniejszy. Stanowiły one 2% całej zebranej heteropterofauny (tab. 1).

W latach 1983—84 podczas zwalczania zmieników na cebuli nasiennej, ponownie zbierano na tej uprawie pluskwiaki z rzędu Różnoskrzydłych. Ogółem zebrano 3585 osobników, z których wyodrębniono 6 gatunków należących do 4 rodzin: *Miridae*, *Pentatomidae*, *Lygeidae* i *Anthocoridae* (tab. 1).

Podobnie jak i w latach poprzednich, najliczniejszą grupę pluskwiaków stanowiła rodzina *Miridae*. Nie pojawiły się jednak poprzednio pojedynczo występujące gatunki zmieników, takie jak: *Lygus punctatus*, *L. pratensis* czy *Calocoris norvegicus*, a *Lygus gemellatus* towarzyszący do tej pory gatunkowi *L. rugulipennis* występował nielicznie. Wszystkie gatunki pluskwiaków roślinożernych zostały zdominowane przez zmie-

Tabela 1

Skład gatunkowy pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*) zebranych na plantacjach nasiennych cebuli (*Allium cepa* L.) w okolicach Poznania oraz innych rejonach Polski w latach 1975—1978 oraz 1983—84

Species of *Heteroptera* collected from the seed plantations of onion located near Poznań and in other regions of Poland during investigations conducted in the years 1975—78 and 1983—84

Rodzina (Family) Gatunek (species)	1975 ÷ 78			1983 ÷ 84			Grupa pokarmowa nutrition group
	liczba pluskwiaków number of bugs	%	frekwencja frequency	liczba pluskwiaków number of bugs	%	frekwencja frequency	
I Miridae							
1 <i>Lygus rugulipennis</i> Pop.	3425	78,6	48/53	3437	95,9	102/152	F
2 <i>L. punctatus</i> (Zett.)	1	0,1	1/53	—	—	—	F
3 <i>L. gemellatus</i> (H.-S)	377	8,5	26/53	10	0,3	6/152	F
4 <i>L. pratensis</i> (L.)	2	0,1	2/53	—	—	—	F
<i>Lygus</i> sp. — larwy	464	10,5	14/53	11	0,3	3/152	F
5 <i>Calocoris norvegicus</i> (Gml.)	1	0,1	1/53	—	—	—	F
II Pentatomidae							
6 <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boh.	—	—	—	5	0,1	5/152	F
III Lygaeidae							
7 <i>Nysius thymi</i> Wff.	—	—	—	3	0,1	1/152	F
8 <i>N. ericae</i> Schiel.	1	0,1	1/53	—	—	—	F
IV Nabidae							
9 <i>Nabis ferus</i> (L.)	4	0,1	3/53	—	—	—	Z
V Anthocoridae							
10 <i>Orius niger</i> Wff.	71	1,7	9/53	37	1,0	9/152	Z
11 <i>O. minutus</i> L.	4	0,1	2/53	—	—	—	Z
12 <i>O. majusculus</i> Reut.	4	0,1	2/53	—	—	—	Z
<i>Orius</i> sp. — larwy	—	—	—	82	2,3	8/152	Z
Ogółem (Total)	4364	100,0		3585	100,0		

F — fitofag (phytophagous)

Z — zoofag (zoophagous)

nika lucernowca, który stanowił 96% całej zebranej heteropterofauny (tab. 1).

Na uwagę zasługuje również coraz częściej spotykany na cebuli płożącej *Carpocoris fuscispinus* Boh. Gatunek ten występował jednak tak nielicznie, że nie mogło to mieć znaczenia ekonomicznego dla tej uprawy.

Z pluskwiaków drapieżnych wystąpił 1 gatunek z rodziny *Anthocori-*

dae — *Orius niger* oraz liczne larwy *Orius* spp. Owady te występują chętnie na kwitnących roślinach, a żywią się między innymi przyłżeńcami (Southwood, 1959), które w kwiatostanach cebuli występują często i licznie. Niektóre z gatunków rodzaju *Orius* wysysają również pyłek kwiatowy (Wagner, 1967).

Fasola zwykła — *Phaseolus vulgaris* L. (rodzina *Papilionaceae* — Motylkowate)

Na fasoli nasiennej obserwacje nad występowaniem pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych prowadzono w latach 1975—76 w różnych rejonach Polski oraz w latach 1976—78 i 1984—85 w okolicach Poznania. Razem zebrano 21 gatunków należących do 5 rodzin: *Miridae*, *Pentatomidae*, *Lygaeidae*, *Nabidae* i *Anthocoridae*.

W próbach zbieranych w latach 1975—78 wystąpiło 17 gatunków (Korcz, 1984b), a w latach 1983—84 14 gatunków. Różnice w liczbie gatunków polegają głównie na występowaniu różnych gatunków przypadkowo nalatujących i nie powtarzających się w latach następnych (tab. 2).

Podobnie jak i na cebuli nasiennej, na fasoli najliczniej wystąpiły pluskwiaki z rodz. *Miridae*. W latach 1975—78 zebrano 1205 sztuk, tj. 94% całej heteropterofauny. Spośród 11 gatunków należących do tej rodziny, z wyjątkiem *Deraeocoris ruber* (L.) i *D. punctulatus* (Fall.) zaliczanych do zoofitofagów, pozostałych 9 to gatunki fitofagiczne. Wśród tych ostatnich najliczniejszą grupę stanowiły zmieniki, zwłaszcza *L. rugulipennis* (67%) i *L. gemellatus*, który stanowił 8% całej zebranej heteropterofauny. Oba te gatunki wykazały największą frekwencję, tj. częstotliwość występowania w próbach (tab. 2). *L. rugulipennis* w 52 zebranych próbach wystąpił 47 razy, a *L. gemellatus* 26 razy. Wśród pozostałych gatunków roślinożernych największą liczebność i frekwencję wykazywał mały, polifagiczny pluskwiak — *Melanotrichus flavosparsus* (Schlb.) spotykany na wielu roślinach zielnych, zarówno uprawnych jak i dziko rosnących (tab. 2).

Pozostałe gatunki roślinożerne jak *Eurydema* spp. (Rodz. *Pentatomidae*) i *Nysius ericae* Schiel. (Rodz. *Lygaeidae*) występowały na fasoli nasiennej rzadko i przypadkowo.

Pluskwiaki drapieżne z rodz. *Nabidae* z 2 gatunkami: *Nabis ferus* L. i *N. pseudoferus* Rm. oraz z rodz. *Anthocoridae* z 3 gatunkami z rodzaju *Orius* występowały w kilku próbach niezbyt licznie. Osobniki należące do obu tych rodzin stanowiły 6% całej zebranej heteropterofauny (tab. 2).

W próbach zbieranych na fasoli nasiennej w latach 1984—85 złowiono 1784 pluskwiaki. Ogólnie skład gatunkowy nie uległ większym zmianom, zwłaszcza wśród gatunków występujących w każdym roku badań. Na uwagę zasługuje grupa zmieników z rodzaju *Lygus*. W latach 1975—78

Tabela 2

Skład gatunkowy pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*) zebranych na plantacjach nasiennych fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) w okolicach Poznania i w innych rejonach Polski w latach 1975—78 oraz w Ilówcu w latach 1984—85

Species of *Heteroptera* collected from the seed plantations of bean located near Poznań and in other regions of Poland during investigations conducted in the years 1975—78 and in Ilówiec in the years 1984—85

Rodzina (Family) Gatunek (species)	1975 ÷ 78			1983 ÷ 84			Grupa pokarmowa nutrition group
	liczba pluskwiaków number of bugs	%	frekwencja frequency	liczba pluskwiaków number of bugs	%	frekwencja frequency	
I. Miridae							
1. <i>Deraecorius ruber</i> (L.)	1	0,1	1/52	1	0,1	1/21	Z-F
2. <i>D. punctulatus</i> (Fall.)	1	0,1	1/52	1	0,1	1/21	Z-F
3. <i>Lygus rugulipennis</i> Pop.	861	67,2	47/52	1683	94,1	20/21	F
4. <i>L. punctatus</i> (Zett.)	1	0,1	1/52	—	—	—	F
5. <i>L. gemellatus</i> (H.-S.)	104	8,1	26/52	—	—	—	F
<i>Lygus</i> sp. — larwy	162	12,6	13/52	—	—	—	F
6. <i>Orthops kalmi</i> (L.)	8	0,6	1/52	1	0,1	1/21	F
7. <i>Adelphocoris lineolatus</i> (G.)	1	0,1	1/52	—	—	—	F
8. <i>Stenodema laevigatum</i> (L.)	1	0,1	1/52	—	—	—	F
9. <i>Notostira erratica</i> L.	—	—	—	37	2,1	4/21	F
10. <i>Trigonotylus coelestialium</i> Kirk.	14	1,1	4/52	9	0,5	5/21	F
11. <i>Melanotrichus flavosparsus</i> (Schlb.)	47	3,7	11/52	11	0,6	5/21	F
12. <i>Chlamydatus pullus</i> Reut.	4	0,3	3/52	—	—	—	F
13. <i>Plagiognathus chrysanthemi</i> Wff.	—	—	—	1	0,1	1/21	F
II. Pentatomidae							
14. <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boh.	—	—	—	2	0,1	2/21	F
15. <i>Eurydema oleraceum</i> L.	—	—	—	3	0,2	2/21	F
<i>Eurydema</i> sp. — larwy	1	0,1	1/52	—	—	—	F
III. Lygaeidae							
16. <i>Nysius ericae</i> Schiel.	2	0,2	2/52	—	—	—	F
IV. Nabidae							
17. <i>Nabis ferus</i> (L.)	25	1,9	13/52	1	0,1	1/21	Z
18. <i>N. pseudoferus</i> Rm.	1	0,1	1/52	22	1,2	6/21	Z
<i>Nabis</i> sp. — larwy	9	0,7	2/52	7	0,4	2/21	Z

cd. tabeli 2

Rodzina (Family) Gatunek (species)	1975 ÷ 78			1983 ÷ 84			Grupa pokarmowa nutrition group
	liczba pluskwi- ków number of bugs	%	frekwen- cja frequency	liczba pluskwi- ków number of bugs	%	frekwen- cja frequency	
<i>V. Anthocoridae</i>							
19. <i>Orius niger</i> Wff.	14	1,1	7/52	1	0,1	1/21	Z
20. <i>O. majusculus</i> Reut.	8	0,6	4/52	4	0,2	3/11	Z
21. <i>O. minutus</i> L.	13	1,0	5/52	—	—	—	Z
<i>Orius</i> sp. — larwy	2	0,2	1/52	—	—	—	Z
Ogółem (Total)	1280	100,0		1784	100,0		

Z — zoofag (zoophagous)

F — fitofag (phytophagous)

gatunkowi *L. rugulipennis* towarzyszył *L. gemellatus*. W latach 1984—85 nie zebrano tego gatunku w ogóle, a *L. rugulipennis* zebrano 1683 sztuki, tj. 94% całej heteropterofauny (tab. 2).

Nowy gatunek jaki pojawił się w 1984 r. na plantacjach fasoli to *Notostira erratica* L. Jest to gatunek występujący na zbożach i trawach. Na fasoli wystąpił prawdopodobnie tylko dlatego, że pole to było silnie porośnięte perzem.

Wśród pluskwiaków drapieżnych zwrócono uwagę na zmniejszenie się liczebności oraz liczby gatunków rodzaju *Orius* (tab. 2).

Marchew siewna — *Daucus carota* subsp. *sativus* (Hoffm.)
(rodzina *Umbelliferae* — Baldaszkowate)

Na plantacjach marchwi nasiennej obserwacje nad występowaniem pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych prowadzono w okolicach Poznania w latach 1968—70 (Korcz, 1976) i 1983—85 oraz w 1970 r. w różnych rejonach Polski. Razem zebrano 32 gatunki należące do 6 rodzin: *Miridae*, *Pentatomidae*, *Coreidae*, *Lygaeidae*, *Nabidae*, *Anthocoridae*.

W systematycznie zbieranych próbach w latach 1968—70 wystąpiło 18 gatunków, a w latach 1983—84 — 25 gatunków. Natomiast w materiale zebranym z różnych rejonów Polski tylko 12 gatunków (tab. 3). Różnice te wystąpiły głównie dlatego, że w każdym roku badań wśród zebranej heteropterofauny spotykano pojedyncze gatunki, które nie powtórzyły się w następnych latach. Do takich np. należy *Coreus marginatus* (L.) czy

Capsus ater (L.) (tab. 3). Frekwencja podana w tabeli 3 dokładnie obrazuje częstotliwość występowania poszczególnych gatunków w próbie, a obliczony procent — stosunek do całej zebranej heteropterofauny.

Warto jednak zastanowić się nad zasadniczą grupą gatunków występujących na marchwi plonującej, tj. *Orthops campestris*, *O. kalmi* i *Lygus rugulipennis*. W latach 1968—70 w próbach systematycznie zbieranych *O. campestris* złowiono 958 sztuk, tj. 61%, *O. kalmi* — 211 sztuk, tj. 13,4, a *L. rugulipennis* 227 sztuk, tj. 14,4% całej heteropterofauny (tab. 3).

W próbach zebranych na marchwi nasiennej w różnych rejonach Polski *O. campestris* wystąpił w 50%, *O. kalmi* w 40%, a *L. rugulipennis* zaledwie w 5%. Jest to o tyle zrozumiałe, że zmieniki z rodzaju *Orthops* występują tylko na roślinach baldaszkowatych, natomiast zmiennik lucernowiec jest gatunkiem polifagicznym i na rośliny baldaszkowate nalatywał głównie pod koniec wegetacji roślin, co nie zostało uchwycone w przypadku prób zbieranych głównie w lipcu i w I połowie sierpnia w 1970 r. w różnych rejonach Polski.

Materiał entomologiczny zbierany ponad 10 lat później na marchwi plonującej, tzn. w latach 1983—85 wskazuje na zasadnicze różnice, jakie nastąpiły w liczebności tych 3 gatunków zmieników. Zmienik baldaszkowiec — *Orthops kalmi* wystąpił w liczbie 906 osobników, co stanowiło 15% całej złowionej heteropterofauny; z. złocieniowca — *O. campestris* zebrano 560 sztuk, tj. 9%, a z. lucernowca — *L. rugulipennis* — 2355 sztuk, co stanowiło 38% wszystkich zebranych pluskwiaków (tab. 3, ryc. 1).

Warto również zwrócić uwagę na dużą liczebność larw zmieników podaną w tabeli jako *Lygus* spp. (2002 sztuk, tj. 32,5%). Są to larwy należące do wszystkich 3 ww. gatunków zmieników. Wśród nich larwy z. lucernowca wystąpiły w wysokim procencie. Dane te wskazują na to, że *L. rugulipennis* występuje na marchwi nasiennej w ciągu całego sezonu wegetacyjnego (przechodząc tam cały cykl rozwojowy), a nie jak obserwowano w latach 1968—70 dopiero pod koniec wegetacji roślin (Korczyński, 1976). Co więcej, gatunek ten obecnie staje się dominującym, wypierając występujące tylko na roślinach z *Umbelliferae* *O. Kalmi* i *O. campestris*.

Z innych gatunków, które pojawiły się na marchwi nasiennej w latach 1983—85, na wymienienie zasługuje *Campyloma verbasci* (M.-D.) z rodz. *Miridae*. Jest to mały pluskwiak (około 3 mm), którego I pokolenie występuje na drzewach, a II na roślinach zielnych. Uważa się go za gatunek zoo-fitofagiczny (tab. 3) (Korczyński 1970, Niemczyk 1978).

Na uwagę zasługują również pluskwiaki drapieżne z rodz. *Anthocoridae*. W ostatnich 3 latach 1983—85 zebrano aż 3 gatunki z rodzaju *Orius*: *O. niger*, *O. majusculus* i *O. minutus* oraz larwy *Orius* spp. Przy czym podana frekwencja świadczy o tym, że występowały one w co 4—5 próbie, a więc dosyć często.

Tabela 3

Skład gatunkowy pluskwiaków (*Heteroptera*) zebranych na plantacjach nasiennych marchwi (*Daucus carota*) w okolicach Poznania oraz innych rejonach Polski w 1968—70 i 1983—85

Species of *Heteroptera* collected from the seed plantations of carrot located near Poznań and in other regions of Poland during investigations conducted in the years 1968—70 and 1983—85

Rodzina (Family) Gatunek (Species)	1968÷70		1970x			1983÷85			grupa pokarmowa nutri- tion group
	liczba plu- skwia- ków number of bugs	%	liczba plu- skwia- ków number of bugs	%	frek- wencja fre- quency	liczba plu- skwia- ków number of bugs	%	frek- wencja fre- quency	
I. <i>Miridae</i>									
1. <i>Capsus ater</i> (L.)	1	0,1	—	—	—	—	—	—	F
2. <i>Deraeocoris</i> <i>ruber</i> (L.)	—	—	—	—	—	1	0,02	1/173	Z-F
3. <i>D. punctulatus</i> (Fall.)	—	—	—	—	—	4	0,08	4/173	Z-F
4. <i>Orthops kalmi</i> (L.)	211	13,4	1876	40,6	54/58	906	14,69	112/173	F
5. <i>O. campestris</i> (L.)	958	60,7	2335	50,6	57/58	560	9,08	81/173	F
6. <i>Lygus ruguli-</i> <i>pennis</i> Pop.	227	14,4	225	4,9	33/58	2355	38,2	129/173	F
7. <i>L. punctatus</i> (Zett.)	4	0,2	—	—	—	—	—	—	F
8. <i>L. gemellatus</i> (H.-S.)	27	1,7	26	0,5	8/58	4	0,08	4/173	F
9. <i>L. pratensis</i> (L.)	1	0,1	—	—	—	1	0,02	1/173	F
10. <i>L. lucorum</i> (Mey. D.)	—	—	—	—	—	4	0,08	2/173	F
<i>Lygus</i> sp. — larwy	—	—	—	—	—	2002	32,47	54/173	F
11. <i>Calocoris nor-</i> <i>vegicus</i> (Gml.)	15	0,9	47	1,0	7/58	—	—	—	F
12. <i>Stenodema</i> <i>laevigatum</i> (L.)	1	0,1	—	—	—	1	0,02	1/173	F
13. <i>Trigonotylus</i> <i>caelestialium</i> Kirk.	1	0,1	2	0,1	2/58	1	0,02	1/173	F
14. <i>Melanotrichus</i> <i>flavosparsus</i> Schlb.	42	2,6	34	0,7	10/58	—	—	—	F
15. <i>Mecomma</i> <i>ambullans</i> Fieb.	—	—	—	—	—	1	0,02	1/173	F
16. <i>Plagiognathus</i> <i>chrysanthemi</i> Fieb.	—	—	—	—	—	3	0,06	3/173	F
17. <i>P. fulvipennis</i> (Kb)	—	—	—	—	—	4	0,08	4/173	F

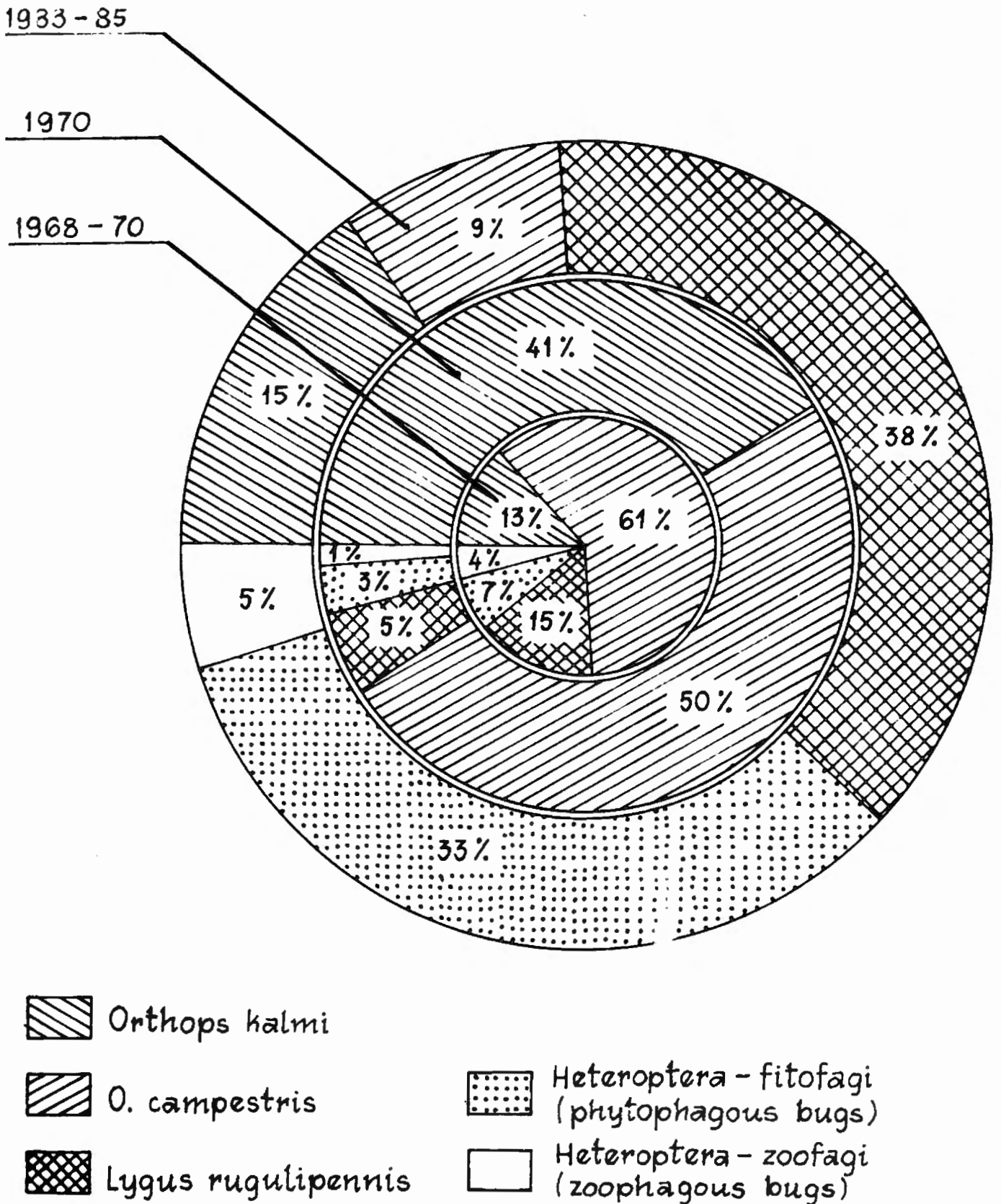
Rodzina (Family) Gatunek (Species)	1968 ÷ 70		1970x			1983 ÷ 85			grupa pokarmowa nutrition group
	liczba plu- skwia- ków number of bugs	%	liczba plu- skwia- ków number of bugs	%	frek- wencja fre- quency	liczba plu- skwia- ków number of bugs	%	frek- wencja fre- quency	
18. <i>Chlamydatus pullus</i> (Reut)	1	0,1	—	—	—	1	0,02	1/173	F
19. <i>Campylomma verbasci</i> (M.-D.)	—	—	—	—	—	25	0,5	20/173	Z-F
II. Pentatomidae									
20. <i>Aelia acuminata</i> (L.)	—	—	1	0,1	1/58	—	—	—	F
21. <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boh.	5	0,3	6	0,1	5/58	1	0,02	1/173	F
22. <i>Dollicoris baccarum</i> (L.)	8	0,5	13	0,3	11/58	—	—	—	F
23. <i>Eurydema oleraceum</i> L. <i>Eurydema</i> sp. — larwy	6	0,4	19	0,4	16/58	1	0,02	1/173	F
24. <i>Pentatoma rufipens</i> (L.)	—	—	—	—	—	3	0,06	1/173	F
III. Coreidae									
25. <i>Coreus marginatus</i> L.	2	0,1	—	—	—	—	—	—	F
IV. Lygaeidae									
26. <i>Nysius ericae</i> Schiel.	—	—	—	—	—	6	0,12	6/173	F
27. <i>N. thymi</i> Sigm.	—	—	—	—	—	1	0,02	1/173	F
V. Nabidae									
28. <i>Nabis ferus</i> L.	10	0,6	24	0,5	14/58	5	0,1	5/173	Z
29. <i>N. pseudoferus</i> Rm. <i>Nabis</i> sp. — larwy	6	0,4	—	—	—	12	0,24	4/173	Z
	7	0,5	5	0,1	4/58	7	0,14	7/173	Z
VI. Anthocoridae									
30. <i>Orius niger</i> Wff.	—	—	—	—	—	101	1,6	33/173	Z
31. <i>O. majusculus</i> Reut.	—	—	—	—	—	20	0,4	16/173	Z
32. <i>O. minutus</i> L. <i>Orius</i> sp. — larwy	—	—	—	—	—	11	0,22	9/173	Z
	—	—	2	0,1	2/58	7	0,14	4/173	Z
Ogółem (Total)	1578	100,0	4615	100,0		6165	100,00		

F — fitofag (phytophagous)

Z — zoofag (zoophagous)

*) — pluskwiaki zebrane z różnych rejonów Polski

The bugs collected from different regions of Poland



Ryc. 1. Procentowy udział populacji *Orthops kalmi* (L.), *O. campestris* (L.) i *Lygus rugulipennis* Popp. w porównaniu z innymi pluskwiakami z *Heteroptera* zebranymi na plantacjach nasiennych marchwi w latach 1968—70 i 1983—85 w okolicach Poznania oraz w 1970 r. w różnych rejonach Polski

Fig. 1. The proportional occurrence of *Orthops kalmi* (L.) and *O. campestris* (L.) and *Lygus rugulipennis* Popp. in comparison with other *Heteroptera* samplings collected from carrot seed plantations in the years 1968—70 and 1983—85 near Poznań and in 1970 in other regions of Poland

Ogórek — *Cucumis sativus* L. (rodzina *Cucurbitaceae* — Dynio-
wate).

Na ogórkach nasiennych pluskwiaki zbierano w różnych rejonach
Polski w latach 1975—76 oraz systematycznie w okolicach Poznania w la-
tach 1976—78 (Korcz, 1984).

Tabela 4

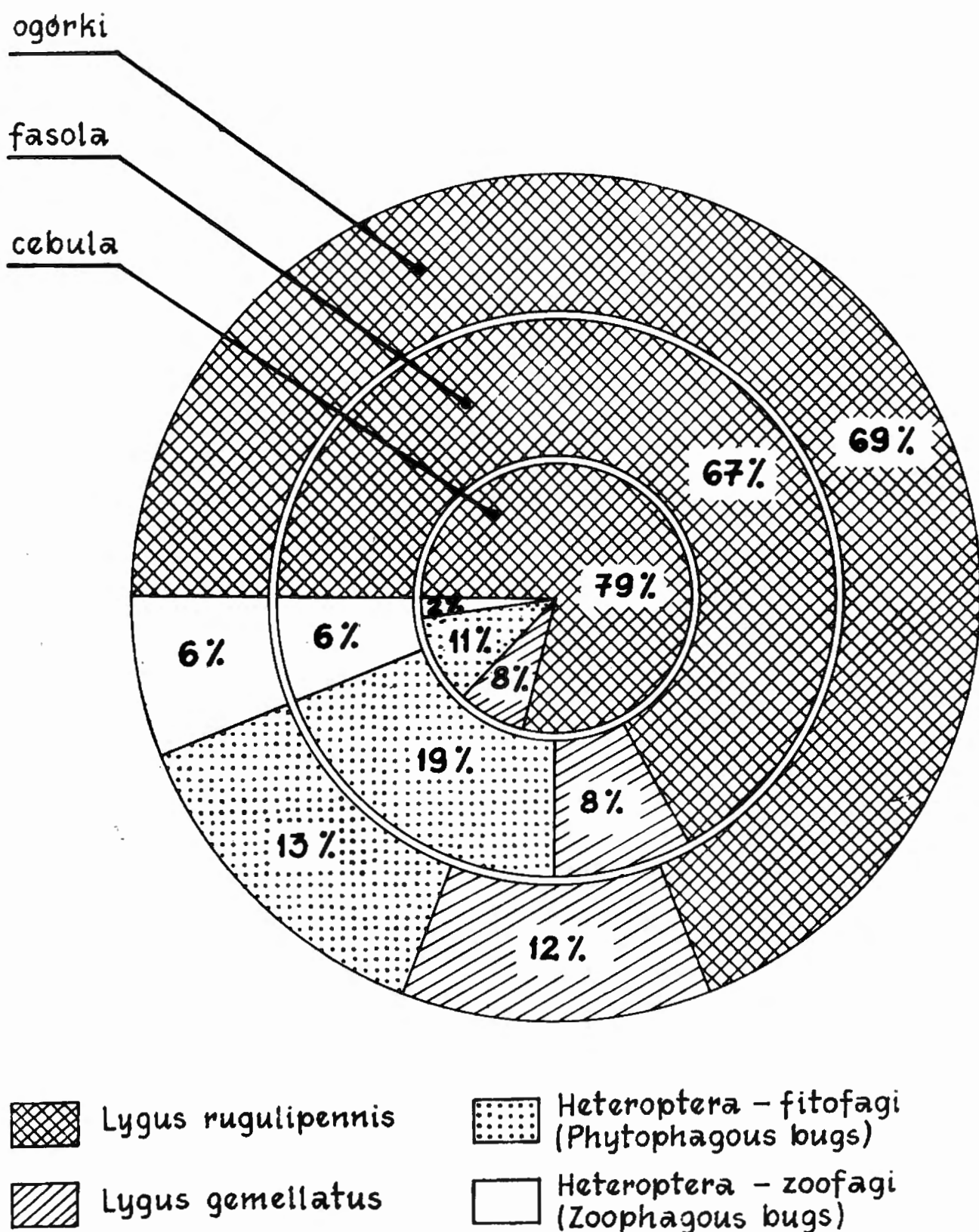
**Skład gatunkowy pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*) zebranych na
plantacjach nasiennych ogórków (*Cucumis sativus*) w okolicach Poznania oraz innych
rejonach Polski w latach 1975—78**

**Species of *Heteroptera* collected from the seed plantations of cucumber located near
Poznań and in other regions of Poland during investigations conducted in the years
1975—78**

Rodzina (Family) Gatunek (species)	Liczba plu- skwiaków number of bugs	%	Frekwencja frequency	Grupa pokarmowa nutrition group
I. <i>Miridae</i>				
1. <i>Deraecoris punctulatus</i> Fall.	1	0,1	1/56	Z
2. <i>Lygus rugulipennis</i> Pop.	951	68,8	50/56	F
3. <i>L. pratensis</i> (L.)	1	0,1	1/56	F
4. <i>L. gemellatus</i> (H.-S.)	173	12,6	14/56	F
<i>Lygus</i> sp. — larwy	137	10,0	9/56	F
5. <i>Orthops campestris</i> (L.)	1	0,1	1/56	F
6. <i>Stenodema virens</i> (L.)	1	0,1	1/56	F
7. <i>Trigonotylus coelestialium</i> Kirk.	2	0,1	1/56	F
8. <i>Melanotrichus flavosparis</i> Schlb.	16	1,1	6/56	F
9. <i>Plagiognathus chrysanthe</i> S.	3	0,2	1/56	F
10. <i>P. arbustrorum</i> S.	17	1,1	3/56	F
II. <i>Nabidae</i>				
11. <i>Nabis fesus</i> L.	7	0,5	5/56	Z
12. <i>N. pseudoferus</i> Rm.	3	0,2	2/56	Z
<i>Nabis</i> sp. — larwy	3	0,2	3/56	Z
13. <i>Himacerus apterus</i> F.	1	0,1	1/56	Z
III. <i>Anthocoridae</i>				
14. <i>Orius niger</i> Wff.	35	2,7	8/56	Z
15. <i>O. majusculus</i> Reut.	24	1,7	9/56	Z
16. <i>O. minutus</i> L.	4	0,3	2/56	Z
Ogółem (Total)	1380	100,0		

Z — zoofag (zoophagous)

F — fitofag (phytophagous)



Ryc. 2. Procentowy udział populacji *Lygus rugulipennis* Popp. oraz *L. gemellatus* (H.-S.) w porównaniu z innymi pluskwiakami z *Heteroptera* zebranymi na plantacjach nasiennych cebuli, fasoli i ogórków w latach 1975—78

Fig. 2. The proportional occurrence of *Lygus rugulipennis* Popp. and *L. gemellatus* (H.-S.) in comparison with other *Heteroptera* collected from cucumber, onion and bean seed plantations in the years 1975—78

Ogółem zebrano 1380 osobników, z których wyodrębniono 16 gatunków należących do 3 rodzin: *Miridae*, *Nabidae* i *Anthocoridae*.

Podobnie jak i na poprzednio omawianych uprawach nasiennych, na ogórkach najliczniej wystąpiły pluskwiaki z rodz. *Miridae*, a wśród nich głównie 2 zmieniki: *L. rugulipennis*, *L. gemellatus* oraz ich larwy. Zebrano je w liczbie 1261 sztuk, co stanowiło 91% całej zebranej heteropterofauny na ogórkach.

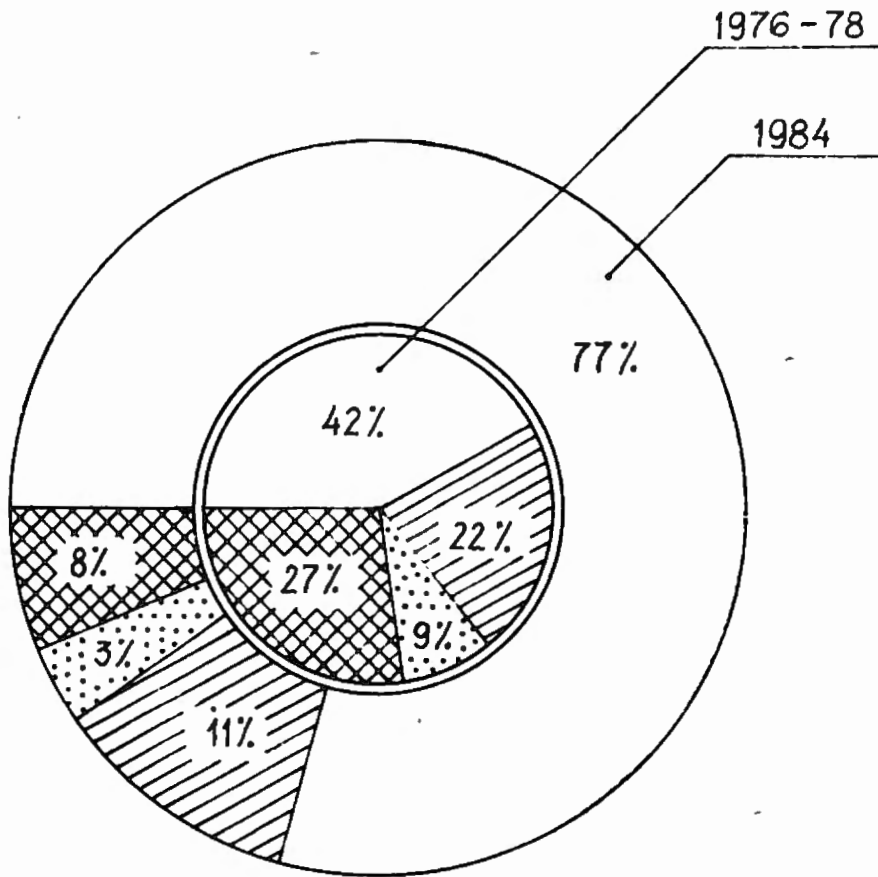
Pozostałe gatunki z rodz. *Miridae* występowały pojedynczo lub nielicznie. Na uwagę zasługuje jedynie *Melanotrichus flavosparsus*, który pojawia się na wielu uprawach nasiennych warzyw co prawda niezbyt licznie, ale w każdym roku badań. Do ciekawych należy również rodzaj *Plagiognathus*. Wystąpił on licznie w jednym tylko roku, kiedy była niska liczebność zmieników i próbował zająć ich miejsce na plantacji ogórków. Został jednak wkrótce wyparty przez właściwego gospodarza na tej uprawie — zmienika lucernowca (tab. 4).

Podobnie jak i na innych uprawach nasiennych, takich jak cebula, fasola czy marchew, na ogórkach z pluskwiaków drapieżnych najliczniej występował rodzaj *Orius* z rodziny *Anthocoridae*. Z zebranych 63 osobników wyodrębniono 3 gatunki: *O. niger*, *O. majusculus* i *O. minutus*, które razem stanowiły 4,5% całej złowionej heteropterofauny.

Rozpatrując skład gatunkowy wszystkich zebranych pluskwiaków różnoskrzydłych na plantacjach nasiennych zarówno cebuli, fasoli jak i ogórków, można zauważyć pewną prawidłowość w występowaniu tych owadów, a zwłaszcza zmieników (*Lygus* spp.). W latach 1975—78 zebrano średnio na tych uprawach od 67—79% *Lygus rugulipennis*, od 8—12% *L. gemellatus*, natomiast 11—19% stanowiły pozostałe gatunki roślinożerne z *Heteroptera*, a od 2—6% gatunki drapieżne (ryc. 2).

2. Występowanie zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.) w stosunku do innych owadów złowionych czerpakiem na plantacjach nasiennych fasoli i marchwi

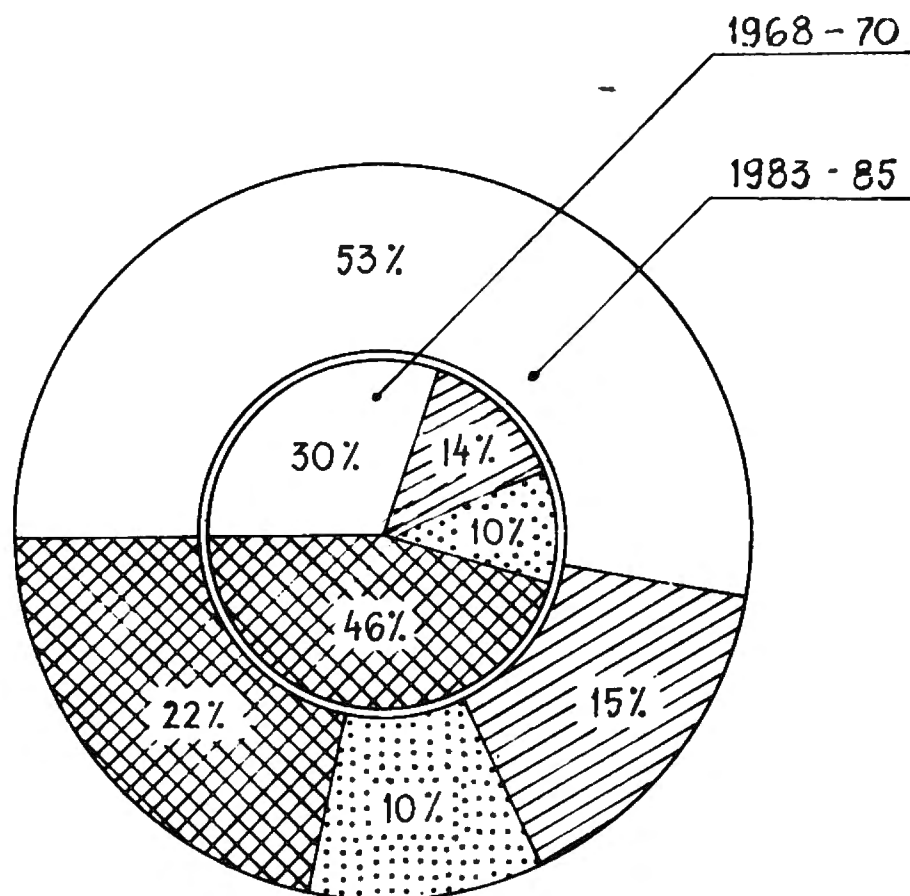
Ze względu na to, że zarówno na plantacjach nasiennych fasoli jak i marchwi pluskwiaki z rzędu Różnoskrzydłych odławiano za pomocą czerpaka, wydawało się interesujące porównanie stosunku liczbowego występowania tych owadów do innych stawonogów. Przy czym stawonogów nie oznaczono do gatunków, tylko do rzędów bądź przy ważniejszych grupach do rodzin. Tak np. z ogólnej grupy chrząszczy wyodrębniono biedronkowate, ze względu na ich znaczenie w walce biologicznej. Wśród błonkówek nie podawano pszczoł czy trzmieli (np. na fasoli), ponieważ ze względu na szczególnie pożyteczny charakter tych owadów w gospodarce







- Zapyłacze (pollinators)
- Fitofagi (phytophagous)
- Zoofagi (zoophagous)
- Heteroptera-fitofagi (phytophagous)

Ryc. 3. Liczba zebranych stawonogów (wyrażona w %) w latach 1976—78 oraz 1984 podzielonych na grupy wg roli jaką spełniają w agrocenozie fasoli w porównaniu z roślinożernymi *Heteroptera*.

Fig. 3. Number of arthropods (expressed in %) collected in the years 1976—78 and 1984. These arthropods were divided into groups according to their function they had in agrocoenosis of bean in comparison with phytophagous *Heteroptera*



-  Zapylacze (pollinators)
-  Fitofagi (phytophagous)
-  Zoofagi (zoophagous)
-  Heteroptera - fitofagi (phytophagous)

Ryc. 4. Liczba zebranych stawonogów (wyrażona w %) w latach 1968—70 oraz 1983—85, podzielonych na grupy wg roli jaką spełniają w agrocenozie marchwi nasiennej w porównaniu z roślinożernymi *Heteroptera*

Fig. 4. Number of arthropods (expressed in %) collected in the years 1976—78 and 1984. These arthropods were divided into groups according to their function they had in agrocenosis of seed carrot fields in comparison with phytophagous bugs of *Heteroptera*

człowieka, starano się wypuszczać je z czerpaka. Zebrany materiał podzielono wg następujących grup systematycznych:

1. *Diptera* — Muchówki
2. *Hymenoptera* — Błonkówki
3. *Coleopteroidea* — Chrząszcze
4. *Aphidodea* — Mszyce
5. *Auchenorhyncha* — Skoczki
6. *Lepidoptera* — Motyle
7. *Thysanoptera* — Przyłżeńce
8. *Aranaea* — Pająki właściwe
9. *Chrysopidae* — Złotookowate
10. *Coccinellidae* — Biedronkowate
11. *Heteroptera* — zoofagi — Pluskwiaki różnoskrzydłe drapieżne
12. *Heteroptera* — fitofagi — Pluskwiaki różnoskrzydłe roślinożerne.

Na fasoli nasiennej w ciągu 3 lat badań prowadzonych w latach 1976—78 zebrano ogółem 2945 osobników, a w 1984 r. 3498 sztuk stawonogów.

Na marchwi nasiennej w latach 1968—70 zebrano 3466 sztuk, a w latach 1983—85 złowiono aż 30 072 okazy stawonogów.

W tabeli 5 podano procentowy udział poszczególnych grup stawonogów zebranych na uprawach nasiennych fasoli i marchwi.

Zarówno na fasoli jak i na marchwi nasiennej pluskwiaki różnoskrzydłe roślinożerne stanowiły po muchówkach największy procent złowionych czerpakiem stawonogów.

Porównywanie jednak tak różnych grup systematycznych było dość trudne. Dlatego zebrane stawonogi próbowano podzielić na grupy spełniające różne zadania w tych agrocenozach. Wyodrębniono 3 grupy: owady zapylające — w skrócie zapylacze, owady roślinożerne — fitofagi oraz stawonogi drapieżne — zoofagi, przy czym dla porównania osobno podano pluskwiaki różnoskrzydłe — roślinożerne. Do zapylaczy zaliczano muchówki i błonkówki; do zoofagów: biedronkowate, złotookowate, pająki właściwe i pluskwiaki różnoskrzydłe drapieżne; a do fitofagów: motyle (ze względu na gąsiennice), mszyce i skoczki. Nie uwzględniono tu w ogóle chrząszczy (z wyjątkiem biedronkowatych), ponieważ uważano, że owady te na obu tych uprawach nie mają istotnego znaczenia, a umieszczenie jeszcze jednego komponentu na wykresie zaciemniłoby obraz.

Podana w tabeli 5 liczebność pluskwiaków roślinożernych z *Heteroptera* nie zwraca na siebie uwagi wśród wielu innych grup stawonogów. Natomiast na rycinach 3 i 4 widać wyraźnie różnice w liczebności tych owadów w stosunku do pozostałej fauny.

Na fasoli nasiennej w latach 1976—78 było ich 27%, natomiast w 1984 roku niekorzystnym dla zmieników zaledwie 8% (ryc. 3).

Na marchwi plonującej średnio z 3 lat badań w latach 1968—70 zebrano

Tabela 5

Liczba zebranych stawonogów (wyrażona w %) na plantacjach fasoli nasiennej w latach 1976—78 i 1984 oraz na marchwi nasiennej w latach 1968—70 i 1983—85

Number of arthropods (expressed in %) collected on the bean seed plantations in the years 1976—78 and 1984 and on the carrot seed plantations in the years 1968—70 and 1983—85

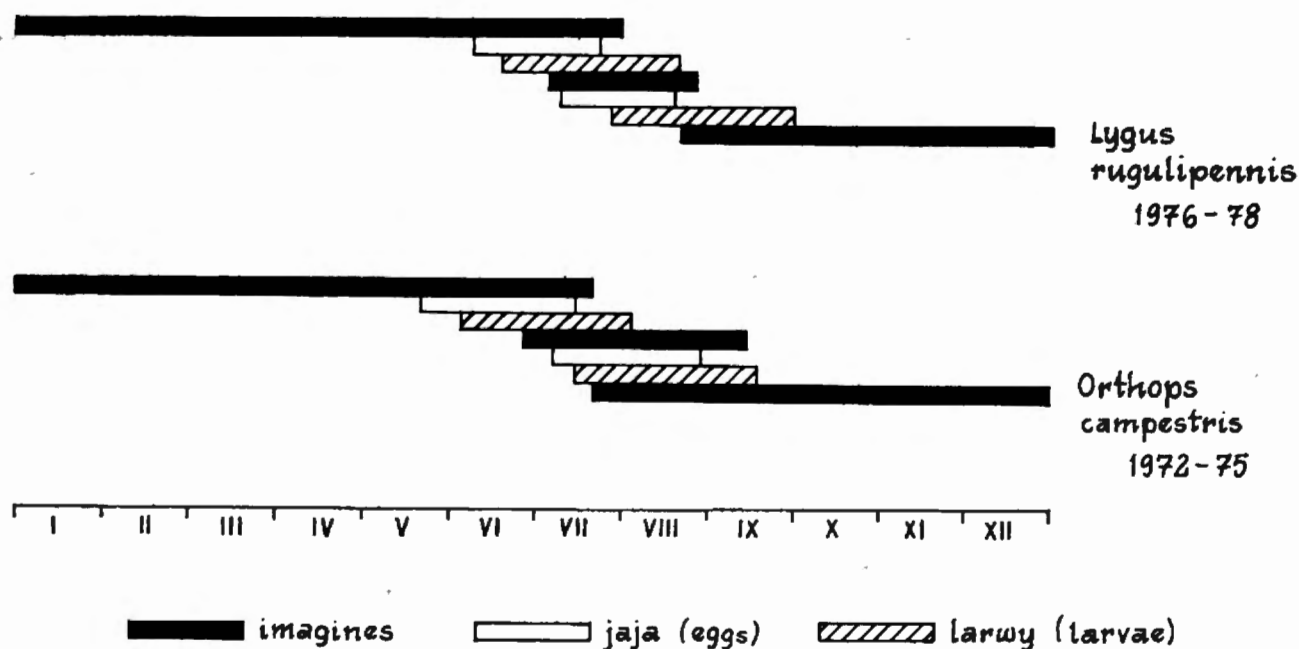
Rząd lub rodzina Order or family	Fasola (bean)		Marchew (carrot)	
	1976 ÷ 78 %	1984 %	1968 ÷ 70 %	1983 ÷ 85 %
1. <i>Diptera</i>	37,5	62,5	22,7	42,7
2. <i>Hymenoptera</i>	1,0	3,4	6,3	7,1
3. <i>Coleopteroidea</i>	7,3	15,1	4,4	5,6
4. <i>Aphidodea</i>	4,4	2,7	2,5	10,4
5. <i>Auchenorhyncha</i>	16,3	6,7	10,2	2,8
6. <i>Lepidoptera</i>	0,2	0,0	0,3	0,2
7. <i>Thysanoptera</i>	0,0	0,0	0,0	0,8
8. <i>Aranaea</i>	0,2	1,3	1,3	1,0
9. <i>Chrysopidae</i>	0,1	0,0	1,2	4,0
10. <i>Coccinellidae</i>	6,0	1,1	5,6	4,0
11. <i>Heteroptera</i> — zoofagi	1,7	0,3	2,0	0,9
12. <i>Heteroptera</i> — fitofagi	25,3	7,2	43,5	20,5
	100,0	100,0	100,0	100,0
Ogółem sztuk (Total number)	2945	3498	3466	30072

46% pluskwiaków różnoskrzydłych roślinożernych, a w latach 1983—85 — 22% (ryc. 4).

Zauważono przy tym, że w latach, kiedy występuje mniej pluskwiaków wzrasta liczebność zapylaczy, a zwłaszcza muchówek (ryc. 3, 4). Nie wiadomo, czemu to przypisać, być może dużemu zagęszczeniu np. na marchwi nasiennej owadów latających. Trudniej to wyjaśnić w przypadku fasoli, ponieważ nie jest to roślina zapylana przez owady, a mimo to rokrocznie obserwowano na niej dużą liczebność muchówek (rys. 3, 4).

IV. ROZWÓJ I TEORETYCZNE PROGI SZKODLIWOŚCI ZMIENIKÓW (*LYGUS* I *ORTHOPS* SPP.)

Cykl rozwojowy *Orthops campestris* L. (zmienika złocieniowca) badano w Polsce w latach 1972—75 (Korczyński, 1977), a *Lygus rugulipennis* Popp. (z. lucernowca) w latach 1976—78 (dane niepublikowane — ryc. 5). Oba te gatunki, podobnie zresztą jak i pozostałe zmieniki z rodz. *Lygus* i *Orthops* zimują w postaci imagines (II pokolenia) i dają dwie generacje w roku.



Ryc. 5. Cykl rozwojowy *Lygus rugulipennis* Popp. i *Orthops campestris* (L.)

Fig. 5. Developmental cycles of *Lygus rugulipennis* Popp. and *Orthops campestris* (L.)

W poszczególnych latach badań, w zależności od warunków meteorologicznych panujących w danym roku (zwłaszcza od temperatury powietrza), larwy I pokolenia „letniego” pojawiały się już w czerwcu względnie w lipcu, a imagines I pokolenia — pod koniec czerwca lub w połowie lipca. Przy czym pierwsza generacja *O. campestris* pojawiała się nieco wcześniej aniżeli pierwsza generacja *L. rugulipennis* (ryc. 5).

Przedstawiony na rycinie 5 cykl rozwojowy *L. rugulipennis* i *O. campestris* obejmuje skrajne dane zebrane z badań kilkuletnich. Zaznaczono tu najwcześniejsze pojawienie się jaj, larw czy imagines w danym pokoleniu oraz analogicznie najdłuższy okres rozwojowy poszczególnych stadiów jaki wystąpił w tych latach.

Należy przy tym dodać, że są to wyniki zebrane z hodowli prowadzonych w insektarium. Porównanie tych danych z systematycznie prowadzonymi obserwacjami w terenie wykazały, że występowanie pierwszych larw i imagines I pokolenia w terenie było opóźnione w czasie o około 7 dni w stosunku do hodowli. Natomiast pojaw II pokolenia w hodowli był na ogół zgodny z występowaniem poszczególnych stadiów rozwojowych w terenie.

Zimujące imagines II pokolenia, po opuszczeniu leż zimowych, pojawiały się początkowo na roślinach zielnych dziko rosnących.

Zmienika złocieniowca oraz z. baldaszkowca (*Orthops kalmi*), zbierano na różnych roślinach z rodziny Baldaszkowatych (Korcz, 1977). Zmienik lucednowiec występował na wielu pospolitych chwastach rosnących w pobliżu pól uprawnych, takich jak: bylica, lebioda, pieprzyca, pieprzycznik, szarłat szorstki, tasznik i wiele innych. Obserwacje te są zgodne z badaniami podawanymi ze St. Zjednoczonych Ameryki Północnej przez Hagela

(1978). Autor ten wymienia 40 gatunków, głównie roślin zielnych, na których występowały: *Lygus hespersus*, *L. elisus*, *L. desertus* i *L. lineolaris*. Wszystkie te zmieniki są spokrewnione z naszymi zmienikami z rodz. *Lygus*, a większość roślin wymienionych przez Hagela, występuje również w naszym kraju.

Zmienika lucernowca zbierano także na wcześniej rozpoczynających swą wegetację roślinach uprawnych, takich jak rzepak ozimy, lucerna, zboża ozime czy pastwiska.

Na warzywa nasienne dorosłe pluskwiaki z rodz. *Lygus* i *Orthops* natatywały najczęściej w I dekadzie lipca, niekiedy w III dekadzie czerwca, zależnie od okresu zakwitania tych roślin bądź stopnia rozwoju uprawy, jak np. w przypadku ogórków.

Tabela 6

Długość życia i płodność imagines oraz okres embrionalny i larwalny I i II pokolenia (w dniach) *L. rugulipennis* i *O. campestris* (średnie dane z hodowli prowadzonej w latach 1972—78)

Life time and fecundity and embryonic and larval period (in days) of the I and II generations of *L. rugulipennis* and *O. campestris* of rearing in the years 1972—78

	<i>Lygus rugulipennis</i> 1976÷78						<i>Orthops campestris</i> 1972÷75					
	pokolenie zimujące II hibernating generation			pokolenie letnie I summer generation			pokolenie zimujące II hibernating generation			pokolenie letnie I summer generation		
	min	max	średnio average	min	max	średnio average	min	max	średnio average	min	max	średnio average
1. Długość życia samic* life time of females	3	36	16,1	5	25	18,4	18	27	23,7	12	31	22,0
2. Długość życia samców* life time of males	4	26	11,1	2	25	13,6	13	26	17,0	5	19	11,8
3. Płodność samic fecundity of females	4	54	16,1	4	30	14,0	6	16	11,5	13	27	20,1
4. Okres embrionalny embryonic period	7	19	11,4	11	21	15,8	3	27	12,7	4	23	8,4
5. Okres larwalny larvae period	10	36	23,8	31	57	33,0	6	40	22,5	9	36	20,5

* długość życia imagines po przezimowaniu (life time of imagines after hibernation)

Hodowlę zmieników w insektarium zakładano z imagines II pokolenia (zimującego) złowionego z roślin dziko rosnących w terenie, ponieważ próby sztucznego przezimowania tych pluskwiaków nie dały oczekiwanych wyników (występowała wysoka śmiertelność zmieników). Nie udało się to również innym badaczom np. Bechowi (1969). Trudno jest bowiem określić warunki potrzebne do przezimowania tych owadów. Wiele owadów opuszcza leże zimowe w środku zimy i wychodzi na śnieg nawet przy temperaturze -7°C (Stepanowičova, Kovacovsky, 1971; Szulczewski, 1947).

Hodowla zakładana z pluskwiaków zebranych z terenu nie dawała pełnych danych. Nie wiadomo było np. czy samice nie zostały wcześniej zapłodnione i nie złożyły jaj przed złowieniem ich do klatek hodowlanych. Na przykład jedna samica *L. rugulipennis* potrafiła złożyć 54 jaja, a inna zaledwie 4; wieloletnia średnia wynosiła 16,1 sztuk (tab. 6).

Z kolei I pokolenie „letnie” uzyskane z własnej hodowli w insektarium było kondycyjnie słabsze (stąd obserwowana dość niska płodność samic). Zmieniki, jak podaje wielu autorów, uzupełniają bowiem swą dietę białkiem zwierzęcym, bądź spadzią (Korcz, 1977).

Uważano jednakże za celowe przedstawienie w tabeli 6 średnich danych z hodowli *O. campestris* prowadzonej w latach 1972—75 oraz *L. rugulipennis* w latach 1976—78. Ułatwi to niewątpliwie wyjaśnienie teoretycznych progów szkodliwości pluskwiaków na poszczególnych uprawach nasiennych warzyw.

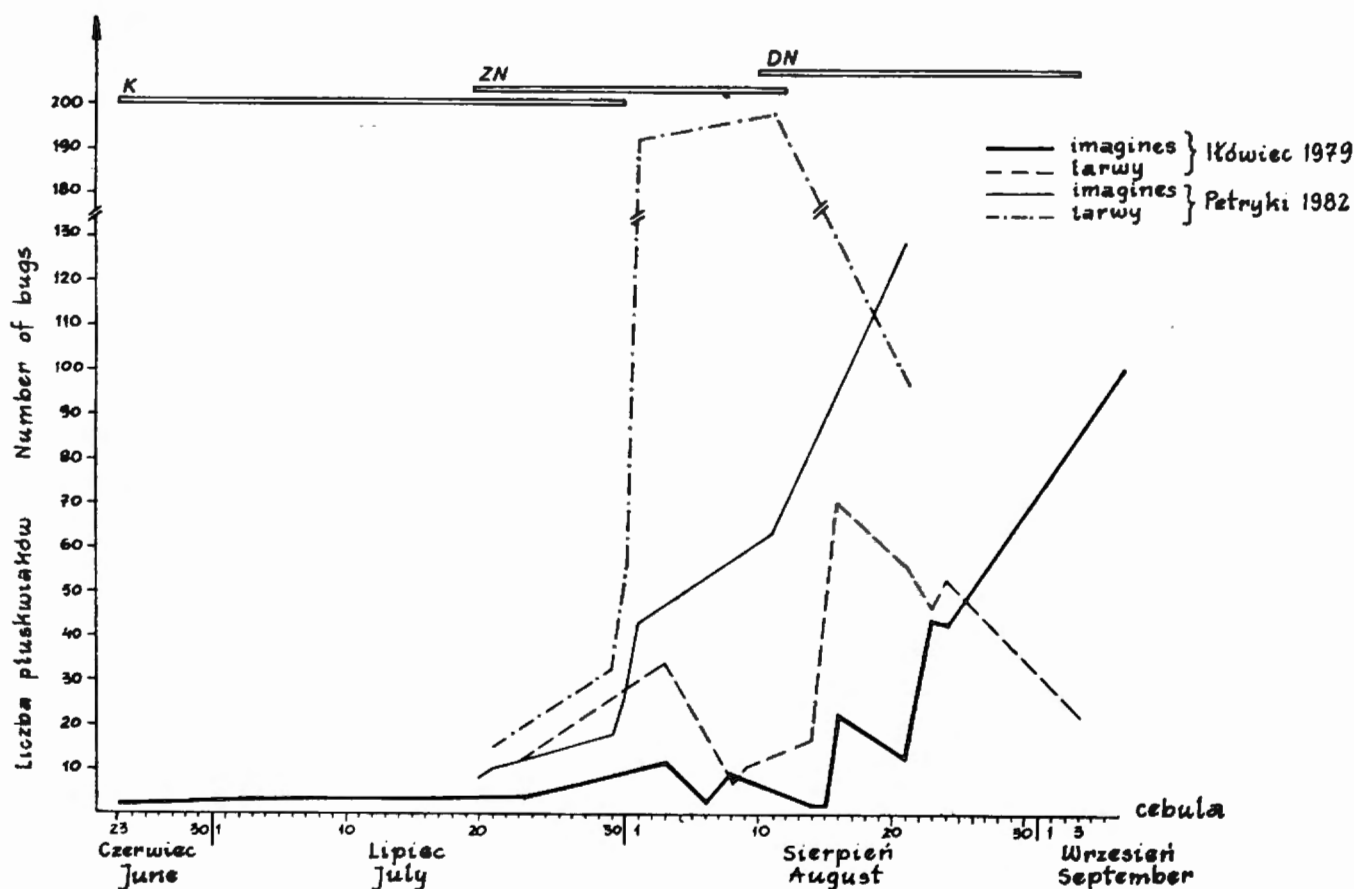
1. Na cebuli nasiennej

Na cebulę plonującą pluskwiaki z rodz. *Lygus* nalatywały zwykle w okresie, kiedy kwiatostany cebuli pękały i pojawiały się w nich pierwsze kwiaty. Na ogół przypadało to w I dekadzie lipca, rzadziej pod koniec III dekady czerwca.

Nalot i rozwój populacji zmieników na polach kontrolnych (nie objętych zabiegami chemicznymi) cebuli nasiennej w Iłówcu i w Petrykach przedstawiono na rycinie 6. Wybrano przy tym 2 nietypowe lata. W 1982 r. imagines *Lygus* spp. pojawił się na początku III dekady czerwca, a w 1979 r. dopiero na przełomie I i II dekady lipca. Pojaw larw nastąpił jednak na obu polach prawie w tym samym czasie, tj. w początkowym okresie zawiązywania nasion cebuli (ryc. 6).

Początkowo wraz ze wzrostem liczebności imagines wzrastała liczba larw, w późniejszym okresie wyraźny spadek liczebności larw wpływał na wzrost liczebności dorosłych pluskwiaków.

Zmieniki cały swój rozwój przechodziły w kwiatostanie tzw. „bąku” cebuli. Tam dorosłe pluskwiaki składały jaja w promieniach kwiatostanu, tam żerowały i przechodziły swój cykl rozwojowy larwy. Zbity kwiatostan cebuli stanowił osłonę przed wiatrem, deszczem i promieniami słonecz-



Ryc. 6. Rozwój populacji zmieników *Lygus* spp. na plantacjach cebuli nasiennej w sezonie wegetacyjnym 1979 i 1982 (K — kwitnienie, ZN — zawiązywanie nasion, DN — dojrzewanie nasion)

Fig. 6. The development of the populations of *Lygus* spp. on the seed plantations of onion during vegetation seasons 1979 and 1982 (K — the flowering, ZN — the setting seeds, DN — the maturation of seeds)

nymi zarówno dla delikatnych larw jak i imagines pluskwiaków z rodz. *Lygus*, a zwłaszcza dla *L. rugulipennis*. Ponieważ inne owady, takie jak przyłżeńce, pająki, pluskwiaki z *Pentatomidae*, muchówki czy pszczoły spotykano na powierzchni kwiatostanu tzn. na poszczególnych jego kwiatach, można z całą pewnością przyjąć, że wewnątrz kwiatostanu jest niszą ekologiczną dla zmieników.

Nie zauważono, aby zarówno imagines jak i larwy zmieników żerowały na kwiatach lub dojrzewających nasionach cebuli. Wykonane preparaty mikroskopowe przekroju kwiatów i niedojrzałych nasion nie wykazały śladów uszkodzeń przez kłujkę tych pluskwiaków. Nie stwierdzono również ujemnego wpływu wzrostu liczebności pluskwiaków na zdolność kiełkowania nasion cebuli. Udokumentowano to w następnym rozdziale przy omawianiu zwalczania pluskwiaków na cebuli nasiennej (tab. 14).

Wzrost liczebności zmieników żerujących w „bąkach” cebuli miał istotny wpływ na obniżenie plonu nasion cebuli. Nie można było co prawda tego dowieść badając masę 1000 nasion. Jest to jednak zrozumiałe, ponieważ mniejsza liczba wykształconych nasion w bąku może spowodować, że są one większe, a więc w efekcie cięższe.

Zebrane nasiona z pola, np. nie opryskiwanego, gdzie pluskwiaki występowały liczniej, sumarycznie dawały jednak plon znacznie niższy (tab. 8, 11, 12).

Nie prowadzono co prawda dokładnych badań nad ustaleniem progu szkodliwości zmienników na cebuli nasiennej, jednak wieloletnie obserwacje oraz zwalczanie tych owadów pozwoliły na przyjęcie „teoretycznego progu szkodliwości” tych pluskwiaków. Owady te zbierano z bąków cebuli rosnących w rzędzie o długości 10 m.b. (tzn. 10×1 m.b.). Na 1 m.b. rośnie 7—8 cebul, a każda cebula wybija w 3—4 kwiatostany — „bąki”.

Zwalczanie pluskwiaków na cebuli nasiennej po 10—14 dniach było konieczne (tyle wynosił średnio okres embrionalny — tab. 6), jeżeli na 1 m.b. „bąków” cebuli znajdowano 2—3 dorosłe zmieniki. Należy przy tym zaznaczyć, że w przypadku wystąpienia 3 dorosłych osobników, występowały przeważnie 2 samice i 1 samiec. Taki bowiem stosunek płci spotykano najczęściej na przełomie czerwca i lipca, w okresie nalotu II pokolenia (po przezimowaniu) *Lygus rugulipennis* na rośliny nasienne.

Z prostego obliczenia wynika, że jeżeli 1 samica II pokolenia złożyłaby tylko 16 jaj (średnia omówiona w tab. 6), to 2—3 samice mogą złożyć 32—48 jaj. W takim razie na 1 bąk cebuli przypadają 2 larwy I pokolenia, które mogą (pomijając żerowanie dorosłych) żerować w lipcu średnio 23 dni (tab. 6).

Jeżeli z tych larw wylęgną się np. samiec i samica I pokolenia, to samica ta może złożyć około 11 jaj (tab. 6), z których może wylęgnąć się 11 larw.

Tak więc w 1 bąku (pomijając imagines) będzie przez około 20 dni (średni okres larwalny — tab. 6) żerowało już 11 larw. Może to spowodować uszkodzenie około $\frac{1}{3}$ „promieni” kwiatostanu cebuli na których osadzone są kwiaty, a w późniejszym okresie nasiona. Może to spowodować zamieranie kwiatów i nie wykształcenie nasion, a następnie spowodować obniżenie plonu w granicach 25—30%.

Niewątpliwie będzie to się różnie kształtowało w poszczególnych latach, w zależności od liczby pluskwiaków nalatujących na cebulę, okresu rozwojowego w jakim się ta uprawa znajduje oraz warunków meteorologicznych, które wpływają zarówno na rozwój zmieników jak i ich gospodarza — w tym przypadku cebuli plonującej.

Nie wspomniano tu co prawda o śmiertelności jaj, larw i osobników dorosłych. Powszechnie wiadomo, że nie ze wszystkich jaj wygłęgają się larwy, oraz że pewna liczba larw i imagines ginie przy wylince lub dzięki pasożytom i drapieżcom.

Podano tu średnie wieloletnie z hodowli, w których czynnik śmiertelności był uwzględniony. Często podawana liczba wylęgłych larw była jednocześnie liczbą złożonych jaj. Składane przez samicę jaja pokładelkiem

do wnętrza rośliny nie zawsze były dostatecznie widoczne. Ponadto samice II pokolenia łowione po przezimowaniu w terenie, składały w hodowli mało jaj, ponieważ złożyły je prawdopodobnie wcześniej na roślinach, z których je zebrano.

Stąd wydaje się, że nie są to dane zawyżone, skoro jedna samica II pokolenia mogła złożyć w hodowli 54 jaja, a samica I pokolenia 30 jaj (tab. 6).

Niejednokrotnie strząsano z niektórych bąków kilkanaście larw. Potwierdzają to dane przedstawione na rycinie 6, gdzie w próbie zebrano około 200 larw i około 120 imagines.

Danych tych nie można porównać z dostępną literaturą, ponieważ nie udało się dotąd znaleźć żadnej pracy omawiającej występowanie i szkodliwość zmieników na cebuli nasiennej.

Potwierdzeniem podanego przez nas „teoretycznego ekonomicznego progu szkodliwości” równego 2—3 zmieników II pokolenia zimującego na 1 m.b. kwiatostanów cebuli i obniżeniu w związku z tym plonu o 25—30% mogą być jednakże prowadzone przez nas w latach 1981—84 badania nad opłacalnością zwalczania tych pluskwiaków na cebuli plonującej. W wyniku tych badań stwierdzono, że wzrost plonu nasion cebuli wahał się w poszczególnych latach od 8 do 62%, średnio ze wszystkich lat wynosił 29,2% w stosunku do pola kontrolnego (nie opryskiwanego). Średni plon nasion uzyskany ze wszystkich doświadczeń prowadzonych w latach 1981—84 wynosił 1134 kg z ha. Strata 29% z tego wynosi 329 kg z ha. Cena nasion cebuli w stopniu oryginału kształtowała się w latach 1983—84 w wysokości 3025 zł/kg (a w stopniu elity ponad 6 tys. zł/kg). Tak więc obniżenie plonu nasion cebuli o 29% powoduje dla producenta obniżenie wartości produkcji z 1 ha o 995 tys. zł.

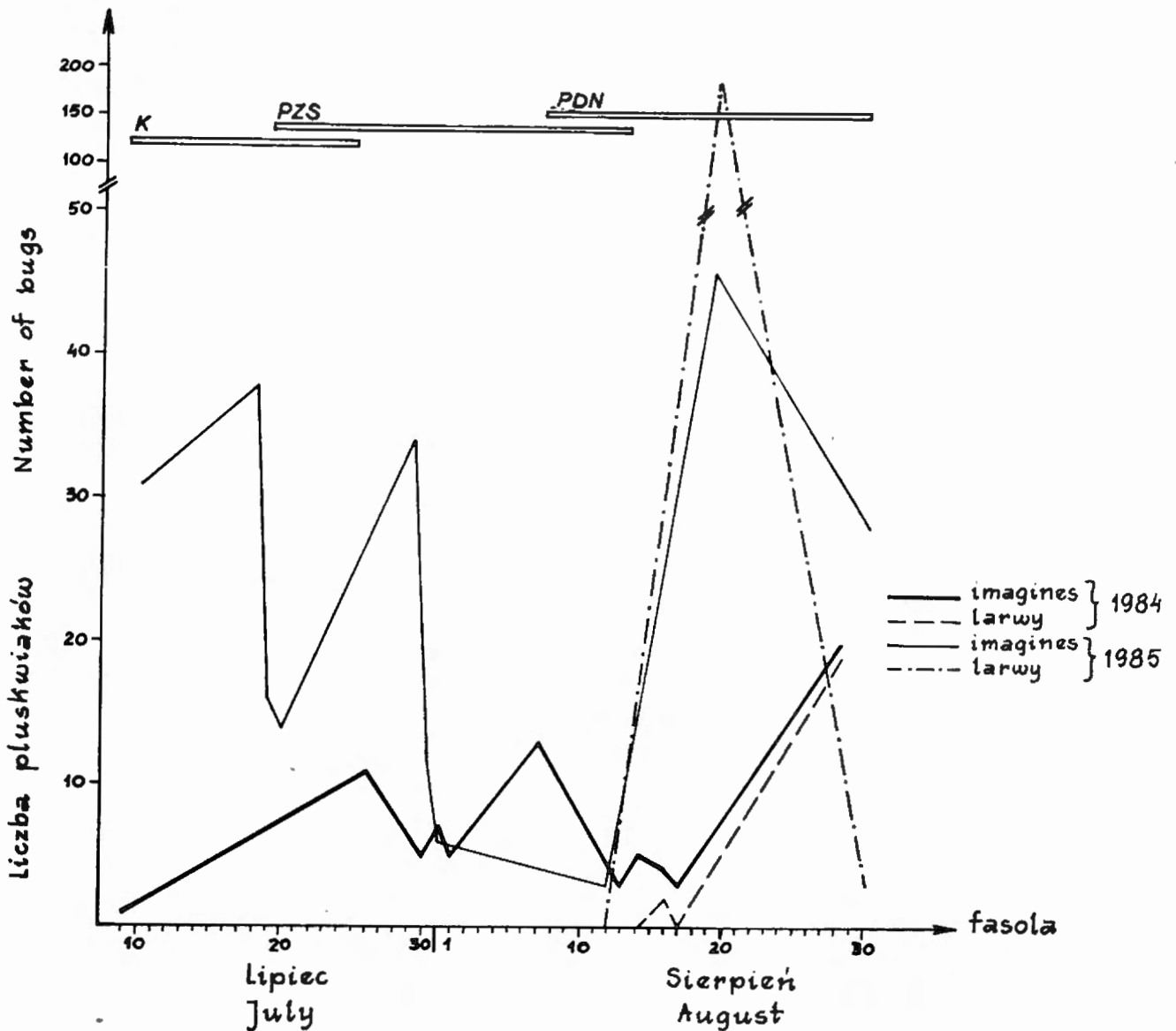
Dane te obliczono na podstawie doświadczeń zebranych i omówionych w następnym rozdziale — tab. 8, 11, 12).

2. Na fasoli nasiennej

Na plantacje fasoli nasiennej podobnie jak i na cebulę plonującą zmieniki nalatywały albo w stadium pąka kwiatowego, albo w okresie kwitnienia. Przypadało to najczęściej pod koniec I dekady lipca (ryc. 7), rzadziej w III dekadzie czerwca (Korczyński, 1984).

Na ogół samice II pokolenia zimującego wkrótce po nalocie (2—3 dni) składały jaja do wnętrza ogonków liściowych fasoli, następnie wylęgały się larwy, które przechodziły w stadium dorosłe I pokolenia letniego, po czym cykl powtarzał się. W ten sposób w ciągu sezonu wegetacyjnego, na fasoli nasiennej rozwijały się na ogół 2 generacje zmieników.

Przedstawiony na rycinie 7 rozwój populacji zmieników na fasoli nasiennej w latach 1984—85 w Iłówcu wskazuje jednakże na to, że w tych



Ryc. 7. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* spp.) na plantacjach nasiennych fasoli w sezonie wegetacyjnym 1984—85 (K — kwitnienie, PZS — początek zawiązywania strąków, PDN — początek dojrzewania nasion)

Fig.7. The development of the population of *Lygus* spp. on the seed plantations of bean during vegetation season 1984—85 (K — the flowering, PZS — the beginning of the setting pods, PDN — the beginning of the maturation of seeds)

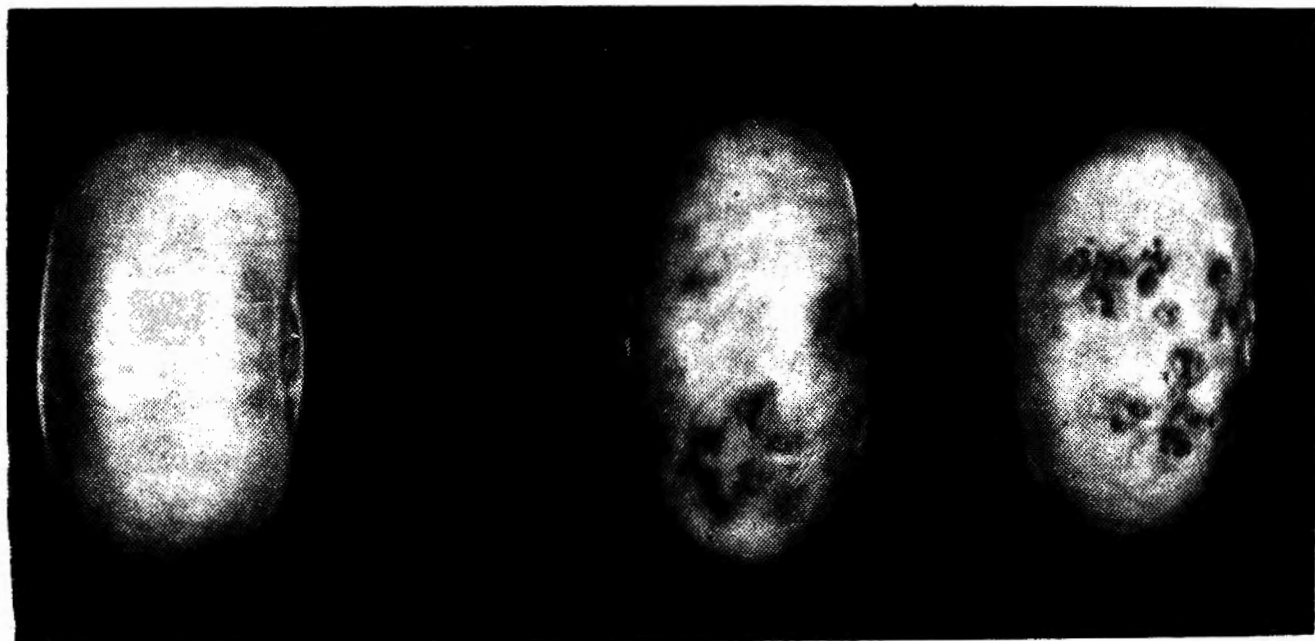
2 latach badań wystąpiła prawdopodobnie tylko 1 generacja na tej uprawie.

Złożyło się na to wiele przyczyn. Były to 2 kolejne lata o warunkach niesprzyjających zarówno dla rozwoju rośliny jak i szkodnika. Panowały bowiem niskie temperatury w ciągu sezonu wegetacyjnego oraz występowały liczne opady atmosferyczne. (Udokumentowano to w dalszej części pracy na rycinach 18 i 19). Ponadto pola te były zachwaszczone lebiodą, która mogła być bardziej atrakcyjna od fasoli odmiany Aura przeznaczonej na suche ziarno, charakteryzującej się dodatkową osłonką pergaminową wyścielającą wewnątrz strąka. Powoduje to niewątpliwie pewne utrudnienie w nakłuwaniu strąka fasoli dla delikatnej kłujki zmienika.

Szkodliwość zmieników na fasoli zarówno szparagowej jak i przeznaczonej na suche ziarno polega na tym, że mogą one uszkadzać przez wy-

sysanie pąki kwiatowe i zawiązki strąków, co może powodować ich deformacje lub opadanie. Mogą również wysysać poprzez strąk nasiona fasoli w stadium mleczej dojrzałości.

Pierwsze z tych uszkodzeń trudne są do zauważenia i oceny, zwłaszcza na polu produkcyjnym, natomiast ostatnie z nich jest doskonale widoczne po zebraniu fasoli i wymłóceniu strąków. Uszkodzone nasiona mają nekrotyczne plamki i dziurki (ryc. 8) zwane w Polsce „ospowatością na-



Ryc. 8. Uszkodzone przez zmieniki (*Lygus* spp.) nasiona fasoli szparagowej odmiany Saga w porównaniu ze zdrowym ziarnem (Fot. W. Adamczyk)

Fig. 8. The bean seeds (cultivar of Saga) damaged by *Lygus* spp. in comparison with healthy seeds (Fot. W. Adamczyk)

sion fasoli” (Szwejsda, 1973, 1978), a przez autorów amerykańskich „bliznami” na nasionach fasoli (Hagel, 1978).

Wszystkie te uszkodzenia powodowane przez zmieniki na fasoli nasiennej wpływają na obniżenie plonu nasion fasoli.

Temat szkodliwości pluskwiaków na fasoli szparagowej przeznaczonej do konsumpcji jak i na nasiona traktuje bardzo szeroko literatura Ameryki Północnej. Wśród wielu autorów na uwagę zasługują prace Khattata i Stewarta (1975, 1980) oraz Hagela (1978). Badali oni w polu i pod izolatorami wpływ zmieników na redukcję kwiatów, zawiązków strąków i plonu nasion fasoli oraz uszkodzenie nasion w postaci zmarszczek i blizn. Autorzy ci podają 4 gatunki zmieników jako głównych sprawców ww. szkód na fasoli: *Lygus elisus* Van Duzee, *L. hesperus* Knight., *L. desertus* Knight. i *L. lineolaris* (Palisot de Beavois). Gatunki te w Polsce nie występują, choć są niewątpliwie spokrewnione z naszymi zmienikami z rodzaju *Lygus*.

Hagel (1978) podaje ze Stanu Washington, że szczyt występowania

pluskwiaków następował 12—14 dni po kwitnieniu fasoli, tj. około 27 lipca, oraz ponownie 12—15 sierpnia, około 30 dni po kwitnieniu. Larwy zmieników zaczęły się pojawiać na fasoli 2 tygodnie po kwitnieniu (ok. 28 lipca) i występowały przez cały czas aż do dojrzałości fasoli. Jednocześnie autor ten podaje, że zmieniki te miały diapauzę od października do marca, po czym mogły wykształcać 3—4 pokolenia. Fasola była ich letnim gospodarzem, na którym wykształcały 1—2 pokolenia.

W związku z tym trudno porównywać wyniki tych badań z naszymi. Szczyt występowania zmieników na fasoli nasiennej w ostatnich 2 latach wystąpił między 20—30 lipca oraz między 15—20 sierpnia kiedy fasola była w fazie kwitnienia (1984 r.) i zawiązywania strąków (1984—1985 r.) oraz w obu latach badań w czasie dojrzewania nasion (ryc. 7).

Pozostali autorzy — Khattat i Stewart (1975, 1980 a) zajmowali się ustaleniem progów ekonomicznej szkodliwości zmieników z rodzaju *Lygus* na fasoli szparagowej w rejonie Quebec w Kanadzie. Podali oni, że szczyt liczbowy zmieników przypadał tam, kiedy 50% roślin fasoli znajdowało się w okresie formowania się strąków, a 0,5 owada/10 roślin było na pograniczu ekonomicznej szkodliwości choć liczba 4 sztuk/10 roślin mogła być tolerowana w okresie pąka kwiatowego.

Dane te zebrali na podstawie badań prowadzonych pod izolatorami oraz obserwacji prowadzonych metodą wypatrywania za pomocą ekshaustorów.

Ci sami autorzy jednocześnie ustalili na podstawie prób czerpakowych próg ekonomicznej szkodliwości na poziomie 88—100 pluskwiaków na 50 uderzeń czerpaka zebranych z fasoli w stadium pąka kwiatowego oraz 45—52 osobników złowionych z fasoli w stadium kwiatów lub zawiązków strąków, przy czym dotyczyło to fasoli szparagowej przeznaczonej do konsumpcji.

W przypadku fasoli szparagowej nasiennej próg szkodliwości kształtował się w ww. analogicznych fazach rośliny na znacznie niższym poziomie, tzn. 7—9 zmieników na 50 uderzeń czerpaka oraz 1 osobnik na 50 uderzeń czerpaka. Jest to o tyle zrozumiałe, że na fasoli nasiennej zmieniki żerowały dłużej, ponieważ okres wegetacji rośliny był znacznie dłuższy.

Autorzy ci podali również, że szkodliwe są tylko osobniki dorosłe pluskwiaków oraz ostatnie stadia larwalne IV i V, głównie V stadium. Młodsze stadia larwalne od I—III mają zbyt krótką kłujkę aby powodować szkody zarówno w pąkach kwiatowych jak i w zawiązkach strąków czy samych strąkach.

Te dane amerykańskie dotyczące szkodliwości poszczególnych stadiów rozwojowych zmieników, aczkolwiek nie potwierdzone żadnymi ścisłymi badaniami prowadzonymi w Polsce, można przyjąć z dużym prawdopodobieństwem. Zmieniki z rodzaju *Lygus* występujące w Polsce mają bowiem

w pierwszych trzech stadiach larwalnych, a nawet w IV stadium, kłujkę zbyt krótką by przebić strąk fasoli i uszkodzić nasiona, a więc spowodować ekonomicznie ważne szkody na fasoli.

Ścisłych badań dotyczących ekonomicznych progów szkodliwości na fasoli nasiennej w Polsce nie prowadzono. Wieloletnie obserwacje prowadzone w latach 1975—78 na fasoli nasiennej szparagowej oraz w latach 1984—85 na fasoli nasiennej przeznaczonej na suche ziarno jednakże wykazały, że jeżeli w próbie czerpakowej wystąpiło 10—20 zmieników na 100 uderzeń czerpaka w okresie kwitnienia, zwalczanie chemiczne należało przeprowadzić w ciągu kilku dni. Liczba 10—20 imagines zmieników, licząc średnio, że było w tym $\frac{2}{3}$ samic, mogło dać średnio 112—224 dorosłych pluskwiaków I pokolenia letniego (wzięto średnią płodność samic z tabeli 6).

Przyjmując dalej ten sam sposób liczenia moglibyśmy otrzymać w II pokoleniu już 1050—2100 imagines na 100 uderzeń czerpaka. Są to tylko teoretyczne obliczenia wzięte z danych uzyskanych w hodowli (tab. 6).

Jeżeli jednak przyjmujemy, że połowa tych zmieników zginie na skutek takich czynników jak naturalna śmiertelność oraz spowodowana występowaniem owadów pasożytniczych czy drapieżnych, to i tak pozostanie dostatecznie duża liczba tych pluskwiaków, która może spowodować ekonomiczne szkody na tej uprawie.

Według naszych obserwacji prowadzonych w latach 1975—78 największe nasilenie larw zmieników na fasoli szparagowej nasiennej (fasolą szparagową przeznaczoną do konsumpcji nie zajmowano się w Polsce) przypadało na okres zawiązywania strąków fasoli (Korczyński, 1984). Obserwacje prowadzone w latach 1984—85 na fasoli nasiennej przeznaczonej na suche ziarno (ryc. 7) wykazały, że największe nasilenie imagines przypadało na polach kontrolnych w okresie formowania się strąków oraz imagines i larw w okresie dojrzewania nasion.

W tych ostatnich 2 latach badań, zwłaszcza w 1984 r., liczebność zmieników nie była wysoka. Przed zastosowaniem zabiegów chemicznych w 1984 r. zebrano średnio 14 imagines zmieników na 100 uderzeń czerpaka, a w 1985—79 (ryc. 7). Mimo że była to fasola mniej atrakcyjna dla pluskwiaków aniżeli szparagowa, nawet ta zdawałoby się niewielka liczebność populacji jaka wystąpiła w sezonie wegetacyjnym w tych latach potrafiła doprowadzić do obniżenia plonu na polach kontrolnych o 11—16% i spowodować uszkodzenie nasion od 4,6 do 15,6%. Na polach objętych zabiegami chemicznymi średni procent uszkodzenia nasion fasoli wynosił od 2,1 w 1984 r. do 2,5% w 1985 r. (tab. 15).

Warto przy tym dodać, że nasiona z tzw. ospowatością zwykle wtórnie zostają zainfekowane chorobami grzybowymi i nie nadają się ani do konsumpcji ani do wysiewu.

Biorąc pod uwagę wszystkie te dane, przyjęta przez nas liczba wyjściowa dorosłych zmieników 10—20 szt. na 100 uderzeń czerpaka występująca w czasie kwitnienia fasoli jako zagrożenie konieczne do przeprowadzenia chemicznego zwalczania, może zostać uznana jako „teoretyczny ekonomiczny próg szkodliwości”. Sądzymy, że dalsze nasze badania w pełni potwierdzą słuszność tych założeń.

3. Na marchwi nasiennej

Na marchwi nasiennej najliczniej występują głównie 3 gatunki zmieników: *Lygus regulipennis*, *Orthops campestris* i *O. kalmi*. Dwa ostatnie gatunki występują tylko na roślinach z rodziny Baldaszkowatych i one były dawniej uznawane za główne szkodniki marchwi nasiennej. *Lygus rugulipennis* wypiera jednak stopniowo inne gatunki zmieników na wszystkich obserwowanych przez nas uprawach nasiennych (ryc. 1, tab. 1—4).

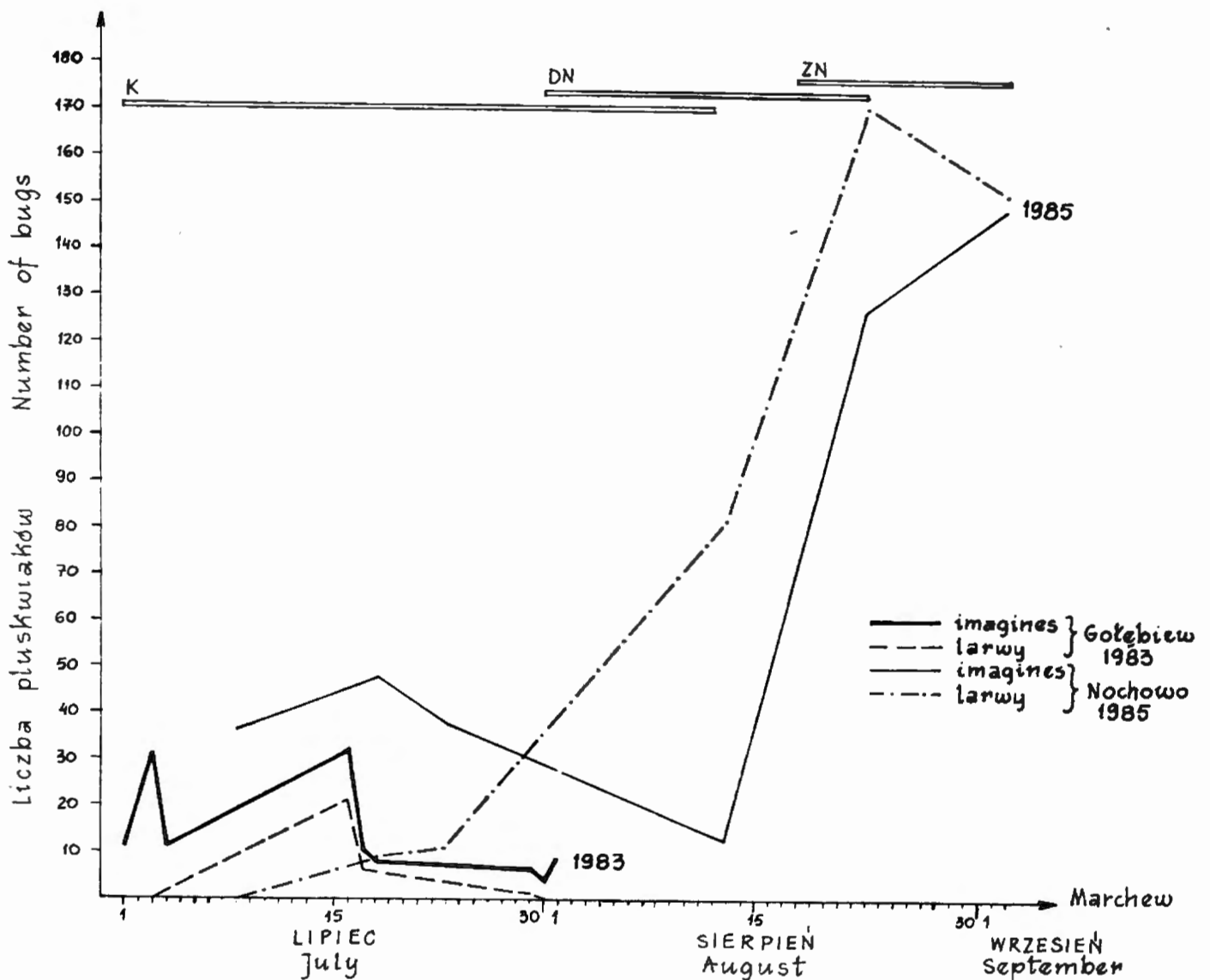
Na marchew nasienną zmieniki nalatywały nieco wcześniej niż np. na cebulę nasienną czy fasolę. Przypadało to najczęściej w III dekadzie czerwca (Korcz, 1977) lub w pierwszych dniach lipca (rzadziej później), w okresie zakwitania pierwszych baldachów (ryc. 9). Było to związane zarówno z wcześniej rozkwitającymi baldachami marchwi niż innymi roślinami nasionnymi jak i wcześniejszym składaniem jaj, a co za tym idzie i pojawem larw obu gatunków zmieników z rodzaju *Orthops* w porównaniu z *Lygus rugulipennis* (ryc. 5).

Te 3 gatunki mogą wykształcać w sezonie wegetacyjnym na marchwi plonującej 2 generacje.

Kilka dni (od 2—7) po nalocie dorosłych pluskwiaków i złożeniu przez nie jaj w promieniach baldachów lub ogonkach liściowych marchwi, pojawiały się larwy i obie te formy rozwojowe w mniejszym lub większym nasileniu występowały przez cały okres wegetacji rośliny (ryc. 9). Jest to o tyle istotne, że na marchwi nasiennej szkody wywołują nie tylko imagines ale i larwy.

Szkodliwość zmieników na marchwi nasiennej była i jest do dziś badana przez wielu autorów. Pierwszy zwrócił uwagę na gatunek *Lygus campestris* (obecnie *Orthops*) jako nowego szkodnika na marchwi nasiennej w Kanadzie w latach czterdziestych Handford (1940). W Europie problem ten był rozpatrywany w latach sześćdziesiątych przez Becha (1966, 1967, 1969) oraz w tych samych latach i późniejszych w St. Zjednoczonych Ameryki Północnej przez Scotta (1966, 1970, 1970 a, 1976, 1983).

Autorzy ci podają, że zarówno larwy jak i owady dorosłe zmieników mogą uszkadzać liście wielu roślin baldaszkowatych, ale przede wszystkim uszkadzają kwiaty i młode nasiona, a w nich zarodki. W ten sposób osłabiają lub w ogóle uniemożliwiają kiełkowanie nasion.



Ryc. 9. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.) na plantacjach marchwi nasiennej w sezonie wegetacyjnym 1983 i 1985 (K — kwitnienie, DN — dojrzewanie nasion, ZN — zawiązywanie nasion)

Fig. 9. The development of the populations of *Lygus* and *Orthops* spp. on the seed plantations of carrot during vegetation season 1983 and 1985 (K — the flowering, DN — the maturation of seeds, ZN — the setting of seeds).

Prowadzone przez nas badania w latach siedemdziesiątych (Korczyński 1975, 1977) nad występowaniem i zwalczaniem zmieników na marchwi nasiennej pozwoliły zaobserwować występowanie tzw. pustych nasion, które w czasie czyszczenia jako lżejsze były „wywiane” wraz z zanieczyszczeniami.

Badania Stronga (1970, 1971) w USA wykazały, że zarówno larwy jak i imagines *Lygus hyperus* uszkadzają roślinę bądź mechanicznie, bądź przez wpuszczanie do tkanek enzymu polygalakturonazy, który rozkłada błony komórkowe. Działanie tego enzymu u *L. rugulipennis* opisała Varris i współautorzy (1983), a zrobione przez nas zdjęcia z preparatów liści ogórka uszkodzonych przez tego zmienika ukazując rozpuszczone błony komórkowe miękiszu liściowego (ryc. 11), potwierdzają to (Korczyński, 1984).

Prowadzone przez nas badania nad zwalczaniem zmieników na marchwi nasiennej zarówno w latach siedemdziesiątych (Korcz, 1975) jak i obecnie, w pełni potwierdziły szkodliwość tych pluskwiaków. Występowanie ich wpływało zarówno na obniżenie plonu jak i zdolność kiełkowania nasion marchwi (tab. 17).

Fröhlich (1960) podaje za Carlsonem, że 1 osobnik *L. hesperus* w Kanadzie powoduje na każdym baldachu 60% strat w plonie nasion marchwi, a 9 pluskwiaków powoduje straty całkowite.

W uprawianych w Polsce odmianach jedna roślina marchwi wykształca 18—25 baldachów. Licząc po 1 zmieniku na każdy baldach (za Carlsonem), na jednej roślinie musiałoby wystąpić od 18—25 pluskwiaków. Jest to duża liczba, aczkolwiek możliwa. Obniżenie plonu nasion o 60% powodowałoby jednak tak duże straty, że trudno nazwać to „progiem ekonomicznej szkodliwości”.

Przy zbieraniu przez nas zmieników metodą czerpakowania (4×25 uderzeń czerpaka) na marchwi nasiennej, 30 pluskwiaków na 100 uderzeń czerpaka uważaliśmy za tak liczną próbę, przy której zabieg chemiczny był konieczny (ryc. 23). W związku z tym można to uznać za teoretyczny próg szkodliwości.

Wieloletnie obserwacje wykazały, że w przeciwieństwie do upraw nasiennych fasoli czy cebuli, kiedy to zmieniki nie w każdym roku występują na tych roślinach, na marchwi plonującej występują w każdym sezonie wegetacyjnym.

Według naszych obserwacji, przy silnym wystąpieniu szkodnika (kiedy z łatwością dostrzegamy siedzące zmieniki na baldachach) zabieg chemiczny trzeba rozpocząć, kiedy 25% wysadek marchwi zakwita i powtórzyć go 2-krotnie. W przypadku, kiedy pluskwiaków jest niewiele (trzeba rozchylić baldachy, żeby znaleźć pojedyncze pluskwiaki) zabieg chemiczny można rozpocząć, kiedy 50% baldachów zakwita i powtórzyć po 10—14 dniach.

Wyniki tych badań można przyjąć zarówno jako „próg zagrożenia” jak i sygnalizację do rozpoczęcia zabiegów chemicznych przeciwko zmienikom na marchwi nasiennej. Dane te zostały przekazane przez nas do Zaleceń IOR i od dawna stosowane są przez plantatorów.

Szkody wyrządzone przez zmieniki są dla producentów marchwi nasiennej tak znaczne, że zabiegi chemiczne na tej uprawie są konieczne nawet przy niewielkiej liczebności szkodników. Trzy zabiegi chemiczne zwiększały zdolność kiełkowania nasion marchwi o ponad 25% (Korcz 1975), tylko jeden zabieg chemiczny zastosowany w 1984 r. podniósł średnio od 7—10% zdolność kiełkowania nasion i od 44—97 kg z ha plon nasion (tab. 17).

4. Na ogórku nasiennym

Na plantacjach nasiennych ogórków występował głównie zmienik lucernowiec — *Lygus rugulipennis*.

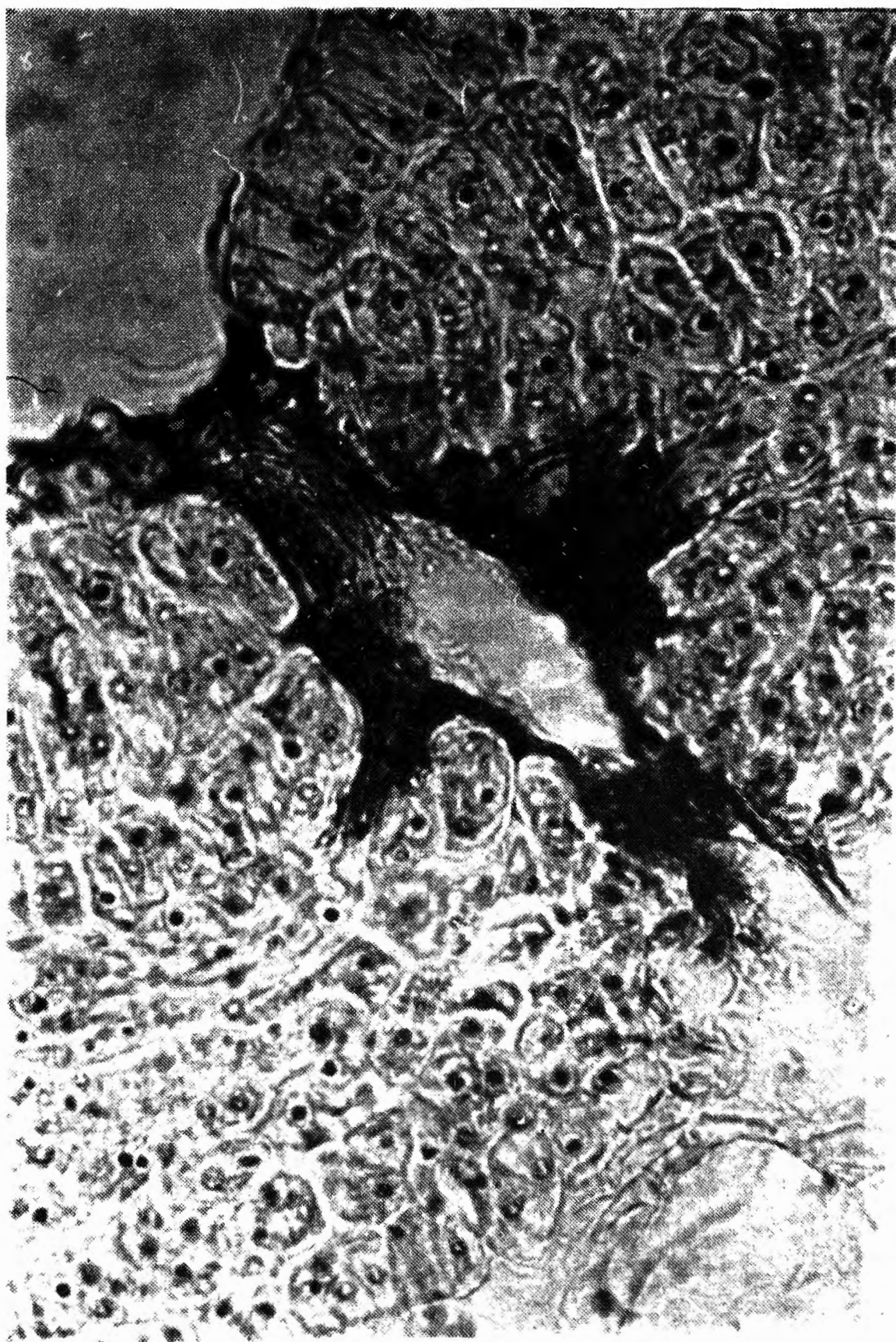
W przeciwieństwie do innych upraw, kiedy to zmieniki nalatywały na nie w okresie ich zakwitania lub kwitnienia, na plantacjach ogórków pluskwiaki te pojawiały się przed kwitnieniem, w okresie kiedy roślina wykształcała kilka liści właściwych. Przypadało to najczęściej w III dekadzie czerwca bądź najpóźniej w I dekadzie lipca (Korczyński, 1984).

Na ogórkach zmieniki nie uszkadzały kwiatów lub owoców tylko liście i to liście najmłodsze, zaczynając od liścia sercowego. Szkodliwość zmieników polegała na tym, że pluskwiak wysysał miękisz liścia, rozpuszczając przy tym, za pomocą enzymów zawartych w ślinie, błony komórkowe (Varis i współautorzy, 1983), zostawiając skórkę górną i dolną. W ten sposób powstawały nekrotyczne plamki, które przy wielokrotnym nakłuwaniu liścia tworzyły dziurki w liściu, bowiem skórka wysychała i kruszyła się (ryc. 10, 11). Tego typu uszkodzenie liścia zaczynało się od ogonka liściowego, a następnie promieniście rozchodziło się do brzegu blaszki liściowej. Silnie nakłuty liść usychał.



Ryc. 10. Liście ogórków odmiany Delikates uszkodzone przez *Lygus rugulipennis* Popp. (Fot. J. Bartłomiejczak)

Fig. 10. Cucumber leaves (the cultivar of Delikates) damaged by *Lygus rugulipennis* Popp. (Photo J. Bartłomiejczak)



Ryc. 11. Przekrój poprzeczny przez liść ogórka odmiany Wisconsin: całkowite uszkodzenie komórek tkanki liścia odpowiadające widocznym na rycinie 10 dziurkom (pow. 420 X, fot. L. Zielińska)

Fig. 11. The cross-section of cucumber leaf (cult. Wisconsin): The entire damage of cells of the leaf tissue which corresponds to the holes on the leaves visible on the photo 10 (magnification 420 X, photo L. Zielińska)

Uszkodzenia liści ogórków powodowane przez pluskwiaki, wyraźnie różniły się od uszkodzeń wywoływanych przez przędziorki, względnie kanciastą plamistość liści ogórka. Przędziorki wysysają liście ogórka, powodując małe nekrotyczne plamki (nigdy dziurki), w następstwie czego liście żółkną i usychają. Kanciasta plamistość liści ogórka, przy silnej infekcji powoduje tworzenie się dziurek w liściu, które początkowo powstają przy brzegu blaszki liściowej, a następnie obejmują cały liść.

Na ogórkach nasiennych, których okres wegetacji trwa dłużej, zmieniki wykształcały na ogół 2 generacje w ciągu sezonu wegetacyjnego (Korczyński, 1984). Ze względu na to, że nalot pluskwiaków na ogórki był wcześniejszy niż na inne uprawy nasienne, kiedy roślina była bardzo młoda, niebezpieczeństwo szkód wywoływanych przez zmieniki było większe. Silnie uszkodzone liście mogły zasychać. Jeśli wystąpiła jednocześnie kanciasta plamistość liści ogórka lub mączniak, plantacja mogła uschnąć w ciągu paru dni.

Liczne obserwacje prowadzone na plantacjach ogórków w terenie wykazały, że wystąpienie pierwszych nekrotycznych plamek na młodych liściach było sygnałem do natychmiastowego zabiegu chemicznego.

Pobierane przez nas próby za pomocą ekshaustora z 5 m² (tzn. 5 × 1 m²) wykazały, że jeżeli w próbie było 60 zmieników i widoczne uszkodzenia, zwalczanie szkodnika było konieczne (Korczyński, 1984).

Na 1 m² rośnie zwykle 10 roślin ogórka. Jeżeli na 5 m² zebrano 60 zmieników (tzn. z 50 roślin), to na jedną roślinę przypadało 1,2 pluskwiaka.

Na ogórku szkody wyrządzają zarówno larwy jak i imagines z rodzaju *Lygus*. W związku z tym, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że 1 dorosły zmienik (II pokolenie po przezimowaniu) na jednej roślinie ogórka stanowi zagrożenie dla tej rośliny. Może on bowiem złożyć 16 jaj (średnie dane z tabeli 6), z których może wylęgnąć się 16 larw I pokolenia letniego, żerujących na ogórku około 24 dni. Po czym po ostatniej wylince przeobrazi się w 16 imagines I pokolenia, które mogą żerować na roślinie od 11—16 dni. Zakładając, że z tych 16 osobników połowa będzie samic, to mogą one razem złożyć 112 jaj, z których wylęgnie się 112 larw II pokolenia. Larwy te mogą żerować na ogórku 33 dni, po czym przeobrażają się stopniowo w 112 form imaginalnych II pokolenia zimującego, które będzie żerowało na tej roślinie do końca jej wegetacji.

Zatem przyjmując jako liczbę wyjściową 1 zmienika lucernowca na 1 roślinę ogórka oraz średnie dane z hodowli (tab. 6), można teoretycznie założyć, że przez cały sezon wegetacyjny na tej 1 roślinie może kolejno żerować 129 osobników tego zmienika.

Jest to założenie teoretyczne, bowiem dorosłe pluskwiaki mogą przela-

tywać z rośliny na roślinę, a larwy przebiegać (larwy zmieników są bardzo ruchliwe i szybko biegają).

Wypada również wspomnieć o śmiertelności zarówno jaj, larw jak i imagines zmieników.

Trzeba również dodać, czego nie zaznaczono przy omawianiu progów szkodliwości poprzednich roślin nasiennych, że jak podaje Bilewicz-Pawińska (1969, 1970, 1982 i 1983) oraz Scott (1976), zarówno imagines *L. rugulipennis* jak i jego jaja mogą być spasożytowane przez różne drobne błonkówki np. z *Braconidae*. Mogą być również wysysane przez drapieżne pluskwiaki z rodz. *Nabis*, które często spotykaliśmy na ogórkach (tab. 4).

Jednakże gdyby z tych 129 pluskwiaków, zostało na roślinie tylko 60 osobników, to i tak byłyby one w stanie zniszczyć wszystkie wyrastające młode liście ogórka i spowodować ich uschnięcie.

Można zatem przyjąć, że w czasie nalotu osobników II pokolenia zimującego zmieników na młode rośliny ogórków, 1 zmienik na 1 roślinę stanowi próg szkodliwości. Co prawda przy poprzednio omawianych roślinach nasiennych udowodnialiśmy to jeszcze na podstawie obniżenia zdolności kiełkowania lub plonu nasion. W przypadku upraw nasiennych ogórków jest to bardziej skomplikowane, ponieważ w ciągu sezonu wegetacyjnego zbiera się część owocników do konsumpcji, a część zostawia się na nasiona. Poza tym przy niesprzyjających warunkach meteorologicznych, np. przy zbyt upalnym lecie i braku opadów plantacja może zaschnąć nawet bez udziału w tym pluskwiaków, natomiast przy chłodnym sezonie wegetacyjnym z licznymi opadami atmosferycznymi może być silnie porażona przez mączniaka i plon będzie mały (tak było np. w 1985 r.).

Nad szkodliwością zmieników na ogórkach nikt dotąd badań nie prowadził. Jedyna wzmianka jaką znaleziono na ten temat, dotyczyła uszkodzeń ogórków szklarniowych przez *L. rugulipennis* nalatującego z chwastów obok szklarni (Varis, 1978). Stąd brak porównania wyników naszych obserwacji z innymi autorami.

V. METODY ZWALCZANIA ZMIENIKÓW (*LYGUS* I *ORTHOPS* SPP.) NA WARZYWACH NASIENNYCH ORAZ OPŁACALNOŚĆ STOSOWANYCH ZABIEGÓW

Chemiczne zwalczanie zmieników prowadzono w Polsce na marchwi nasiennej w latach siedemdziesiątych (Obarski, 1972; Korcz 1974). Insektycydem stosowanym wówczas na rośliny kwitnące przeciwko pluskwiakom różnoskrzydłym był Thiodan pł. 35 i Thiodan emulsja. Formę płynną tego preparatu stosuje się ze zmiennym skutkiem do dziś. Istnieje bowiem zastrzeżenie producenta — firmy Hoechst (RFN), że preparat ten działa skutecznie w temperaturze wyższej od 18°C. Tymczasem zmieniki

na warzywach plonujących zwalczą się w czasie kwitnienia tych roślin i ze względu na bezpieczeństwo pszczół, zabiegi chemiczne stosuje się wieczorem po oblocie tych owadów. W naszym klimacie w lipcu, kiedy zakwitają warzywa nasienne, temperatura w godzinach wieczornych bywa nierzadko niższa od 18°C. Poza tym stosowanie przez wiele lat tego samego preparatu przeciwko jednemu szkodnikowi może spowodować wytworzenie ras odpornych szkodnika.

Z tych też względów zainteresowano się nowszymi preparatami, jakie ukazały się na naszym rynku, charakteryzującymi się krótką prewencją dla pszczół, które można było stosować na rośliny kwitnące. Początkowo był to Zolone 35EC, a następnie insektycydy z grupy pyretroidów i odpowiednik Thiodanu — Thionex 35 EC (tab. 7). Preparaty te zastosowano do zwalczania zmieników na warzywach nasiennych cebuli, fasoli i marchwi.

1. Zwalczanie zmieników z rodz. *Lygus* na plantacjach cebuli nasiennej

Doświadczenia nad zwalczaniem zmieników na cebuli nasiennej prowadzono w latach 1981—1984 w Stacjach Hodowli Roślin Ogrodniczych tzn. we wszystkich latach badań w Petrykach k. Kalisza oraz w 1981 r. w Iłowcu k. Poznania, a w 1983 r. w Gołębiewie k. Kutna. Wielkość plantacji doświadczalnych wahała się od 1,5—11 ha, tylko w Gołębiewie wynosiła 0,7 ha.

W latach 1981 i 1983 do zwalczania zmieników stosowano w 2 dawkach preparat Zolone, natomiast w latach następnych badano wszystkie pozostałe preparaty z wyjątkiem Fastacu przedstawione w tabeli 7, tj. kolejno różne pyretroidy oraz Thionex.

W 1981 r. doświadczenia nad zwalczaniem zmieników założono w SHRO—Iłowiec na polu cebuli odm. Wolska (elita) oraz w SHRO—Petryki na 11 ha polu cebuli odm. Rawska (oryginał).

W Iłowcu, ze względu na silne opady atmosferyczne, zastosowano tylko 2 zabiegi: pierwszy pod koniec kwitnienia cebuli — 4 sierpnia, a drugi pod koniec zawiązywania nasion — 20 sierpnia. Skuteczność działania poszczególnych insektycydów na obniżenie liczebności populacji zmieników w sezonie wegetacyjnym obrazuje rycina 12.

W Petrykach przeprowadzono 3 zabiegi chemiczne: 8 i 17 lipca oraz 4 sierpnia stosując tylko 1 dawkę preparatu Zolone — 1,2 dm³/ha. Poza tym z przyczyn obiektywnych nie zbierano pluskwiaków na polu doświadczalnym w ciągu sezonu wegetacyjnego. Dlatego w tej Stacji nie można było porównać uzyskanego plonu oraz zdolności kiełkowania nasion cebuli z liczebnością pluskwiaków.

Tabela 7

Wykaz badanych insektycydów przeznaczonych do zwalczania zmienników (*Lygus* i *Orthops* sp.) na plantacjach nasiennych cebuli, fasoli i marchwi

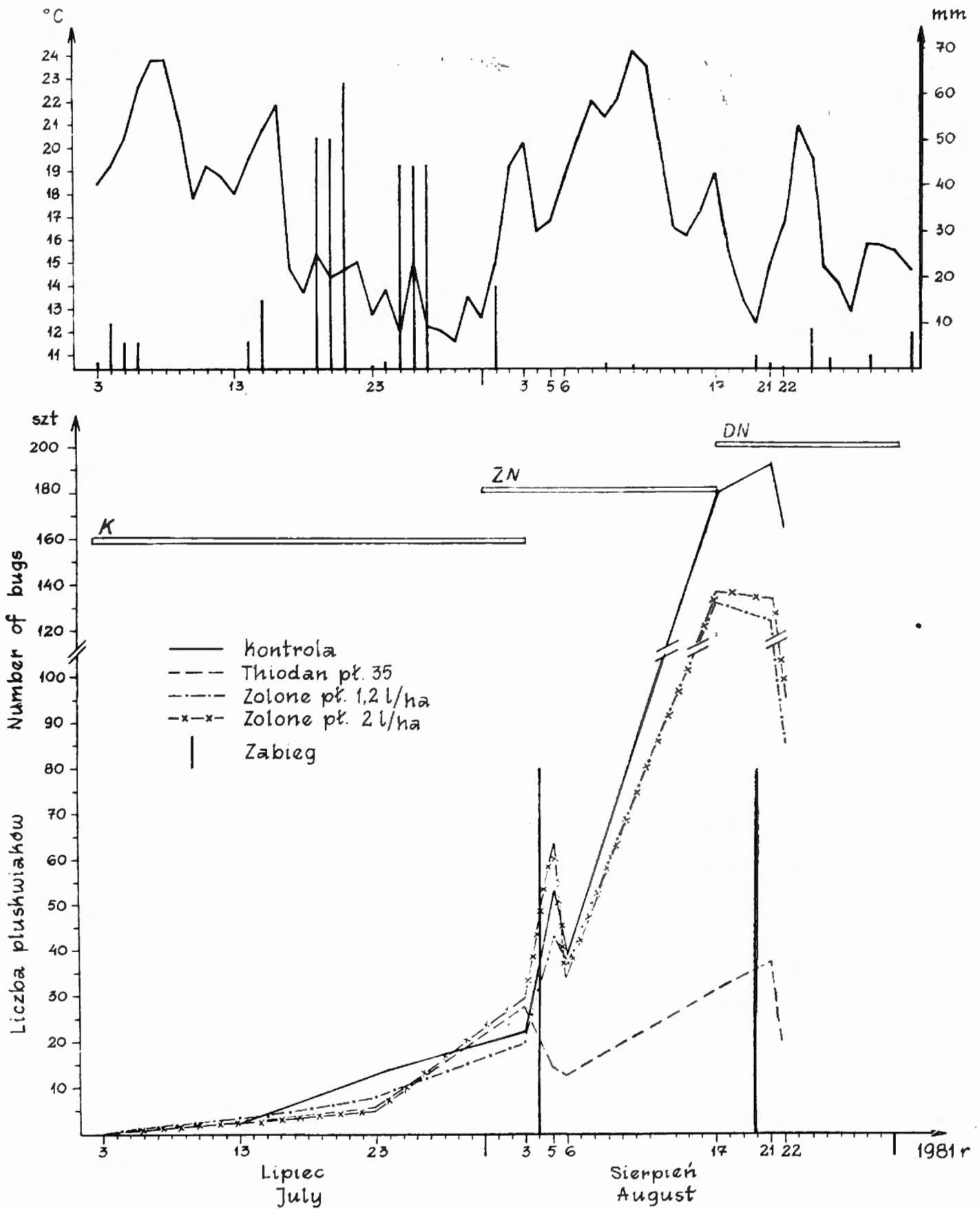
Following insecticides were investigated in control of *Lygus* and *Orthops* bugs in seed plantations of onion, bean and carrot

Insektycydy Insecticides	Składnik czynny active ingredient	Firma produkująca (firm)	Dawka preparatu dose dm ³ /ha
Ambusz 25 EC	permetryna	ICI Wielka Brytania	0,15
Cymbusz 10 EC	cypermetryna	ICI Wielka Brytania	0,25
Decis 2,5 EC	deltametryna	Rousel Uclaf Francja	0,4
Fastac 10 EC	alfametryna	Shell Wielka Brytania	0,15
Ripcord 10 EC	cypermetryna	Shell Wielka Brytania	0,3
Thionex 35 EC	endosulfan	Wedrox Izrael	1,5
Thiodan pl. 35	endosulfan	Hoechst RFN	1,5
Zolone 35 EC	fozalon	Organika-Azot licencja Rhone-Poulenc Francja	1,2 2,0

Próbowano jednak porównać w obu doświadczeniach wpływ zabiegów chemicznych na wzrost i zdolność kiełkowania nasion cebuli (tab. 8). Uzyskane dane wykazały, że większe różnice w plonie występowały na plantacji cebuli nasiennej w Iłówc, co wyraźnie korelowało z liczebnością pluskwiaków. Najwyższy plon nasion cebuli zebrano z pola opryskiwanego Thiodanem, tj. o 121% wyższy od kontroli i analogicznie na tej kombinacji zebrano o 77% mniej zmieników niż na kontroli. Nie zauważono natomiast korelacji między liczebnością pluskwiaków, a zdolnością kiełkowania nasion cebuli (tab. 8).

W Petrykach różnice w plonie nasion cebuli na poszczególnych kombinacjach doświadczenia były mniejsze aniżeli w Iłówc, aczkolwiek plon nasion cebuli był znacznie wyższy (tab. 8). Było to spowodowane między innymi tym, że w Petrykach zastosowano 3 zabiegi chemiczne i to we wcześniejszym stadium rozwojowym rośliny. Poza tym plantacja w Petrykach była kondycyjnie lepsza, rośliny były zdrowe i dorodne. W Iłówc natomiast plantacja była silnie porażona mączniakiem rzekomym oraz były liczne wypadki po wiosennej selekcji roślin zawierujących wirusy.

W Iłówc średni wzrost plonu wynosił 95 kg/ha, co przy cenie 1 kg



Ryc. 12. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* spp.) na plantacji cebuli nasiennej traktowanej insektydami w Iłowcu w sezonie wegetacyjnym 1981 (K — kwitnienie, ZN — zawiązywanie nasion, DN — dojrzewanie nasion)

Fig. 12. The development of the *Lygus* populations on onion in Iłowiec treated with insecticides during vegetation season 1981 (K — the flowering, ZN — the setting of seeds, DN — the maturation of seeds)

Tabela 8

Efekty ekonomiczne zwalczania polowego zmienników (*Lygus* spp.) na plantacjach nasiennych cebuli w Iłówcu i w Petrykach w 1981 r.

The economic effect of chemical control of *Lygus* bugs in seed onion plantations in Iłowiec and Petryki in 1981

	Insektycydy Insecticides	Dawka prepara- ratu dose dm ³ /ha	Liczba plu- skwia- ków number of bugs	Zdolność kiełkowa- nia nasion seed ger- mination capacity %	Plon w kg/ha yield kg/ha	Wzrost plonu increa- se of yield %	Przyrost wartości produkcji increase of the produc- tions value 1000 zł/ha	Procento- wy udział kosztów zabiegów na ha proportio- nal cost of chemi- cal con- trol per ha
Iłowiec Wolska (cultivare) elita (elite)	Zolone 35 EC	1,2	451	82	224	46	447,3	0,3
	Zolone 35 EC	2,0	500	67	182	19	182,7	0,9
	Thiodan pł. 35	1,5	155	72	338	121	1165,5	0,1
	średnio (average)		368	74	248	62	598,5	0,4
	Kontrola (untreated)		668	67	153	0	0	—
Petryki Rawska (cultivare) oryginal (original)	Zolone 35 EC	1,2	—	80	517	57	582,8	0,3
	Thiodan pł. 35	1,5	—	83	437	33	334,8	0,3
	średnio (average)			81	477	45	458,8	0,3
	Kontrola (untreated)		—	72	329	0	0	—

Cena nasion cebuli w 1981 r. — wynosiła 6300 zł/kg elity i 3100 zł/kg oryginału

In 1981 1 kg of the onion seed costed 6300 zł (elite) and 3100 zł (oryginal)

nasion cebuli w stopniu elity wynoszącym w 1981 r. 6300 zł, przyniósł Sta-
cji średni przyrost wartości produkcji w wysokości 598,5 tys. zł/ha. W tym
udział kosztów zabiegów chemicznych wynosił średnio 2394 zł/ha, tj.
zaledwie 0,4% (tab. 8).

W Petrykach średni wzrost plonu nasion cebuli wynosił 148 kg/ha.
Cena 1 kg nasion cebuli w stopniu oryginału wynosiła w 1981 r. 3100 zł.
Tak więc średni przyrost wartości produkcji wynosił w Petrykach 458,8
tys. zł/ha przy 0,3% udziale kosztów zabiegów.

Przeprowadzone obliczenia statystyczne nad wpływem zabiegów che-
micznych na wzrost plonu nasion cebuli wykazały, że w Iłówcu istotne
różnice w plonie wystąpiły na kombinacji, gdzie stosowano Thiodan, na-

tomiast kombinacje z Zolone stosowanym w obu dawkach nie wykazały istotnych różnic w stosunku do kontroli (tab. 9). W Petrykach nie było istotnych różnic w plonie między wszystkimi kombinacjami doświadczenia (tab. 9).

Tabela 9

Wpływ zabiegów chemicznych na wzrost plonu nasion cebuli w Iłówiecu i w Petrykach w 1981 r.

Effect of chemical control on the yield's increase of seed onion in Iłówiec and Petryki in 1981

Insektycydy Insecticides	Dawka preparatu dose dm ³ /ha	Iłówiec		Test Studenta Student's test	Petryki		Test Studenta Student's test
		Plon (yield) % w kg/ha			Plon (yield) % w kg/ha		
1. Thiodan pl. 35	1,5	221	338]	B	133	437	A
2. Zolone 35 EC	1,2	146	221]	A	157	517	
3. Zolone 35 EC	2,0	119	182]		—	—	
4. Kontrola (untreated)	0	100	153]		100	329	
NIR 0,05 (LDS 0,05)		88,8			217,6		

Ze względu na to, że w 1982 r. w SHRO—Iłówiec i Petryki doświadczenia przeprowadzono niezgodnie z założeniami metodycznymi, zebrane wyniki nie zostały opracowane.

W 1983 r. doświadczenia założono na 0,7 ha polu cebuli nasiennej odm. Kutnowska (w stopniu elity) w Gołębiewie oraz na 13,2 ha polu odmiany Rawska (w stopniu oryginału) w Petrykach.

W Gołębiewie plantację podzielono na sześć kombinacji wielkości 600 m², rezygnując w tej sytuacji z Cymbuszu, a zostawiając Ripcord (ten sam składnik czynny — cypermetryna) oraz z 1 dawki 2 dm³/ha Zolone. W roku tym zastosowano 3 zabiegi chemiczne: 10 lipca, kiedy zakwitło 25% kwiatostanów cebuli, 20 lipca w okresie 100% kwitnienia oraz 31 lipca, w pełni zawiązywania nasion.

W sezonie wegetacyjnym 1983 występowały bardzo wysokie temperatury przy zupełnym braku opadów. Stąd zbiór nasion odbył się 15 sierpnia, tj. o 3 tygodnie wcześniej niż w latach poprzednich. Nasiona były małe i podsuszone, w wyniku czego plon nasion nie był wysoki.

W 1983 r. w Gołębiewie z przyczyn obiektywnych nie zbierano pluskwików na plantacji doświadczalnej. Nie wiadomo zatem jak przebiegał rozwój populacji zmieników na poszczególnych kombinacjach doświadcze-

nia w okresie wegetacyjnym. W związku z tym nie można było porównać ani plonu ani zdolności kiełkowania nasion z liczbą zebranych pluskwia-ków.

Zdolność kiełkowania nasion cebuli była bardzo wysoka, wahała się od 93 do 96%. Nie zauważono jednak istotnych różnic w zdolności kiełkowania nasion cebuli między poszczególnymi kombinacjami a kontrolą, w przeciwieństwie do plonu nasion (tab. 10). Z wyjątkiem pola trakto-

Tabela 10

Efekty ekonomiczne zwalczania polowego zmieników (*Lygus* spp.) na cebuli nasiennej odm. Kutnowska (elita) w Gołębiowie w 1983 r.

The economic effect of chemical control of *Lygus* bugs in seed onion plantation (Kutnowska cultivare) in Gołębiew in 1983

Insektycydy Insecticides	Dawka preparatu dose dm ³ /ha	Zdolność kiełkowania nasion seed germination capacity %	Plon yield kg/ha	Wzrost plonu increase of yield %	Przyrost wartości produkcji increase of the produc- tion's value 1000 zł/ha	Procentowy udział ko- szków zabie- gów na ha proportional cost of chemi- cal control per ha
1. Ambusz 25 EC	0,15	96	700	8	315,0	0,4
2. Decis 2,5 EC	0,4	93	766	18	730,8	0,5
3. Ripcord 10 EC	0,3	96	666	3	100,8	1,1
4. Zolone 35 EC	1,2	93	733	13	522,9	0,9
5. Thiodan pł. 35 średnio (average)	1,5 —	93 94	650 703	0 8	0 333,9	— 0,6
6. Kontrola (untreated)	—	95	650	0	0	0

Cena nasion cebuli wynosiła w 1983 r. 6300 zł/kg

In 1983 1 kg of the onion seed costed 6300 zł

wanego Thiodanem, gdzie plon nie różnił się od kontroli, wszystkie pozostałe kombinacje wykazały wzrost plonu od 3—18%, średnio o 8%. Najniższy plon i zdolność kiełkowania nasion zanotowano na kombinacji, gdzie stosowano Thiodan. Jest to o tyle niezrozumiałe, że warunek stosowania go powyżej 18°C został spełniony w tym roku. Być może udałoby się wyjaśnić przyczynę tego, gdyby znana była liczebność pluskwiaków.

Zastosowanie zabiegów chemicznych przez Stację było niewątpliwie opłacalne. Cena 1 kg nasion elity w II kl. wynosiła w 1983 r. 6300 zł. Średni przyrost plonu w stosunku do kontroli wynosił 53 kg/ha, co po odjęciu kosztów zabiegów wynoszących średnio 2150 zł/ha (tj. zaledwie 0,6%) dało średni przyrost wartości produkcji 331,7 tys. zł/ha (tab. 10).

W 1983 r. w Petrykach tak duży areał pozwolił na zastosowanie (z wyjątkiem Fastacu i Thionexu) wszystkich preparatów wymienionych w tabeli 7, przy czym każda kombinacja łącznie z polem kontrolnym była wielkości 1 ha.

Obserwacje nalotu zmienników prowadzono na polu doświadczalnym od początku lipca. 11 lipca, w okresie zakwitania 35% kwiatostanów cebuli przeprowadzono pierwszy zabieg chemiczny, a 25 lipca w okresie zawiązywania nasion cebuli opryskiwano pole po raz drugi.

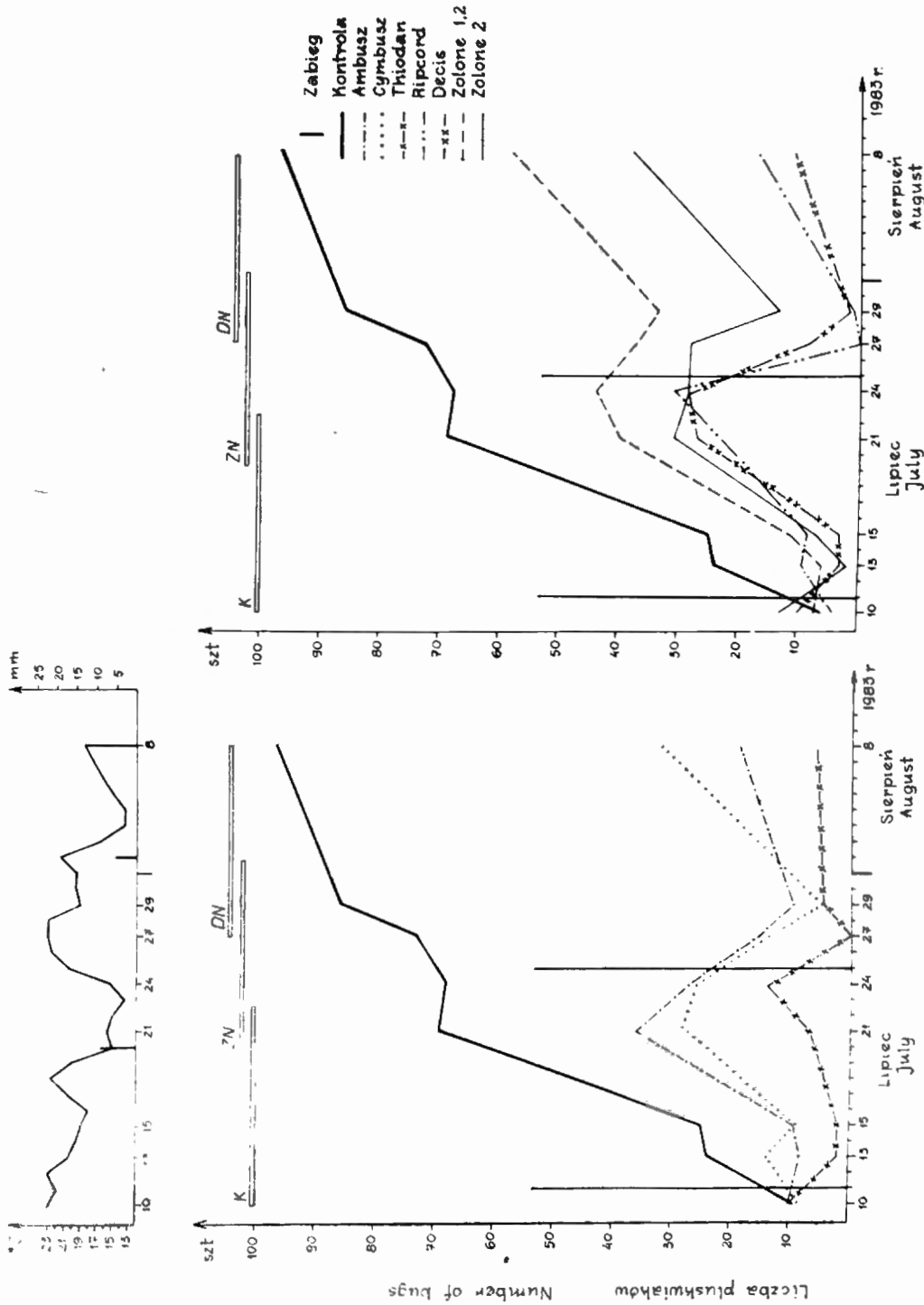
Pierwszą próbę pluskwiaków pobrano 10 lipca, ostatnią 8 sierpnia, a 15 sierpnia odbył się zbiór nasion cebuli (ryc. 13). Liczebność populacji zmienników obniżała się wyraźnie na poszczególnych kombinacjach doświadczenia po zastosowaniu zabiegów chemicznych, podczas gdy na polu kontrolnym sukcesywnie wzrastała w ciągu całego sezonu wegetacyjnego (ryc. 13). Jeszcze wyraźniej obrazują to dane przedstawione w tabeli 11. Najmniej wystąpiło pluskwiaków na polu opryskiwanym Thiodanem (o 90% mniej niż na kontroli), najwięcej na polu traktowanym Zolone w dawce 1,2 dm³/ha (o 47% mniej niż na kontroli).

W Petrykach w 1983 r. uzyskano wzrost plonu nasion w stosunku do kontroli o 22—38%, tzn. od 419 do 732 kg z ha, średnio 508 kg z ha. Dało to Stacji średni przyrost wartości produkcji przy cenie nasion 3025 zł/kg 1,5 mln zł/ha, przy czym udział kosztów zabiegów chemicznych wynosił średnio zaledwie 0,1% (tab. 11).

W 1984 r. ze względu na nieliczne występowanie zmienników na plantacjach nasiennych cebuli w Iłówcu i w Nochowiu doświadczenie założono tylko w SHRO—Petryki. Pole cebuli nasiennej wielkości 11 ha odmiany Wolska w stopniu oryginału podzielono na 2 ha kombinacje, tylko pola traktowane Thionexem, Thiodanem i Kontrola były wielkości 1 ha.

W sezonie wegetacyjnym 1984 panowały bardzo niekorzystne warunki meteorologiczne zarówno dla rozwoju populacji zmienników, jak i roślin. W czerwcu i w lipcu występowały liczne opady oraz niskie temperatury. Dlatego też w czasie prowadzonych obserwacji w tym okresie, nie stwierdzono występowania pluskwiaków. Pierwsze zmieniki złowiono w Petrykach 3 sierpnia, kiedy kwitło 100% bąków cebuli. Pierwszy zabieg wykonano 6 sierpnia. W sierpniu warunki meteorologiczne, znacznie się poprawiły, liczebność pluskwiaków nieco wzrosła, dlatego też 20 sierpnia wykonano następny zabieg chemiczny. Przypadało to w początkowym okresie zawiązywania nasion cebuli (ryc. 14).

Oba te zabiegi dały pozytywne wyniki. Populacja zmienników w stosunku do kontroli uległa znacznemu obniżeniu (ryc. 14). Wzrosła co prawda pod koniec wegetacji roślin, tj. pod koniec I dekady września, ale jest to częste zjawisko obserwowane na wielu uprawach nasiennych w różnych latach badań. Pluskwiaki często nalatują na uprawy nasienne we wrze-



Ryc. 13. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* spp.) na plantacji cebuli nasiennej traktowanej insektycydami w Petrykach w sezonie wegetacyjnym 1983 (K — kwitnienie, Zn — zawiązywanie nasion, DN — dojrzewanie nasion)
 Fig. 13. The development of the *Lygus* populations on the onion seed plantation in Petryki treated with insecticides during vegetation season 1983 (K — the flowering, ZN — the setting of seeds, DN — the maturation of seeds)

Tabela 11

Efekty ekonomiczne zwalczania polowego zmienników (*Lygus* spp.) na plantacji cebuli nasiennej odm. Rawska (oryginał) w Petrykach w 1983 r.

The economic effect of chemical control of *Lygus* bugs in seed onion plantation (Rawska cultivare — original) in Petryki in 1983

Insektycydy Insecticides	Dawka preparatu dose dm ³ /ha	Liczba pluskwia- ków number of bugs	Plon yield kg/ha	Wzrost plonu increase of yield %	Przyrost wartości produkcji increase of the produc- tion's value 1000 zł/ha	Procentowy udział ko- szków zabie- gów na ha proportional cost of che- mical control per ha
1. Ambusz 25 EC	0,15	132	2351	22	1267,5	0,1
2. Cymbusz 10 EC	0,25	136	2404	24	1427,8	0,05
3. Decis 2,5 EC	0,4	92	2437	26	1527,6	0,1
4. Ripcord 10 EC	0,3	90	2377	23	1346,1	0,1
5. Zolone 35 EC	1,2	237	2444	27	1548,8	0,1
6. Zolone 35 EC	2,0	164	2406	25	1433,8	0,2
7. Thiodan pł. 35 średnio (average)	1,5	46	2664	38	2214,3	0,1
8. Kontrola	0	448	1932	0	0	0,1

Cena nasion cebuli w 1983 r. wynosiła 3025 zł/kg

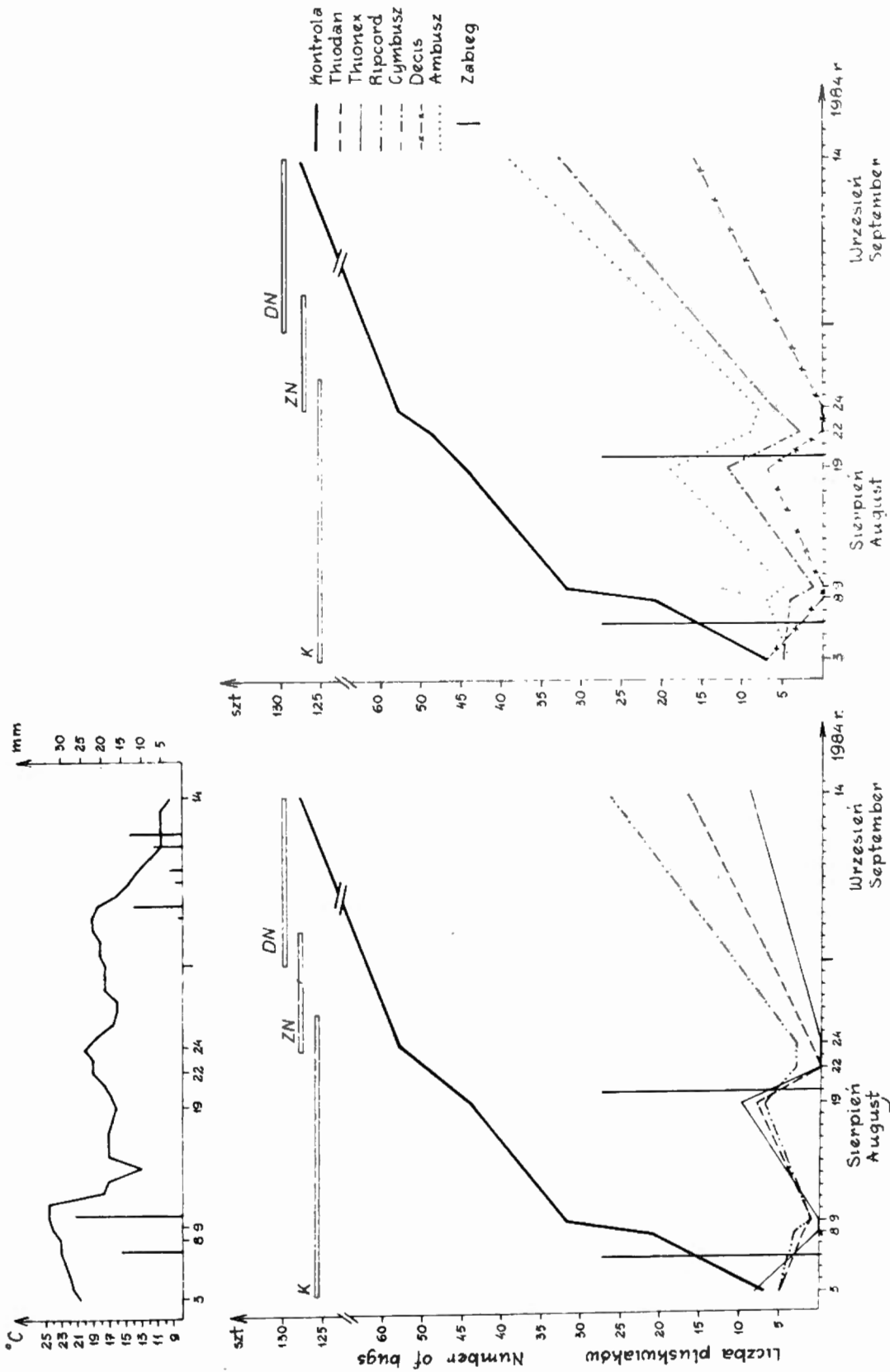
In 1983 1 kg of the onion seed costed 3025 zł

śniu, w drodze na zimowisko (zadrzewienia śródpolne, krzewy, lasy itp.).

W sezonie wegetacyjnym 1984 liczebność pluskwiaków nie była wysoka. Różnice w występowaniu tych owadów między poszczególnymi kombinacjami, a kontrolą były jednak bardzo wyraźne (tab. 12, ryc. 14). Najmniej zebrano zmienników na polach opryskiwanych Thionexem, Decisem i Thiodanem, tj. od 90 do 92% mniej niż na kontroli, a najwięcej na kombinacji, gdzie stosowano Ambusz, ale i tak o 72% mniej od kontroli (tab. 12).

Plon nasion cebuli zebrany w 1984 r. w Petrykach nie był zbyt wysoki, ze względu na niekorzystne warunki meteorologiczne jakie wystąpiły w sezonie wegetacyjnym (niskie temperatury i liczne opady, ryc. 14). Nasiona zebrano z pola o miesiąc później niż np. w 1983 r.

Wystąpiły jednak wyraźne różnice w zebranych plonie nasion cebuli między poszczególnymi kombinacjami doświadczenia, a kontrolą. Wzrost plonu wahał się od 38 kg/ha na kombinacji opryskiwanej Ambuszem, do 143 kg/ha na polu traktowanym Thionexem, średnio ze wszystkich kombinacji wzrost plonu wynosił 97 kg/ha w stosunku do pola kontrolnego (tab. 12).



Ryc. 14. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* spp.) na plantacji cebuli nasiennej traktowanej insektycydami w Petrykach w strefie wegetacyjnej 1984 (K — kwitnienie, ZN — zawiązywanie nasion, DN — dojrzewanie nasion)
 Fig. 14. The development of the *Lygus* populations on the onion seed plantation in Petryki treated with insecticides during vegetation season 1984 (K — the flowering, ZN — the setting of seeds, DN — the maturation of seeds)

Tabela 12

Efekty ekonomiczne zwalczania polowego zmienników (*Lygus* spp.) na plantacji cebuli nasiennej odm. Wolska (oryginał) w Petrykach w 1984 r.

The economic effect of chemical control of *Lygus* bugs in seed onion plantation (Wolska cultivare — original) in Petryki in 1984

Insektycydy Insecticides	Dawka preparatu dose dm ³ /ha	Liczba pluskwiaków number of bugs	Plon yield kg/ha	Wzrost plonu increase of yield %	Przyrost wartości produkcji increase of the production's value 1000 zł/ha	Procentowy udział kosztów zabiegów na ha proportional cost of chemical control per ha
1. Ambusz 25 EC	0,15	91	995	4	114,9	1,0
2. Cymbusz 10 EC	0,25	64	1034	8	232,9	0,9
3. Decis 2,5 EC	0,4	30	1098	15	426,5	0,4
4. Ripcord 10 EC	0,3	50	1007	5	151,2	0,9
5. Thionex 35 EC	1,5	27	1100	15	432,6	0,5
6. Thiodan pł. 35	1,5	34	1090	14	402,3	0,6
średnio (average)		49	1054	10	293,4	0,6
7. Kontrola	0	327	957	0	0	0

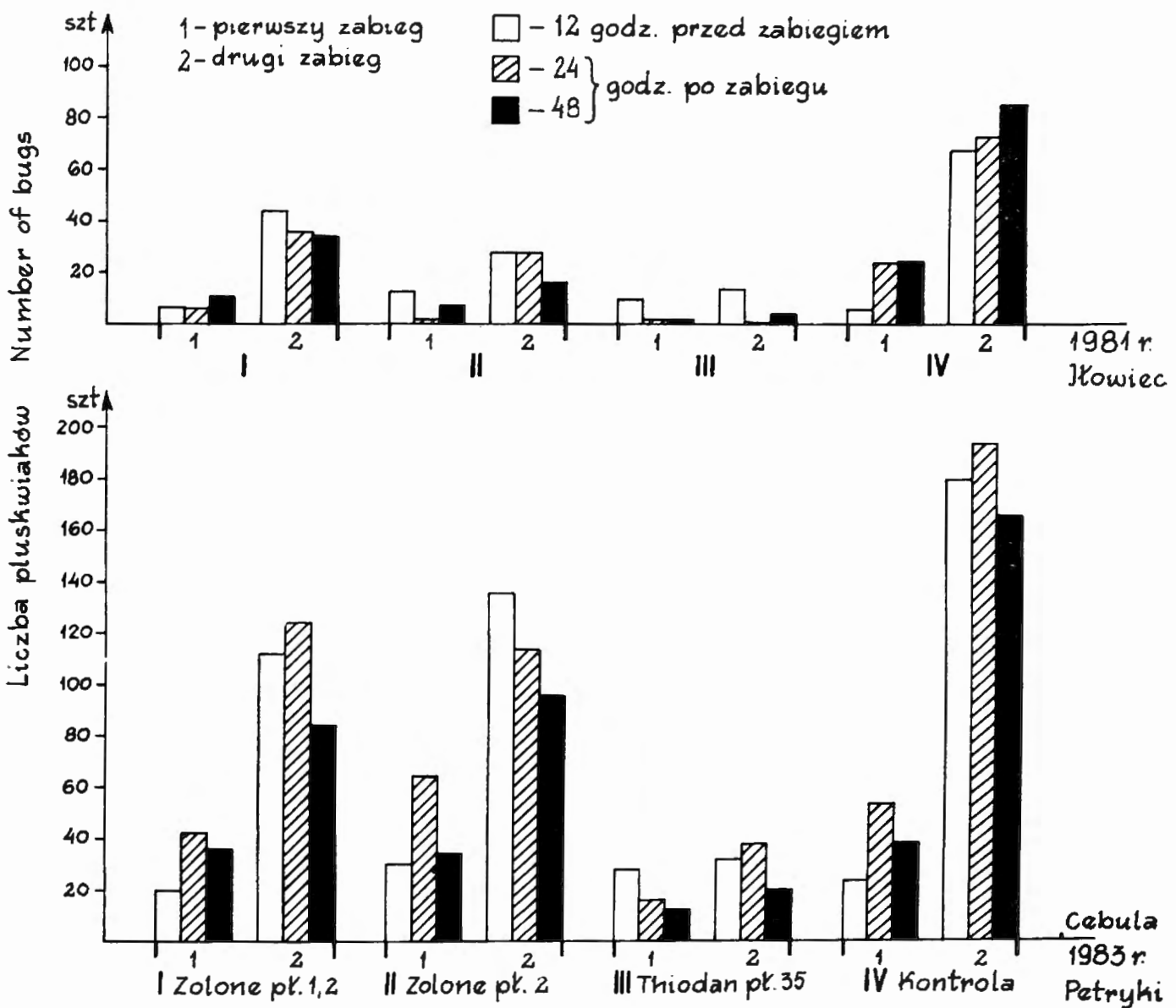
Cena nasion cebuli w 1984 r. wynosiła 3025 zł/kg

In 1984 1 kg of the onion seed costed 3025 zł

Cena 1 kg nasion cebuli w stopniu oryginału wynosiła w 1984 r. 3025 zł, natomiast średni koszt zabiegów chemicznych — 1764 zł/ha, tj. 0,6⁰%. W związku z tym średni przyrost wartości produkcji wynosił w SHRO—Petryki w 1984 r. około 290 tys. zł/ha (tab. 12).

Prowadzone badania nad zwalczaniem zmieników (*Lygus* spp.) na cebuli nasiennej w latach 1981—84 wykazały, że stosowane insektycydy pozytywnie wpływały na zmniejszenie liczebności tych owadów (ryc. 12, 13, 14). Próbowano porównać w ciągu 2 lat wpływ poszczególnych preparatów chemicznych na obniżenie liczebności pluskwiaków 24 i 48 godzin po zabiegu (ryc. 15, 16). Na pierwszej z tych rycin przedstawiono działanie Zolone 35 EC w dawce 1,2 i 2 dm³/ha, a na drugiej insektycydy z grupy pyretroidów, przy czym w obu doświadczeniach preparatem standardowym był Thiodan pł. 35. Zolone działał niezbyt skutecznie na obniżenie liczebności zmieników 24 i 48 godzin po zabiegu, zwłaszcza jeżeli 12 godzin przed zabiegiem liczebność pluskwiaków była wysoka, jak np. w 1983 r. (ryc. 15).

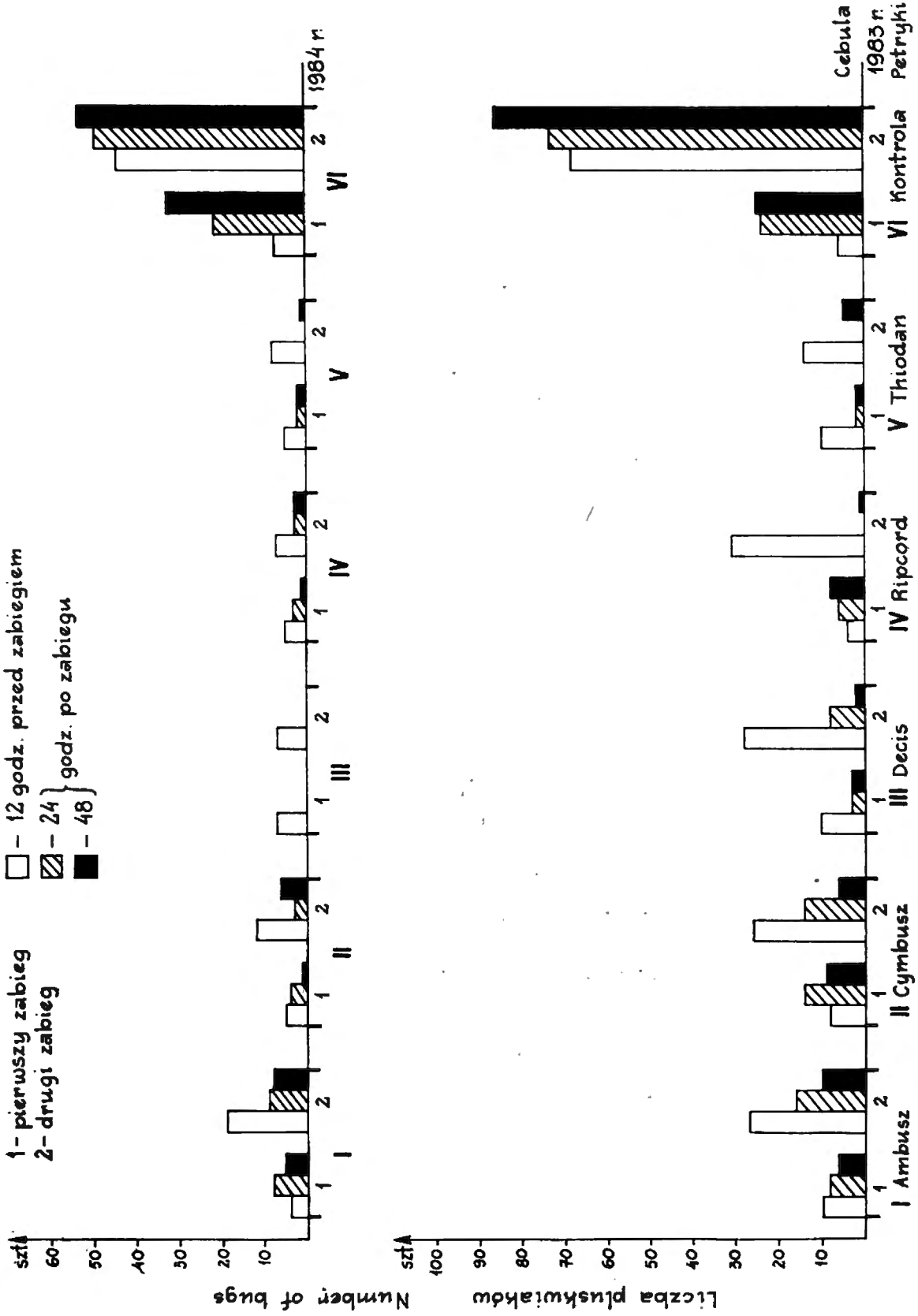
Skutecznie działały na obniżenie populacji zmieników 24 i 48 godzin po zabiegu pyretroidy, a zwłaszcza Decis i Ripcord (ryc. 16).



Ryc. 15. Wpływ stosowania insektycydów na plantacjach cebuli nasiennej w latach 1981 i 1983 na liczebność 24 i 48 godz. po zabiegu

Fig. 15. Effect of insecticides on the number of *Lygus* bugs 24 and 48 hours after treatment on onion seed plantations in the years 1981 and 1983

Badano również wpływ zabiegów chemicznych stosowanych przeciwko zmienikom na wzrost plonu nasion cebuli. Było to o tyle trudne, że zbierane losowo nasiona z 1,8 m² w 5 lub 10 powtórzeniach dawały dość duży rozrzut w wysokości plonu. Związane to było ze specyfiką upraw nasiennych. Prowadzona bowiem selekcja negatywna wiosną w celu usunięcia roślin zawirusowanych, powodowała wypady roślin. W związku z tym przeprowadzone obliczenia statystyczne nad wpływem zabiegów chemicznych na wzrost plonu nasion cebuli w Petrykach w latach 1983—84, wykazały w 1983 istotne różnice w plonie między kontrolą, a poszczególnymi kombinacjami doświadczenia, nie wykazywały jednak istotnych różnic w plonie na polach, gdzie stosowano poszczególne insektycydy (tab. 13).



Ryc. 16. Wpływ stosowania insektycydów na plantacjach cebuli nasiennej w latach 1983—84 na liczebność zmieników 24 i 48 godz. po zabiegu

Fig. 16. Effect of insecticides on the number of *Lygus* bugs 24 and 48 hours after treatment on onion seed plantations in the years 1983—84

Tabela 13

Wpływ zabiegów chemicznych na wzrost plonu nasion cebuli w Petrykach w latach 1983—1984

Effect of chemical control on the yield's increase of seed onion in Petryki in the years 1983—1984

Insektycydy Insecticides	Dawka preparatu dose dm ³ /ha	1983			1984		
		plon (yield)		test Studenta Student's test	plon (yield)		test Studenta Student's test
		%	kg/ha		%	kg/ha	
1. Ambusz 25 EC	0,15	122	2351	B	104	995	A
2. Cymbusz 10 EC	0,25	124	2404		108	1034	AB
3. Decis 2,5 EC	0,4	126	2437		115	1098	B
4. Ripcord 10 EC	0,3	123	2377		105	1007	A
5. Zolone 35 EC	1,2	127	2444		—	—	—
6. Zolone 35 EC	2,0	125	2406		—	—	—
7. Thionex 35 EC	1,5	—	—		115	1100	B
8. Thiodan pl. 35	1,5	138	2664		114	1090	B
9. Kontrola (untreated)	0	100	1932		A	100	957
NIR 0,05 (LSD 0.05)		347,2			79,2		

Natomiast w 1984 różnice w plonie nasion cebuli były niewielkie między poszczególnymi kombinacjami i w związku z tym nie stwierdzono istotnych różnic w plonie między kontrolą, a polem opryskiwanym Ambuszem, Cymbuszem i Ripcordem. Istotne różnice w plonie w stosunku do kontroli wystąpiły na kombinacji, gdzie stosowano Decis, Thionex i Thiodan (tab. 13). Podobne wyniki do omówionych wcześniej uzyskano w 1981 r. (tab. 8).

Prowadząc zwalczanie zmieników na cebuli plonującej próbowano również ustalić wpływ liczebności pluskwiaków na zdolność kiełkowania nasion i plon cebuli. Zdolność kiełkowania nasion cebuli badano w poszczególnych latach na wszystkich kombinacjach doświadczenia (tab. 8, 10, 14). Zebrane dane z ostatnich 2 lat w tabeli 14, podobnie jak i w poprzednich tabelach 8—10 wykazały, że zdolność kiełkowania nasion cebuli była wysoka. Najniższą średnią zdolność kiełkowania nasion cebuli notowano w 1981 r. w Iłowcu — 74%, natomiast w pozostałych latach utrzymywała się średnio w granicach od 81 do 95%, podczas gdy w klasie ekstra wynosiła 85%.

Nie zauważono przy tym, aby na zdolność kiełkowania nasion cebuli miała wpływ liczebność pluskwiaków, tak jak to obserwowano w przy-

Tabela 14

Porównanie zdolności kiełkowania nasion cebuli z liczbą zebranych zmienników (*Lygus* spp.) na plantacjach cebuli nasiennej traktowanych insektycydami w Petrykach w latach 1983—84

Comparison of onion seed germination capacity with a number of *Lygus* bugs collected on onion seed plantations in Petryki treated with insecticides in the years 1983—84

Insektycydy Insecticides	Dawka Dose dm ³ /ha	1983		1984	
		liczba zmienników number of bugs	zdolność kiełkowania nasion seed germi- nation capa- city %	liczba zmienników number of bugs	zdolność kiełkowania nasion seed germi- nation capa- city %
1. Ambusz 25 EC	0,15	132	88	91	93,5
2. Cymbusz 10 EC	0,25	136	96	64	95
3. Decis 2,5 EC	0,4	92	97	30	96
4. Ripcord 10 EC	0,3	90	98	50	93
5. Zolone 35 EC	1,2	237	97	—	—
6. Zolone 35 EC	2,0	164	94	—	—
7. Thionex 35 EC	1,5	—	—	27	97
8. Thiodan pł. 35	1,5	46	98	34	97
9. Kontrola	—	448	93	328	96
Średnio (average)	—	168	95	89	94

Norma kiełkowania nasion cebuli wynosi w klasie ekstra 85%, w kl. I — 72%, w kl. II — 60%

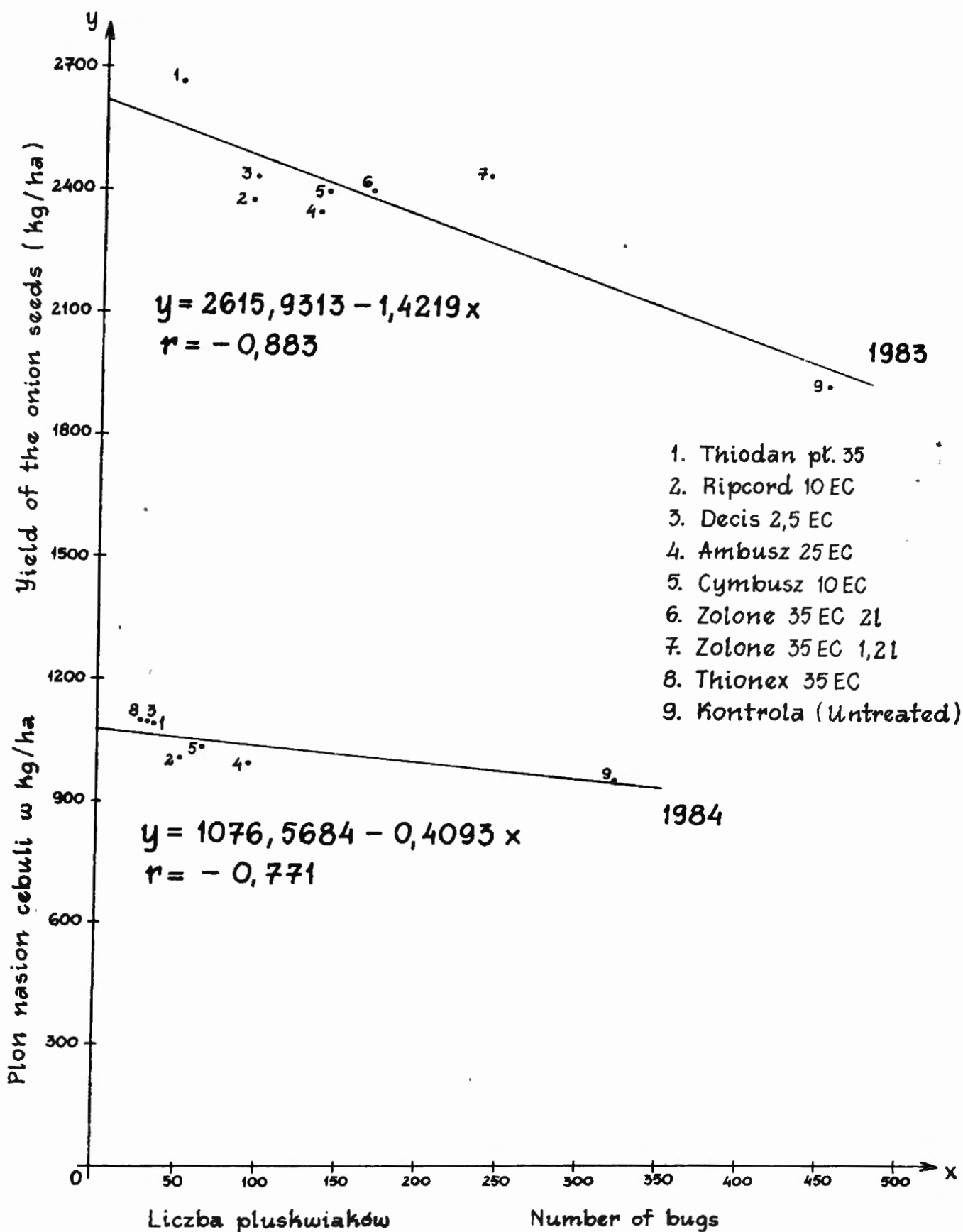
The germination capacity norm in extra class is 85%, in 1st class — 72%, in 2nd class — 60%

padku roślin baldaszkowatych, zwłaszcza marchwi plonującej (Korczyński, 1976).

W 1983 r. np. najniższą zdolność kiełkowania nasion cebuli (88%) zanotowano na polu opryskiwanym Ambuszem, gdzie zebrano 132 zmienniki, a 97% na polu traktowanym Zolone w dawce 1,2 dm³/ha, gdzie złowiono 237 pluskwiaków. W następnym roku 1984, na niektórych kombinacjach doświadczenia zdolność kiełkowania nasion cebuli była nawet o 1—3% niższa niż na polu kontrolnym, mimo że liczebność pluskwiaków na tym polu była od 85 do 90% wyższa (tab. 14).

Próbowano również ustalić współzależność między liczebnością pluskwiaków, a plonem nasion cebuli. Było to co prawda o tyle utrudnione, że owady te są tak lotne jak muchówki i ciągle przelatują z rośliny na roślinę.

Na podstawie wyników doświadczeń przeprowadzonych w latach 1983—84 w Petrykach wyznaczono współczynniki korelacji liniowej między



Ryc. 17. Wpływ liczebności zmieników (*Lygus* spp.) na plon nasion cebuli na polach traktowanych insektycydami w latach 1983—84

Fig. 17. Influence of density of *Lygus* bugs on the yield of onion seeds on field treated with insecticides in the years 1983 and 1984

liczebnością pluskwiaków, a plonem nasion cebuli w poszczególnych kombinacjach doświadczalnych. W 1984 r. korelacja ta była istotna, a w 1983 r. nawet wysoce istotna. Ujemne współczynniki korelacji oraz „opadająca” prosta regresji, wynikają z odwrotnie proporcjonalnej zależności: im więcej pluskwiaków tym niższy plon nasion cebuli (ryc. 17).

2. Zwalczanie zmieników (*Lygus spp.*) na fasoli nasiennej

Doświadczenia nad zwalczaniem zmieników na fasoli nasiennej odmiany Aura w stopniu elity (przeznaczonej na suche ziarno) prowadzono w SHRO Iłowiec (oddalonej od Poznania około 35 km) w latach 1984—85.

Wielkość plantacji doświadczalnych wahała się od 2 do 10 ha, przy czym w 1985 r. badano wszystkie preparaty podane w tabeli 7, natomiast w 1984 nie stosowano Fastacu i Thionexu.

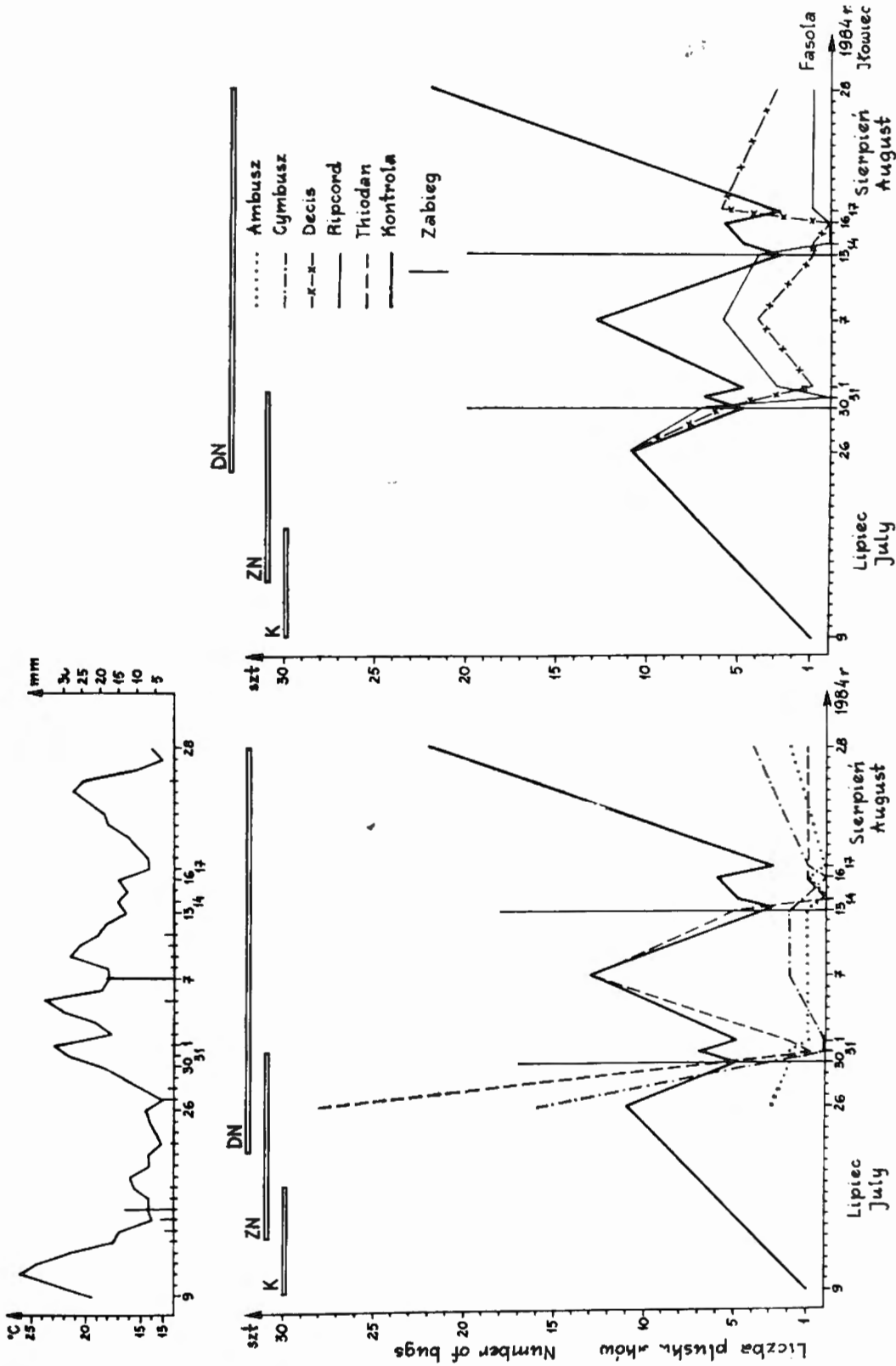
W sezonie wegetacyjnym 1984 warunki meteorologiczne nie były sprzyjające ani dla rozwoju fasoli ani dla populacji pluskwiaków. Od połowy do końca lipca oraz w połowie sierpnia średnie temperatury dobowe utrzymywały się często poniżej 15°C oraz występowały częste zachmurzenia połączone z opadami atmosferycznymi (ryc. 18). Spowodowało to zahamowanie wegetacji fasoli, która należy do roślin ciepłolubnych. Liczebność pluskwiaków była również niewielka. Dlatego też zabiegi chemiczne przeprowadzono późno: 30 lipca w końcowym okresie zawiązywania strąków oraz powtórnie 13 sierpnia — w początkowym okresie dojrzewania nasion.

W 1985 r. warunki meteorologiczne były korzystniejsze zarówno dla roślin jak i dla zmieników. Średnie temperatury dobowe były wyższe, jednakże w sierpniu występowały liczne i obfite opady atmosferyczne (ryc. 19).

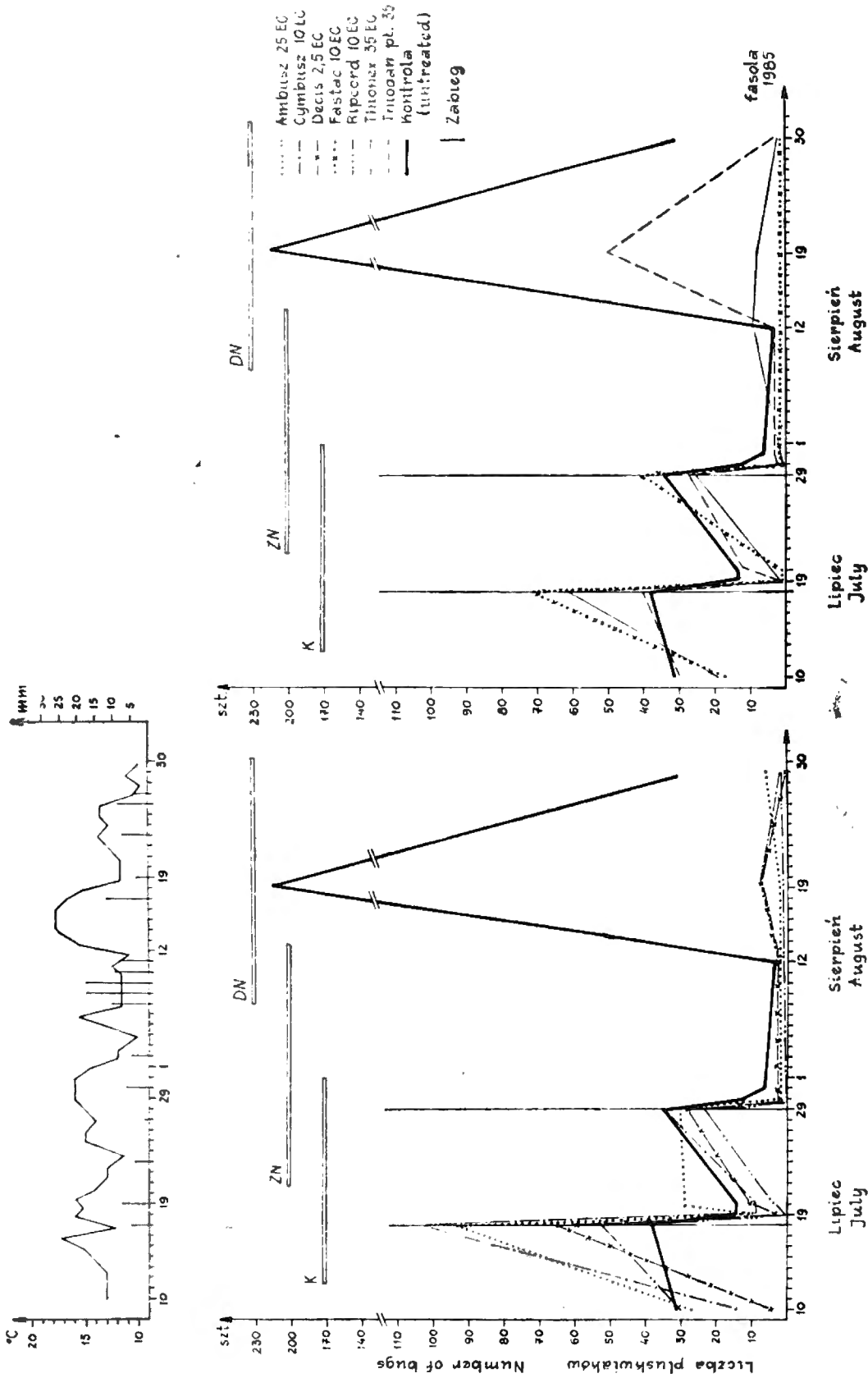
Ze względu na to, że obserwacje prowadzone na początku lipca wykazały dużą liczebność zmieników, 19 lipca w okresie kwitnienia i powtórnie 29 lipca w okresie zawiązywania strąków przeprowadzono zabiegi chemiczne przeciwko tym szkodnikom (ryc. 19).

W obu latach badań zastosowane insektycydy wyraźnie obniżyły populacje zmieników w stosunku do kontroli (ryc. 18, 19). Najmniej skuteczny okazał się Thiodan po 1. zabiegu w 1984 i po 2. zabiegu w 1985 r., kiedy to średnie temperatury dobowe utrzymywały się poniżej 18°C. Spowodowało to znaczny wzrost populacji zmieników na tej kombinacji, a w efekcie wzrost procentu uszkodzonych nasion i obniżenie plonu nasion fasoli (ryc. 18, 19, tab. 15, 16).

Wpływ stosownych insektycydów na obniżenie liczebności zmieników badano również 24 i 48 godzin po zabiegu (ryc. 20). W 1984 roku, kiedy



Ryc. 18. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* spp.) na plantacji fasoli nasiennej traktowanej insektycydami w Iłówcu w sezonie wegetacyjnym 1984 (K — kwitnienie, PZS — początek zawiązywania strąków, PDN — początek dojrzewania nasion)
 Fig. 18. The development of *Lygus* populations on bean seed plantation in Iłówec treated with insecticides during vegetation season 1984 (K — the flowering, PZS — the beginning of setting pods, PDN — the beginning of maturation seeds)



Ryc. 19. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* spp.) na plantacji fasoli nasiennej traktowanej insektycydami w Iłówcu w sezonie wegetacyjnym 1985 (K — kwitnienie, PZS — początek zawiązywania strąków, PDN — początek dojrzewania nasion)

Fig. 19. The development of *Lygus* populations on the bean seed plantation in Iłówec treated with insecticides during vegetation season 1985 (K — the flowering, PZS — the beginning of setting pods, PDN — the beginning of maturation seeds)

Tabela 15

Wpływ stosowania zabiegów chemicznych przeciwko zmiennikom na fasoli nasiennej odm. Aura (elita) w Ilówcu w latach 1984—85 na liczbę strąków oraz masę i jakość nasion

Effect of chemical control against *Lygus* bugs on bean (Aura cultivar — elite) seed plantations in Ilówiec in 1984—85 on the number of pods and weight and quality of seeds

Insektycydy Insecticides	Dawka prepara- ratu dose dm ³ /ha	Liczba zmieników number of bugs		Średnia liczba strąków/ /1 rośl. average number of pods per plant		Procent uszkodzo- nych na- sion* damage of the seeds in %		Masa nasion wg średnio ze 100 strąków average weight of seed col- lected from 100 pods		Plon yield kg/ha	
		1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
1. Ambusz 25 EC	0,15	14	198	7	8	3	4,0	143	189	1450	2540
2. Cymbusz 10 EC	0,25	29	179	15	9	3	0,7	146	169	1480	2800
3. Decis 2,5 EC	0,4	33	121	15	9	1,2	0,1	157	186	1495	2100
4. Fastac 10 EC	0,15	—	133	—	9	—	1,1	—	169	—	2640
5. Ripcord 10 EC	0,3	33	112	12	8	2,4	0,4	143	173	1437	2000
6. Thionex 35 EC	1,5	—	132	—	8	—	0,6	—	164	—	2360
7. Thiodan pł. 35	1,5	57	170	9	8	0,7	10,5	143	166	1362	1860
średnio (average)		33,2	149,3	11,6	8,4	2,1	2,5	146,4	173,7	1444,8	2328,6
8. Kontrola (untreated)	0	81	400	14	8	4,6	15,6	119	150	1286	1960

* — średnio w próbie (average in the sample)

pluskwiaki występowały nielicznie, trudno było wykazać różnicę w działaniu poszczególnych pestycydów. W 1985 r. jednak, kiedy liczebność tych owadów była wysoka, różnice te były bardzo wyraźne. Najskuteczniej działały: Cymbusz, Decis, Ripcord i Thionex, zwłaszcza 24 godziny po zabiegu (ryc. 20).

Badano także wpływ stosowanych insektycydów na obsadę strąków, masę i zdrowotność oraz plon nasion fasoli w porównaniu z liczebnością zmienników (tab. 15).

Amerykanie: Khattat i Stewart (1975) oraz Stawart i Khattat (1980, 1980 a) podają na podstawie badań prowadzonych pod izolatorami, że imagines oraz V stadium larwalne (ewentualnie IV) zmienników mogą powodować uszkodzenia zawiązków kwiatowych oraz zawiązków strąków fasoli. Powoduje to opadanie kwiatów oraz zawiązków strąków.

W pobranych przez nas próbach nie udało się wykazać wpływu li-

Tabela 16

Efekty ekonomiczne zwalczania polowego zmienników (*Lygus* spp.) na plantacjach nasiennych fasoli odm. Aura (elita) w Iłowcu w latach 1984—85

The economic effect of chemical control of *Lygus* bugs in seed bean plantations (*Aura* cultivar — elite) in Iłowiec in the years 1984—85

Insektycydy Insecticides	Dawka prepara- tu dose dm ³ /ha	Zmieniki <i>Lygus</i> spp. %		Przyrost plonu increase of yield kg/ha		Przyrost warto- ści produkcji increase of the production value 1000 zł/ha		Procentowy udział kosztów zabiegów na ha proportional cost of chemical control per ha	
		1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
1. Ambusz 25 EC	0,15	17,3	49,5	164	580	39,6	139,2	2,8	1,5
2. Cymbusz 10 EC	0,25	35,8	44,8	194	840	46,5	201,6	4,6	1,0
3. Decis 2,5 EC	0,4	40,7	30,3	209	140	50,1	33,6	3,0	7,1
4. Fastac 10 EC	0,15	—	33,3	—	680	—	163,2	—	1,2
5. Ripcord 10 EC	0,3	40,7	28,0	151	40	36,2	9,6	0,4	22,0
6. Thionex 35 EC	1,5	—	33,0	—	400	—	96,0	—	3,4
7. Thiodan pl. 35	1,5	70,4	42,5	76	-100	18,2	-24,0	12,4	—
średnio (average)		41,0	37,3	158,8	368,6	38,1	88,4	4,6	5,7
8. Kontrola (untreated)	—	100,0	100,0	0	0	0	0		0

Cena nasion fasoli wynosiła 240 zł/1 kg

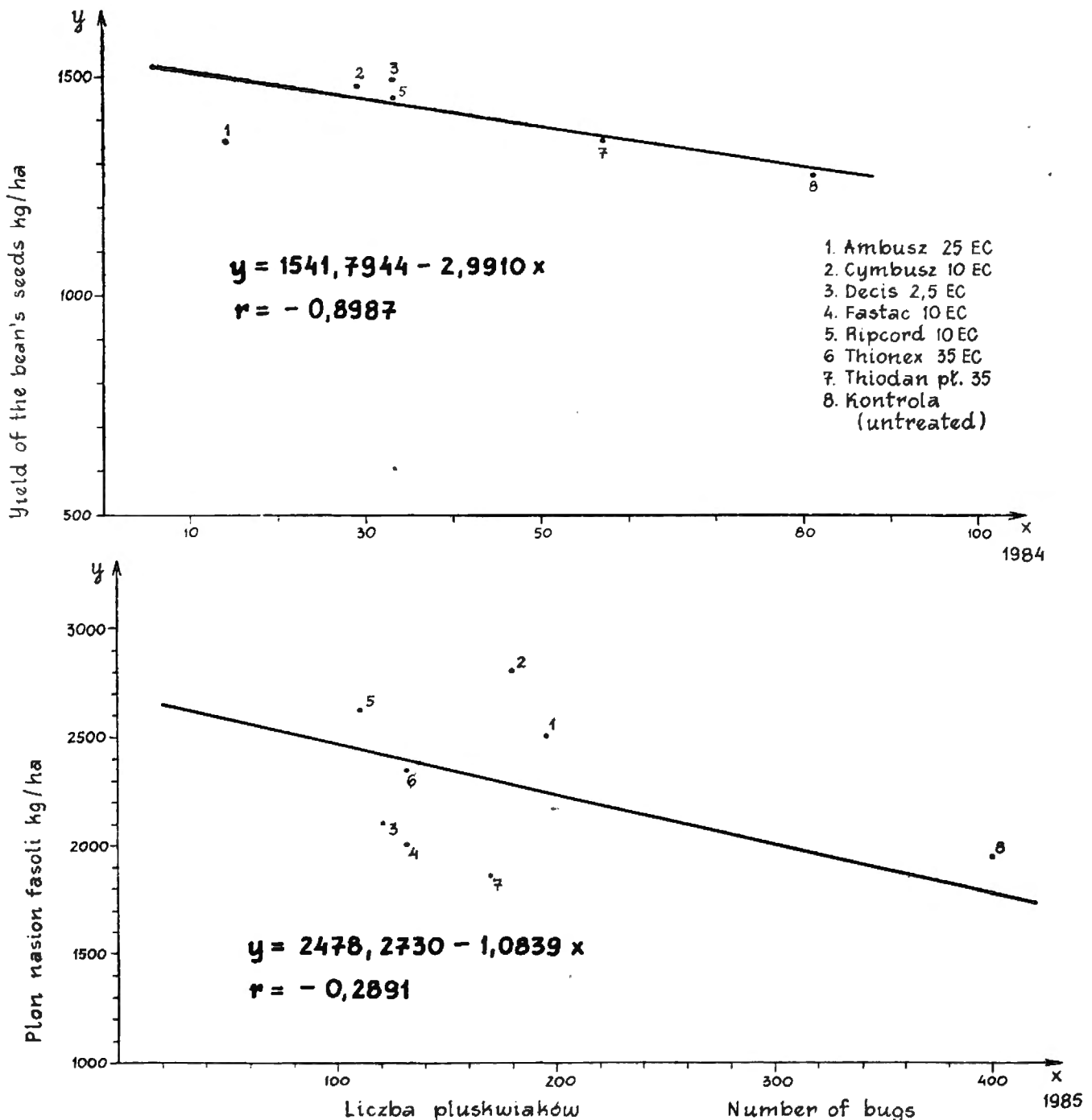
1 kg of the bean seed costed 240 zł

czebności pluskwiaków na obsadę strąków fasoli (tab. 15). W 1984 r. było to prawdopodobnie spowodowane niską liczebnością populacji pluskwiaków. Obsada strąków średnio na jedną roślinę była wysoka na wszystkich kombinacjach. Natomiast w 1985 r. obsada strąków była niska ale wyrównana na wszystkich kombinacjach doświadczenia łącznie z kontrolą. Powodem tego była prawdopodobnie dosyć wyrównana wysoka liczebność dorosłych zmienników na wszystkich kombinacjach doświadczalnych przed 2. zabiegiem stosowanym w pełni zawiązywania strąków (ryc. 18, 19).

Można zauważyć wyraźny wpływ zabiegów chemicznych, a zatem i liczebność pluskwiaków na liczbę uszkodzonych nasion, masę nasion i plon nasion fasoli (tab. 15). Występuje tu zależność odwrotnie proporcjonalna:

im więcej zmieników, tym niższa masa nasion średnio ze 100 strąków oraz plon. Z kolei wraz ze wzrostem liczebności szkodników wzrasta liczba uszkodzonych nasion (w tabeli podana w %) — (tabela 15).

Ze względu na zebrany plon w całości z poszczególnych kombinacji doświadczenia, nie można było zrobić obliczeń statystycznych. W wyniku przeprowadzonych doświadczeń w latach 1984—85 wyznaczono współczynniki korelacji liniowej między liczebnością pluskwiaków, a plonem nasion fasoli zebranych z poszczególnych kombinacji doświadczalnych. W 1984 r. korelacja ta była wysoce istotna, natomiast w 1985 r. nieistot-



Ryc. 21. Wpływ liczebności zmieników (*Lygus* spp.) na plon nasion fasoli na polach traktowanych insektycydami w latach 1984—85

Fig. 21. Influence of density of *Lygus* population on the yield bean seeds on fields treated with insecticides in the years 1984—85

na. W obu jednak latach badań, ujemne współczynniki korelacji oraz „opadająca” prosta regresji wskazują na odwrotnie proporcjonalną zależność między liczebnością pluskwiaków a plonem (ryc. 21).

Próbowano również ustalić opłacalność stosowanych zabiegów chemicznych przeciwko zmienikom na fasoli nasiennej. Średni przyrost plonu wahał się w poszczególnych latach badań od 158,8 do 368,6 kg/ha, co dało Stacji średni przyrost wartości produkcji od 38 do 88 tys. zł na hektar przy średnim udziale kosztów zabiegów od 1750 do 5000 zł, tj. od 4,6 do 5,7% (tab. 16).

Jeżeli weźmiemy ponadto pod uwagę obniżenie, średnio w stosunku do kontroli o 2,2—6,2 razy procentu uszkodzonych nasion fasoli (tab. 15), to ww. przyrost plonu oraz wartości produkcji wskazuje na opłacalność stosowanych insektycydów przeciwko zmienikom na fasoli nasiennej.

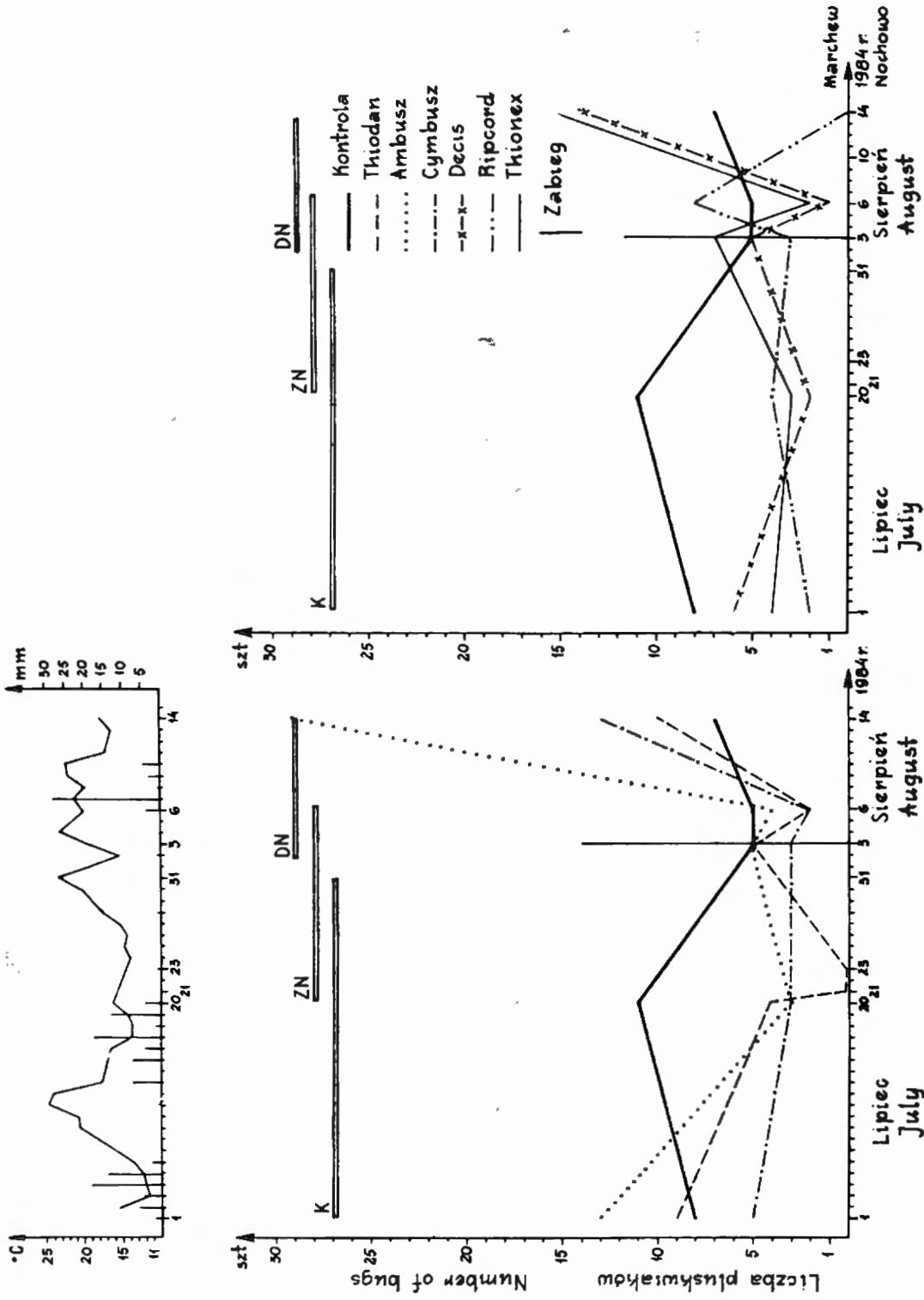
3. Zwalczanie zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.) na marchwi nasiennej

Ze względu na to, że w celu zwalczania zmieników na marchwi nasiennej stosowany dotąd Thiodan działał ze zmiennym skutkiem podobnie jak i preparat Zolone, postanowiono przebadać insektycydy z grupy pyretroidów oraz proponowany przez Firmę Wedrox (Izrael) — Thionex 35 EC.

W latach 1982—83 wystąpiły bardzo korzystne warunki meteorologiczne dla produkcji warzywnych upraw nasiennych. Spowodowało to nadprodukcję nasion wielu gatunków roślin, w tym również marchwi. W związku z tym doświadczenie nad zwalczaniem zmieników udało się założyć w latach 1984—85 tylko w Stacji Hodowli Roślin Ogrodniczych w Nochowie koło Śremu (50 km od Poznania).

Pole marchwi odmiany Amsterdamska (oryginał i elita) podzielono na 7 kombinacji. W 1984 każda kombinacja wynosiła 0,5 ha, w 1985 — 640 arów. W obu latach badań stosowano wszystkie preparaty podane w tabeli 7 z wyjątkiem Fastacu i Zolone.

W sezonie wegetacyjnym 1984 warunki meteorologiczne były niekorzystne zarówno dla uprawy marchwi nasiennej jak i populacji pluskwiaków (zaznaczono to również przy omawianiu fasoli). W maju i w czerwcu występowały niskie temperatury powietrza i liczne opady, co spowodowało zahamowanie vegetacji roślin. Pierwsze połowy pluskwiaków zrobiono 1 lipca, kiedy zakwitało 10—15% wysadek i zebrano zaledwie od 2 do 13 pluskwiaków na poszczególnych kombinacjach doświadczalnych (ryc. 22). 20 lipca próbowano opryskiwać pole poszczególnymi insektycydami, ale wystąpiły opady atmosferyczne i zabiegi przerwano. Pełny program zabiegów chemicznych przeprowadzono dopiero 3 sierpnia, w pełni kwitnienia marchwi, ponieważ pluskwiaki występowały nielicznie, a warunki meteorologiczne były nadal niekorzystne (ryc. 22).



Ryc. 22. Rozwój populacji zmieników (*Lygus* spp.) na plantacji marchwi nasiennej traktowanej insektydami w Nochowie w sezonie wegetacyjnym 1984 (K — kwitnienie, ZN — zawiązywanie nasion, DN — dojrzewanie nasion)
 Fig. 22. The development of *Lygus* bugs populations on the carrot seed plantation in Nochowo treated with insecticides during vegetation season 1984 (K — the flowering, ZN the setting of seeds, DN — the maturation of seeds)

W sezonie wegetacyjnym 1985 na plantacji doświadczalnej marchwi nasiennej pluskwiaki wystąpiły dużo liczniej niż w roku poprzednim. Warunki meteorologiczne były lepsze, aczkolwiek występowały liczne opady atmosferyczne (ryc. 23).

Pierwszą próbę pluskwiaków pobrano 9 lipca, a zabiegi chemiczne przeprowadzono 24 lipca w pełni kwitnienia baldachów marchwi (ryc. 23).

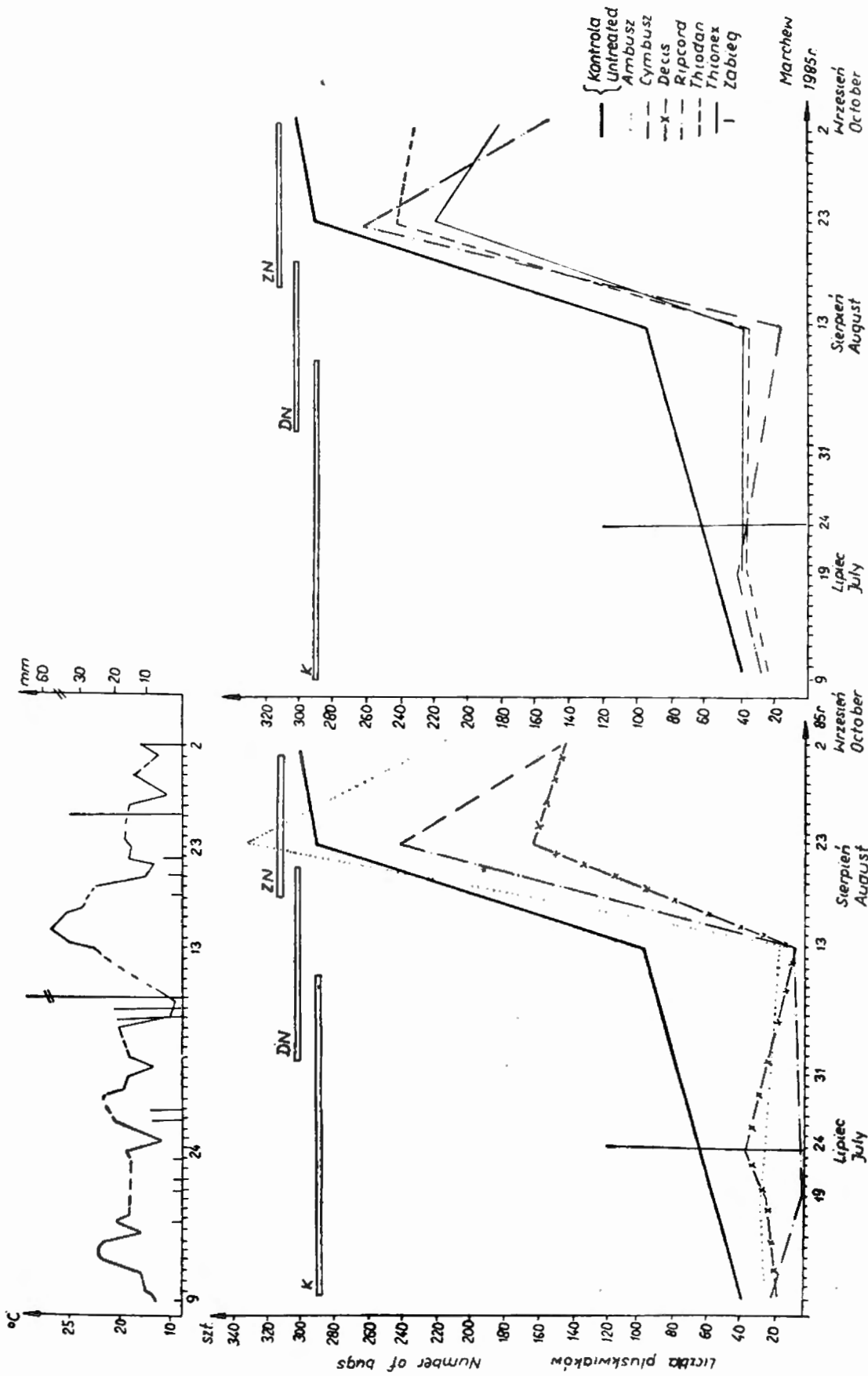
W sierpniu warunki meteorologiczne znacznie się poprawiły, wzrosła temperatura powietrza, co spowodowało gwałtowny wzrost populacji zmieników. Jednakże bardzo rozmiękła gleba po poprzednich opadach, nie pozwoliła na wjazd ciągnika z opryskiwaczem i powtórny zabieg insektycydami. Wpłynęło to na tak znaczny wzrost populacji zmieników, że w efekcie miało to swoje odbicie zarówno w plonie jak i w zdolności kiełkowania nasion marchwi.

W obu latach zastosowane insektycydy obniżały liczebność pluskwiaków w stosunku do kontroli (ryc. 22, 23, tab. 17), z wyjątkiem pola, na którym stosowano Ambusz w 1984 r., gdzie wystąpiło tych owadów o 50% więcej niż w kontroli. Przebieg rozwoju populacji zmieników, zwłaszcza w sezonie wegetacyjnym 1985, wskazuje na konieczność stosowania co najmniej 2 zabiegów chemicznych (ryc. 22, 23).

Prowadząc doświadczenia nad zwalczaniem zmieników na marchwi plonującej próbowano ustalić wpływ insektycydów w porównaniu z liczebnością pluskwiaków, na zdolność kiełkowania i plon nasion marchwi, a także opłacalność stosowanych zabiegów.

Próbowano wyznaczyć współczynnik korelacji liniowej między liczebnością zmieników a zdolnością kiełkowania nasion marchwi zebranych z poszczególnych kombinacji doświadczalnych. W 1985 r. kiedy pluskwiaki wystąpiły w dużym nasileniu korelacja ta była wysoce istotna (mimo dość niskiej zdolności kiełkowania nasion — tab. 17). Natomiast w 1984, kiedy to pluskwiaki wystąpiły nielicznie, korelacja nie była istotna (ryc. 24). W obu latach badań ujemne współczynniki korelacji oraz „opadająca” prosta regresji wskazuje jednak na odwrotnie proporcjonalną zależność między zdolnością kiełkowania nasion marchwi, a liczebnością występujących na niej pluskwiaków. Im więcej zmieników, tym niższa zdolność kiełkowania nasion (ryc. 24).

Badano również opłacalność stosowanych zabiegów chemicznych na marchwi nasiennej przeciwko zmienikom. Okazało się, że po zastosowaniu tylko 1 zabiegu chemicznego w obu latach badań nastąpił wzrost plonu w 1984 r. średnio o 44 kg/ha, co dało Stacji średni przyrost wartości produkcji przy cenie 2200 zł/1 kg nasion równy 96 tys. zł/ha. W 1985 roku przyrost plonu wahał się od 140 do 477 kg/ha, średnio 296 kg/ha, co przy cenie 4300 zł/kg nasion marchwi przyniosło Stacji średni przy-



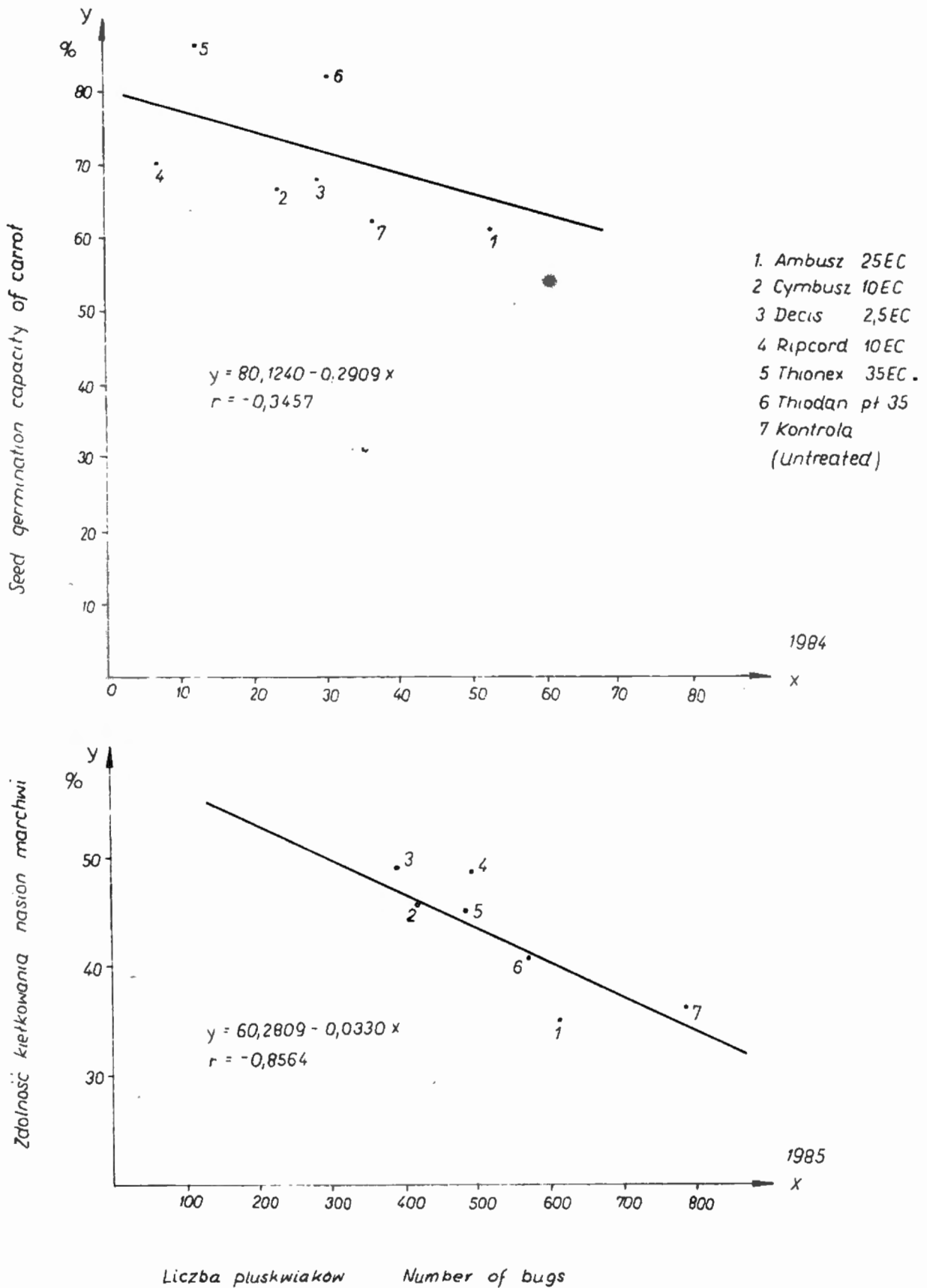
Ryc. 23. Rozwój populacji zmieników (*Lygus spp.*) na plantacji marchwi nasiennej traktowanej insektycydami w Nochowiu w sezonie wegetacyjnym 1985 (K — kwitnienie, ZN — zawiązywanie nasion, DN — dojrzewanie nasion)
 Fig. 23. The development of *Lygus* populations the carrot seed plantation in Nochowo treated with insecticides during vegetation season 1985 (K — the flowering, ZN — setting of seeds, DN — the maturation of seeds)

Tabela 17

Efekty ekonomiczne zwalczania polowego zmienników (*Lygus*, *Orthops* spp.) na marchwi nasiennej odm. Amsterdamska w Nochowiu w latach 1984—85
The economic effect of chemical control of *Lygus* and *Orthops* bugs in the seed carrot plantations (Amsterdamska cultivar) in Nochowo in the years 1984—85

Insektycydy Insecticides	Dawka Dose dm ³ /ha	Liczba zmienników Number of bugs		Zdolność kiełko- wania nasion Seed germination capacity %		Przyrost plonu Increase of yield kg/ha		Przyrost wartości produkcji Increase of the production value 1000 zł/ha		Procentowy udział kosztów zabiegów na ha Proportional cost of chemical control per ha	
		1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
Ambusz 25 EC	0,15	54	611	61	35	—	140	—	602,0	—	0,1
Cymbusz 10 EC	0,25	26	414	67	46	—	367	—	1578,1	—	0,05
Decis 2,5 EC	0,4	28	392	68	48	—	477	—	2051,1	—	0,05
Ripcord 10 EC	0,3	17	498	70	47	—	310	—	1333,0	—	0,06
Thionex 35 EC	1,5	32	476	86	45	—	208	—	894,4	—	0,14
Thiodan pł. 35	1,5	30	567	82	41	—	276	—	1186,8	—	0,1
średnio (average)		31	493	72	44	44	296	96,8	1272,8	1,1	0,08
kontrola (untreated)	0	36	778	62	37	0	0	0	0	—	—
Ogółem (Total)		223	3736	—	—	1204	2367	5207,4	10178,1	—	—

Cena 1 kg nasion marchwi w 1984 wynosiła 2200 zł, a w 1985 r. — 4300 zł
 1 kg of the carrot seed costed 2200 zł in 1984 and 4300 zł. in 1985



Ryc. 24. Wpływ liczebności zmieników (*Lygus* spp.) na zdolność kiełkowania nasion marchwi na polach traktowanych insektycydami w latach 1984—85

Fig. 24. Influence of density of *Lygus* bugs population on the seed germination capacity of carrot treated with insecticides in the years 1984—85

rost wartości produkcji 1,2 mln. zł/ha (tab. 17). W tym procentowy udział kosztów zabiegów chemicznych wynosił zaledwie 0,08—1,1% (tab. 17).

Jeżeli dodamy do tego fakt, że w 1984 r. średnio zdolność kiełkowania nasion marchwi wzrosła w stosunku do kontroli o 10%, a w 1985 r. o 7%, to zwalczanie zmieników na tej uprawie jest wysoce opłacalne i konieczne. Przy czym tak niska zdolność kiełkowania nasion świadczy o tym, że 1 zabieg chemiczny w sezonie wegetacyjnym jest niewystarczający.

VI. Dyskusja wyników

Prowadzone w latach 1968—78 oraz w 1981—85 badania nad fauną pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) na uprawach nasiennych: cebuli, fasoli, marchwi i ogórka wykazały, że najliczniej występowały pluskwiaki roślinożerne. W materiale entomologicznym zebranych na wymienionych uprawach stwierdzono: na cebuli 8 gatunków pluskwiaków różnoskrzydłych roślinożernych i 4 drapieżne; na fasoli 14 gatunków roślinożernych i 7 drapieżnych; na marchwi 25 gatunków roślinożernych i 7 drapieżnych oraz na ogórku 9 roślinożernych i 7 drapieżnych (tab. 1—4).

Zebrane średnie z paru lat wykazały, że różnice w występowaniu gatunków dominujących takich jak zmieniki, a także poszczególnych grup pokarmowych (fitofagów i zoofagów) wśród pluskwiaków różnoskrzydłych występujących na uprawach nasiennych cebuli, fasoli i ogórków były niewielkie (ryc. 2). Zaobserwowano co prawda różnice w liczbie gatunków pluskwiaków występujących na podanych uprawach w różnych latach badań (tab. 1—3). Były to jednak gatunki występujące niezbyt licznie i nie mające znaczenia ekonomicznego dla tych upraw. Pojawiały się często pojedynczo, a więc przypadkowo.

Mimo tych różnic w liczbie gatunków, na wszystkich tych uprawach pluskwiaki różnoskrzydłe roślinożerne stanowiły 94 do 98% całej zebranej heteropterofauny.

Ten wyrównany udział pluskwiaków roślinożernych w zebranych materiale heteropterologicznym spowodowany był wysoką liczebnością populacji głównie 4 gatunków zmieników: *Lygus rugulipennis*, *L. gemellatus*, *Orthops campestris* i *O. kalmi*, należących do rodziny *Miridae*. Pierwsze dwa gatunki z rodzaju *Lygus* występowały na wszystkich badanych uprawach nasiennych, natomiast te z rodzaju *Orthops* tylko na roślinach z rodziny Baldaszkowatych, a więc między innymi na marchwi.

Należy przy tym zwrócić uwagę na różnice w występowaniu tych

4 gatunków zmieników w próbach zbieranych w latach 1968—78 oraz w latach 1981—84 (ryc. 1, 2).

Na plantacjach nasiennych ogórka, fasoli i cebuli w latach siedemdziesiątych udział zmienika lucernowca (*L. regulipennis*) wahał się od 67% do 79%, *Lygus gemellatus* od 8 do 12%, a pozostałych pluskwiaków roślinożernych od 11 do 19%.

W latach osiemdziesiątych na uprawach nasiennych cebuli i fasoli (na ogórkach nie prowadzono systematycznych obserwacji w latach późniejszych) *L. rugulipennis* stanowił 94—96%, natomiast *L. gemellatus* zaledwie 0,3% i to tylko na cebuli. Na fasoli w ogóle nie stwierdzono tego gatunku (tab. 1, 2).

Na marchwi nasiennej w przeciwieństwie do lat sześćdziesiątych, w latach osiemdziesiątych na podstawie prowadzonych obserwacji stwierdzono, że *L. rugulipennis* nie tylko nalatywał na tę uprawę, ale w ciągu sezonu wegetacyjnego wykształcał na niej dwa pokolenia. Ponadto liczebność tego gatunku była wyższa od populacji gatunków z rodzaju *Orthops* charakterystycznych dla roślin z rodziny Baldaszkowatych (ryc. 1).

Nie podawano w tej pracy (co uwzględniono w poprzednich publikacjach) sąsiedztwa badanych plantacji nasiennych z innymi roślinami. Uważaliśmy bowiem, że wieloletnie dane i tak wyraźnie wskazują na dominację gatunku *L. rugulipennis* na wszystkich ww. uprawach nasiennych oraz na wyraźną tendencję do wypierania innych gatunków zmieników np. na cebuli i fasoli — *L. gemellatus*, a na marchwi — gatunków z rodzaju *Orthops* (zmienika złocieniowca i z. baldaszkowca).

Niektórzy autorzy podają co prawda, że po skoszeniu lucerny na siano obserwowali przelot zmieników np. na fasolę, ale że było to pod koniec wegetacji tej rośliny i nie miało to ekonomicznego znaczenia (Stolz, Mc Neal, 1982).

Na wszystkich ww. uprawach nasiennych występowały również prawie w każdym roku badań gatunki drapieżne z *Heteroptera* należące do 2 rodzin: *Nabidae* i *Anthocoridae*. Stanowiły one jednak tak mały procent (2—6%) całej heteropterofauny, że nie mogło to mieć znaczenia w ograniczaniu liczebności fitofagów.

Rozpatrując liczebność pluskwiaków roślinożernych zbieranych metodą czerpakową na uprawach nasiennych fasoli i marchwi, stwierdzono, że była ona stosunkowo wysoka. Na fasoli wahała się w granicach 8—27%, a na marchwi od 22 do 40% (ryc. 3, 4), w stosunku do wszystkich innych zebranych stawonogów na tych uprawach. Tak wysoki procent występowania pluskwiaków roślinożernych na tych uprawach podkreśla znaczenie tych szkodników.

Rozpatrując rozwój i szkodliwość najliczniej występujących pluskwiaków na uprawach nasiennych warzyw, tj. zmieników z rodz. *Lygus*

i *Orthops*, można przyjąć, że z wyjątkiem ogórków nalatywały one na pozostałe nasienniki w okresie ich kwitnienia. Miało to miejsce pod koniec czerwca, albo na początku lipca. Po czym wykształcały 2 pokolenia na tych uprawach.

Rozpuszczanie ścian komórek roślinnych poprzez wpuszczanie do wnętrza rośliny enzymu polygalakturonazy (Strong 1970, 1971; Varis i współautorzy 1983) wraz ze śliną i wysysanie soku komórkowego przez zmieniki, a zwłaszcza zmienika lucernowca (*L. rugulipennis*) powodowało różny rodzaj uszkodzeń u poszczególnych roślin nasiennych.

Na cebuli nasiennej pluskwiaki uszkadzając promienie w „bąku” powodowały znaczne obniżenie plonu nasion, nie miało to jednak wpływu na zdolność kiełkowania nasion cebuli.

Na fasoli nasiennej (wg badań amerykańskich), głównie dorosłe zmieniki uszkadzały pąki kwiatowe, zawiązki strąków i nasiona fasoli w fazie mleczej dojrzałości powodując tzw. „ospowatość nasion” oraz wpływając na obniżenie plonu nasion fasoli (Szwejdą 1973, 1973a; Khattat, Stewart 1975; Stewart, Khattat 1980; 1980a, Korcz 1984b). Badania nasze nie obejmowały co prawda ścisłych obserwacji prowadzonych pod izolatorami nad wpływem wysysania przez zmieniki zawiązków kwiatów i zawiązków strąków. Jednakże wysoki wzrost plonu nasion fasoli na polach, na których pod wpływem zabiegów chemicznych obniżała się znacznie liczebność populacji zmieników, potwierdzają wyniki badań podane przez badaczy amerykańskich.

Na marchwi nasiennej zmieniki z rodzaju *Lygus* i *Orthops* uszkadzały zarodki nasion powodując obniżenie plonu i zdolność kiełkowania nasion marchwi (Handford 1940, Fröhlich 1960, Bech 1966, Korcz 1976). Zostało to potwierdzone w czasie prowadzonych doświadczeń nad zwalczaniem zmieników na marchwi nasiennej. Obniżenie pod wpływem zabiegów chemicznych populacji zmieników wpływało na znaczny wzrost plonu i zdolność kiełkowania nasion marchwi.

Na ogórku zmieniki z rodzaju *Lygus* uszkadzały liście sercowe i najmłodsze powodując przy dużej liczebności szkodnika oraz wystąpieniu niekorzystnych warunków meteorologicznych (np. wysokiej temperatury powietrza i braku opadów) zasychanie roślin i w konsekwencji nie wytwarzanie owoców (Korcz, 1984).

Porównując te dane z wieloletnimi własnymi obserwacjami upraw nasiennych w czasie chemicznego zwalczania zmieników oraz na podstawie prowadzonej hodowli tych pluskwiaków, próbowano ustalić teoretyczne progi szkodliwości, terminy zwalczania oraz liczbę stosowanych zabiegów (tabela 18).

Jako teoretyczny próg szkodliwości zmieników dla poszczególnych upraw nasiennych przyjęto: 2—3 imagines na 1 m.b. cebuli; 1 imagines

Tabela 18

Teoretyczne progi szkodliwości oraz terminy zwalczania zmienników na uprawach nasiennych warzyw

Theoretical injury thresholds and terms of chemical control of *Lygus* bugs in seed plantations of vegetables

Gatunek rośliny Species of plant	Teoretyczny próg szkodliwości Theoretical injury threshold	Termin chemicznego zwalczania Terms of chemical control	Liczba stosowanych zabiegów Number of chemical applications
Cebula <i>Allium cepa</i> L.	2 ÷ 3 imagines na 1 m.b. cebuli 2 ÷ 3 imagines per one meter tow of onion	25 ÷ 50% kwitnienia 25 ÷ 50% blossoming	2 ÷ 3 zabiegi co 10 dni 2 ÷ 3 applications every 10 days
Ogórek <i>Cucumis sativus</i> L.	1 imago/1 roślinę one imago per one plant	pojawienie się nekrotycznych plamek na liściach ogórka appearance of small necrotic spots on cucumber leaves	zabiegi co 7 dni w zależności od liczebności pluskwia-ków application every 7 days dependently of number of bugs
Marchew <i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i> (Hoffm.)	30 pluskwia-ków/100 uderzeń czerpaka 30 bugs per 100 sweeps	25 ÷ 50% kwitnienia 25 ÷ 50 blossoming	2 ÷ 3 zabiegi co 10 dni 2 ÷ 3 applications every 10 days
Fasola <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	10 ÷ 20 imagines/ /100 uderzeń czerpaka 10 ÷ 20 imagines per 100 sweeps	okres kwitnienia lub zawiązywania strą-ków period of blossoming or setting pods	2 ÷ 3 zabiegi co 10 dni 2 ÷ 3 applications every 10 days

na 1 roślinę ogórka; 30 zmienników (zarówno larw jak i imagines) na 100 uderzeń czerpaka na marchwi i 10—20 imagines na 100 uderzeń czerpaka na fasoli. Dane te oraz liczbę zabiegów chemicznych i ich terminy podano w tabeli 18.

Warto przy tym podkreślić, że teoretyczny próg szkodliwości ma tu ogromne znaczenie w przypadku upraw nasiennych cebuli i fasoli, ponieważ zmieniki nie występują w każdym sezonie wegetacyjnym na tych roślinach.

W przypadku marchwi i ogórka szkody wywoływane przez zmieniki są tak znaczne, że stosowanie zabiegów chemicznych jest konieczne co roku. W zależności od liczebności populacji zmienników trzeba jedynie w danym roku ustalić tylko liczbę zabiegów.

W prowadzonych przez nas badaniach nad zwalczaniem zmienników na

uprawach nasiennych cebuli, fasoli i marchwi terminy rozpoczęcia zabiegów chemicznych były uzależnione od liczby złowionych pluskwia-ków, co było na ogół zgodne z ustalonymi przez nas progami szkodli-wości (ryc. 12, 13, 14, 18, 19).

Założenie, że w okresie nalotu zmieników 1—2 imagines na 1 m.b. ce-buli nasiennej może w efekcie spowodować obniżenie plonu nasion od 25 do 30% ma również odbicie w naszych badaniach. Zwalczając zmie-niki na tej uprawie w latach 1981—1984 uzyskano średnio wzrost plonu nasion cebuli z pól opryskiwanych w poszczególnych latach badań od 8 do 62%, średnio ze wszystkich lat 29,2% (tab. 8, 10, 11, 12).

Prowadzone badania nad opłacalnością stosowanych zabiegów che-micznych przeciwko zmienikom w latach 1981—85 wykazały, że przyrost wartości produkcji był wysoki przy niewielkim nakładzie kosztów za-biegów. Na cebuli nasiennej w poszczególnych latach badań wahał się średnio od 293,4 tys. zł/ha do 1536,7 tys. zł/ha, średnio ze wszystkich lat wynosił 644,3 tys. zł/ha, analogicznie koszty zabiegów chemicznych wa-chały się w poszczególnych latach badań od 1370 zł/ha do 2400 zł/ha, średnio ze wszystkich lat 1800 zł/ha, co stanowiło średnio zaledwie 0,3% (tab. 8, 10, 11, 12).

Na fasoli nasiennej przyrost wartości produkcji wynosił średnio z dwóch lat badań 63,3 tys. zł/ha, a średni koszt zabiegów 3 tys. zł/ha tj. 4,7% (tab. 16).

Na marchwi nasiennej przyrost wartości produkcji wynosił średnio z 2 lat badań 684,8 tys. zł/ha, a średni koszt zabiegów 1200 zł/ha, tj. za-ledwie 0,2%.

Wysoką opłacalność zabiegów chemicznych stosowanych przeciwko zmienikom na ww. uprawach nasiennych przedstawia tzw. „orientacyjny wskaźnik opłacalności zabiegu”, obliczany w ten sposób, że koszty za-biegu na ha dzielimy przez cenę sprzedaży 1 q produktu chronionego (Mierzejewska 1961, 1971, Mierzejewska, Golimowska 1976).

Obliczony w ten sposób orientacyjny wskaźnik opłacalności zabiegu wynosił w przypadku cebuli nasiennej średnio w poszczególnych latach badań od 0,003 do 0,006, ze wszystkich lat badań 0,005; w przypadku fasoli nasiennej od 0,07 do 0,2, tj. średnio z obu badanych lat 0,1, na marchwi nasiennej od 0,003 do 0,005, średnio z obu lat 0,004.

Wskaźnik ten mówi jaką liczbą kwintali produktu chronionego zo-stają zrównoważone koszty chemicznego zwalczania. Z danych przedsta-wionych powyżej wynika, że w przypadku upraw nasiennych cebuli i marchwi zaledwie 0,004 do 0,005 ceny 1 kwintala z ha, tj. 0,4—0,5 kg nasion wynosi koszt zabiegów chemicznych stosowanych przeciwko zmie-nikom na 1 ha, a na fasoli, której nasiona mają niższą cenę, 0,1 kwintala z ha, tj. 10 kg nasion pokrywa koszty zabiegów na 1 ha. Obliczony przez

nas wskaźnik pokrycia kosztów (Mierzejewska, Golimowska, 1976, Boczek, Legutowska, 1980) na podstawie stosunku plonu uratowanego do kosztów zabiegów wynosił w przypadku cebuli nasiennej 166,7—991,4 zł, średnio 535,6 zł w przypadku marchwi 92,2—972 zł, tj. średnio 381,8 zł, w przypadku fasoli 21,1—21,8 zł, średnio 21,5 zł (dane liczbowe do tych obliczeń wykorzystano z tabeli: 8, 10, 11, 12, 16, 17).

Reasumując to, można powiedzieć, że każda złotówka wydana na chemiczną ochronę cebuli nasiennej zwraca się w 381 zł, na marchwi w 535 zł, a na fasoli w 21 zł. Według Mierzejewskiej, Golimowskiej (1976) wskaźnik opłacalności podaje jednak tylko jedną stronę efektywności, tzn. koszty i ich stosunek do produktu chronionego. Tymczasem w przypadku marchwi nasiennej zyskujemy, prócz wyższej plonu, wyższą zdolność kiełkowania nasion, a w przypadku fasoli mniejszą liczbę nasion uszkodzonych z tzw. ospowatością. Jest to więc dalsza część opłacalności zabiegów, która nie została ujęta w tych obliczeniach.

Omawiając zwalczanie zmieników na uprawach nasiennych cebuli, fasoli i marchwi nie sposób pominąć działania stosowanych insektycydów przeciwko zmienikom zarówno na szkodniki jak i pośrednio na plon czy zdolność kiełkowania nasion.

W tabeli 19 przedstawiono wpływ działania zabiegów chemicznych stosowanych w dwóch kolejnych latach na ww. roślinach na obniżenie populacji zmieników oraz wzrost plonu nasion w stosunku do pól kontrolnych.

Skuteczność działania stosowanych pestycydów omówiono co prawda wcześniej, w poszczególnych latach badań. Wydawało się jednak interesujące zebrać te dane razem i porównać zwłaszcza insektycydy z grupy pyretroidów oraz Thionex.

Z danych przedstawionych w tabeli 19 wynika, że nie zawsze i najmniej skutecznie działał Ambusz 25EC oraz Thiodan pł.35 (co zaznaczono przy omawianiu poszczególnych doświadczeń). Nie zawsze działał zadowalająco, zwłaszcza na wzrost plonu, np. po zastosowaniu na cebuli plonującej w 1984 r. oraz w 1985 r. na fasoli — Ripcord 10EC. Natomiast skutecznie działał zarówno na obniżenie liczebności populacji zmieników (*Lygus* i *Orthops* spp.) jak i wzrost plonu nasion na wszystkich uprawach: Cymbusz 10EC, Decis 2,5EC oraz Thionex 35EC.

Thionex 35EC ma tą samą ilość składnika czynnego — endosulfanu co Thiodan pł.35. Oba te insektycydy stosowane w tych samych terminach na tych samych uprawach, wykazywały jednak różne działanie. Thionex 35EC działał zawsze skutecznie, podczas kiedy działanie Thiodanu pł. 35 uzależnione było (co już wiele razy podkreślano w naszych badaniach) od temperatury powietrza.

Tabela 19

Wpływ zabiegów chemicznych stosowanych w 2 kolejnych latach na uprawach nasiennych warzyw na obniżenie populacji zmiennek (*Lygus* i *Orthops* spp.) oraz wzrost plonu nasion w stosunku do pól kontrolnych

Effect of chemical control on decrease of *Lygus* and *Orthops* bugs populations and relative increase of yield of seeds in comparison with untreated plots. The investigations were carried out two following years

Insektycydy Insecticides	Dawka dose dm ³ /ha	Cebula (onion)**				Fasola (bean)**				Marchew (carrot)*			
		1983		1984		1984		1985		1984		1985	
		obniżenie populacji pluskwia- ków % decrease of the bug's po- pulation	wzrost plonu % in- crease of yield	obniżenie populacji pluskwia- ków % decrease in the bug's po- pulation	wzrost plonu % in- crease of yield	obniżenie populacji pluskwia- ków % decrease in the bug's po- pulation	wzrost plonu % in- crease of yield	obniżenie populacji pluskwia- ków % decrease of the bug's po- pulation	wzrost plonu % in- crease of yield	obniżenie populacji pluskwia- ków % decrease of the bug's po- pulation	wzrost plonu % in- crease of yield	obniżenie populacji pluskwia- ków % decrease of the bug's po- pulation	wzrost plonu % in- crease of yield
Ambusz 25 EC	0,15	71	22	72	4	83	13	30	50	50	30	21	23
Cymbusz 10 EC	0,25	70	24	80	8	64	15	43	55	28	43	47	60
Decis 2,5 EC	0,4	80	26	91	15	59	16	7	70	22	7	50	78
Ripcord 10 EC	0,3	80	23	85	5	59	12	2	72	53	2	36	51
Thionex 35 EC	1,5	—	—	92	15	—	—	20	67	11	20	39	34
Thiodan pl. 35	1,5	90	30	90	14	30	6	-5	58	17	-5	27	45
średnio (average)		78,0	26,6	85,0	10,2	59,0	12,4	16,2	63,0	13,5	16,2	36,7	48,5

* — jeden zabieg w sezonie wegetacyjnym (One treatment during vegetation season)

** — dwa zabiegi w sezonie wegetacyjnym (Two treatments during vegetation season)

Podobne działanie ww. insektycydów stwierdzono 24 godziny i 48 godzin po opryskiwaniu.

W związku z uzyskanymi badaniami nad przydatnością Cymbuszu 10EC, Decisu 2,5EC, Ripcordu 10EC oraz Thionexu 35EC do zwalczania zmieników na uprawach nasiennych cebuli, fasoli i marchwi, wystąpiono o poszerzenie rejestracji tych pyretroidów i zarejestrowanie Thionexu, a następnie wprowadzenie tych danych do Zaleceń IOR.

VII. WNIOSKI

Badając szkodliwą entomofaunę z rodz. *Lygus* i *Orthops* (*Heteroptera*, *Miridae*) występującą na uprawach nasiennych cebuli, fasoli, marchwi i ogórka w Polsce oraz opłacalność jej zwalczania, można stwierdzić, że:

1. Wśród zebranej heteropterofauny na ww. uprawach we wszystkich latach badań wystąpiło 5 rodzin: *Miridae* — Tasznikowate, *Pentatomidae* — Tarczówkowate (nie wystąpiły tylko na ogórku), *Lygaeidae* — Zwińcowate, *Nabidae* — Zażartkowate oraz *Anthocoridae* — Dziobałkowate. W materiale tym stwierdzono na cebuli ogółem 12 gatunków pluskwiaków różnoskrzydłych, na fasoli — 21 gatunków, na marchwi — 32 gatunki i na ogórku 16 gatunków.
2. Na wszystkich badanych uprawach nasiennych najliczniej występowały pluskwiaki różnoskrzydłe roślinożerne (głównie z rodz. *Miridae*), stanowiły one 95—99% całej zebranej heteropterofauny, podczas gdy pluskwiaki drapieżne stanowiły zaledwie 1—6%.
3. Na uprawach nasiennych cebuli, fasoli i ogórków wśród pluskwiaków roślinożernych zebranych w latach siedemdziesiątych najliczniej wystąpiły dwa gatunki zmieników: *Lygus rugulipennis*, który stanowił 67—79% całej zebranej heteropterofauny i *L. gemellatus* (8—12%). Na uprawach nasiennych marchwi pod koniec lat sześćdziesiątych najczęściej zbierano 3 gatunki zmieników: *Orthops kalmi*, który wystąpił w 13%, *O. campestris* w 61% i *Lygus rugulipennis* w 15% całej zebranej heteropterofauny.
4. Analiza zebranego materiału heteropterologicznego w latach osiemdziesiątych wykazała, że najliczniej na uprawach nasiennych cebuli, fasoli i marchwi (ogórka nie badano) wystąpił *L. rugulipennis*. Na cebuli i fasoli wyparł on prawie zupełnie *L. gemellatus*, a na marchwi zdominował gatunki występujące tylko na roślinach baldaszkowatych: *Orthops kalmi* i *O. campestris*.
5. Analiza zebranego materiału metodą czerpakową na plantacjach nasiennych fasoli i marchwi wykazała, że przy podziale złowionych stwonogów na zapylacze, fitofagi i zoofagi w porównaniu z pluskwia-

- kami różnoskrzydłymi — roślinożernymi, na fasoli złowiono ich 8—27%, a na marchwi 22—46%. Przy czym zwrócono uwagę na pewną prawidłowość w latach, w których było dużo zapylaczy obniżała się liczebność pluskwiaków roślinożernych (mimo że np. fasola nie jest zapylana przez owady).
6. Na uprawy nasienne cebuli, fasoli i marchwi zmieniki II pokolenia zimującego nalatywały w okresie zakwitania tych roślin (na ogórek nalatywały przed kwitnieniem), tj. w III dekadzie czerwca lub w I dekadzie lipca, po czym na ogół wykształcały 2 pokolenia w ciągu sezonu wegetacyjnego.
 7. Szkodliwość zmieników na cebuli nasiennej polegała na wysysaniu przez te owady promieni kwiatostanów, co powodowało zmniejszenie liczby zawiązanych nasion i w efekcie obniżenie plonu nasion cebuli.
 8. Na fasoli nasiennej zmieniki uszkadzały pąki kwiatowe i zawiązki strąków oraz wysysały poprzez strąk nasiona fasoli w stadium młeczonej dojrzałości, powodując tzw. „ospowatość nasion fasoli”. Ten rodzaj uszkodzeń wpływał na obniżenie plonu oraz wartości zarówno nasiennej jak i konsumpcyjnej nasion fasoli.
 9. Na marchwi nasiennej zmieniki uszkadzały zarodki nasion, co miało swoje odbicie zarówno w obniżonym plonie jak i zdolności kiełkowania nasion marchwi.
 10. Na ogórku nasiennej zmieniki wysysały miękisz liścia, zaczynając od liścia sercowego; powstawały w ten sposób nekrotyczne plamki i dziurki, a przy silnym porażeniu usychały liście i stopniowo cała roślina, nie wykształcając owoców.
 11. Na podstawie badań cyklu rozwojowego zmieników oraz wieloletnich obserwacji ich występowania i szkód wywoływanych na uprawach nasiennych warzyw, dokonano próby ustalenia teoretycznych progów szkodliwości: na cebuli nasiennej 2—3 imagines na 1 m.b. cebuli plonującej w okresie kwitnienia; na fasoli 10—20 imagines na 100 uderzeń czerpaka w okresie nalotu tych owadów na roślinę; na marchwi 30 zmieników na 100 uderzeń czerpaka; na ogórku 1 imago na 1 roślinę ogórka. Przy czym na tych 2 ostatnich roślinach szkody są tak ewidentne, że wyznaczenie progu szkodliwości nie jest konieczne.
 12. Wyznaczone współczynniki korelacji liniowej między liczebnością pluskwiaków a plonem nasion cebuli lub fasoli, a w przypadku marchwi zdolnością kiełkowania nasion były na ogół na poszczególnych kombinacjach doświadczalnych istotne lub wysoce istotne. A ujemne współczynniki korelacji oraz „opadająca” prosta regresji, wskazywały na odwrotnie proporcjonalną zależność między liczebnością pluskwiaków, a plonem lub zdolnością kiełkowania nasion.
 13. Stosowanie dwóch zabiegów chemicznych przeciwko zmienikom na

uprawach nasiennych cebuli, fasoli i marchwi okazało się wysoce opłacalne. Na cebuli przyrost plonu wahał się od 53 do 508 kg/ha co dało przyrost wartości produkcji od 334 tys. zł do 1,5 mln zł/ha; na fasoli wzrost plonu nasion fasoli wahał się od 158 do 368 kg/ha, co dało przyrost wartości produkcji od 38 do 88 tys. zł/ha; na marchwi wzrost plonu nasion marchwi wahał się od 44 do 296 kg/ha, co dało przyrost wartości produkcji od 96 tys. do 1,2 mln zł/ha. Przy czym udział kosztów zabiegów wahał się od 0,08 do 1,1%, tylko na fasoli był wyższy — wynosił 4,6—5,7%. Poza tym na marchwi znacznie wzrastała zdolność kiełkowania nasion (o 10—28%).

14. Obliczony orientacyjny wskaźnik opłacalności zabiegu wykazał, że w przypadku cebuli nasiennej średnio 0,005 część kwintala, tj. 0,5 kg produktu chronionego zrównoważyła koszty chemicznego zabiegu na ha, w przypadku marchwi 0,004 część kwintala tj. 0,4 kg, a w przypadku fasoli 0,1 kwintala tj. 10 kg nasion zrównoważyło koszty zabiegów na ha.
15. Obliczony wskaźnik pokrycia kosztów na podstawie stosunku plonu uratowanego do kosztów zabiegu wykazał, że każda wydana złotówka na chemiczną ochronę cebuli nasiennej zwraca się średnio w 381 zł/ha, w przypadku marchwi nasiennej w 535 zł/ha, a na fasoli w 21 zł/ha.
16. Stosując do zwalczania zmieników dwa zabiegi na ww. uprawach insektycydami z grupy pyretroidów, takimi jak: Ambusz 25EC, Cymbusz 10EC, Decis 2,5EC, Ripcord 10EC oraz Thionex 35EC w porównaniu z Thiodanem pł. 35, stwierdzono, że na obniżenie liczebności pluskwiaków oraz wzrost plonu nasion skutecznie działały: Cymbusz, Decis, Ripcord i Thionex, natomiast Ambusz i Thiodan nie zawsze działały skutecznie.
17. W związku z tym wystąpiono o poszerzenie rejestracji Cymbuszu, Decisu i Ripcordu oraz zarejestrowanie Thionexu. Insektycydy te jako przydatne do zwalczania zmieników powinny być zalecane producentom upraw nasiennych warzyw do szerokiego stosowania w praktyce.

LITERATURA

1. B e c h R. — 1966 — Beiträge zur Bekämpfung von *Lygus* — Arten, Insbesondere an Umbelliferen — Nachr.-Bl. dtsh. Pflanzenschutzdienst, 20 (6), s. 178—181.
2. B e c h R. — 1967 — Zur Bedeutung der *Lygus* — Arten als Pflanzen. schädlinge — Bieł. Zbl., 86 (2), s. 205—232.
3. B e c h R. — 1969 — Untersuchungen zur Systematic; Biologie und Ökologie wirtschaftlich wichtiger *Lygus* — Arten (*Hemiptera*; *Miridae*) — Beitr. Entomol., 1/2, s. 63—103.

4. Bilewicz-Pawińska T. — 1969 — Natural limitation of *Lygus rugulipennis* Popp. by a group *Leiophron pallipes* Curtis on the rye crop fields — *Ekol. Pol. Seria A*, t. 17 nr 41, s. 811—825.
5. Bilewicz-Pawińska T. — 1970 — Z badań nad naturalną redukcją niektórych zmieników występujących w agrocenozach — *Rocz. Nauk. Rol. Seria E*, t. 1, z. 1, s. 193—204.
6. Bilewicz-Pawińska T. — 1970 — Przegląd badań nad rolą zmieników (*Lygus* sp., *Heteroptera*) w agrocenozach w Polsce *Wiad. Ekol.*, t. XVI, z. 4, s. 293—297.
7. Bilewicz-Pawińska T. — 1982 — Plant bugs (*Heteroptera*, *Miridae*) and their parasitoides (*Hymenoptera*, *Braconidae*) on cereal crops — *Pol. Ecolog. Stud.* 8, 1—2, s. 113—191.
8. Bilewicz-Pawińska T. — 1983 — *Anaphes fuscipennis* Haliday (*Hymenoptera*, *Mymaridae*) nie notowany dotychczas w Polsce parazytoid jaj *Lygus rugulipennis* Popp. (*Heteroptera-Miridae*) — *Pol. Pis. Ent.* t. 53, s. 417—423.
9. Błaszczak W., Sosna Z. — 1964 — Badania nad przyczynami zgorzeli kwiatostanów i marnienia nasion niektórych gatunków roślin baldaszkowych *Inst. Przem. Zielar.*, s. 21—36.
10. Boczek J., Legutowska H. — 1980 — Biologiczne podstawy zwalczania polyśnicy marchwianki. Część II Straty i opłacalność zabiegów — *Ochr. Rośl.*, 7, s. 14—15.
11. Fröhlich G. — 1960 — Zur Lebensweise und Bekämpfung der an Fenchel (*Foeniculum vulgare* Miller) schädigenden Blindwanzen *Lygus campestris* L. und *L. kalmi* L. — *Pharmazie*, 15 (6), s. 334—341.
12. Hagel G. T. — 1978 — *Lygus* spp.: Damage to beans by reducing yields, seed pitting and control by varietal resistance and chemical sprays — *J. Econ. Entomol.* 71 (4), s. 613—615.
13. Handford R. H. — 1940 — *Lygus campestris* L., a new pest of Carrot seed crops — *Canad. Snt.*, 81, 5, s. 123—126.
14. Khattat A. R., Stewart R. K. — 1975 — Damage by tarnished plant bug to flowers and setting pods of green beans. — *J. Econ. Entomol.* 68 (5), s. 633—635.
15. Kho I. O., Braak F. P. — 1956 — Reduction in the yield and viability of carrot seed in relation to the occurrence of the plant bug *Lygus campestris* L. — *Euphytica* (Nether), 5, s. 146—156.
16. Korcz A. — 1970 — Pluskwiaki drapieżne z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) w sadach i ich rola w zwalczaniu przedziorków (*Tetranychidae* Donn.) — *Prac. Nauk. IOR*, t. XII, z. 2, s. 3—77.
17. Korcz A. — 1975 — The economic effect of chemical control of phytophagous bugs (*Heteroptera*, *Miridae*) in seed carrot fields — *Prac. Nauk. IOR*, t. XVIII, z. 1 s. 133—143.
18. Korcz A. — 1976 — Nasilenie występowania pluskwiaków roślinożernych z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) na niektórych uprawach nasiennych roślin baldaszkowatych (*Umbelliferae*) — *Prac. Nauk. IOR*, t. XVIII, z. 2, s. 125—155.
19. Korcz A. — 1977 — Biologia, morfologia i występowanie *Lygus campestris* (L.) — zmienika złocieniowca oraz innych gatunków z rodzaju *Lygus* (*Heteroptera*, *Miridae*) w Polsce — *Prac. Nauk. IOR*, t. XIX, z. 1, s. 209—240.
20. Korcz A. — 1984 — Uszkodzenia powodowane przez pluskwiaki różnoskrzydłe (*Heteroptera*) występujące na plantacjach nasiennych ogórków (*Cucumis sativus* L.) w Polsce — *Prac. Nauk. IOR*, t. XXVI, z. 1, s. 167—187.
21. Korcz A. — 1984a — Fauna pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych (*Heterop-*

- tera) występująca na plantacjach nasiennych cebuli (*Allium cepa* L.) w Polsce — Prac. Nauk. IOR, t. XXVI, z. 2, s. 63—76.
22. Korcz A. — 1984b — Występowanie pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) na plantacjach fasoli nasiennej (*Phaseolus vulgaris* L.) w Polsce — Prac. Nauk. IOR, t. XXVI, z. 2, s. 77—100.
 23. Korcz A. — 1985 — Zastosowanie insektycydów z grupy pyretroidów do zwalczania pluskwiaków z rzędu Różnoskrzydłych (*Heteroptera*, *Miridae*) na cebuli nasiennej (*Allium cepa* L.) Mat. XXV Sesji Nauk. IOR, s. 385—399.
 24. Mierzejewska W. — 1961 — Metody badań ekonomicznej efektywności zabiegów ochrony roślin i możliwości ich zastosowania — Post. Nauk. Roln., nr 6 (72), s. 43—52.
 25. Mierzejewska W. — 1971 — Ekonomia i organizacja ochrony roślin — PWRiL, s. 7—111.
 26. Mierzejewska W., Golimowska M. — 1976 — Koszty i ekonomiczna efektywność chemicznych zabiegów ochrony roślin — PWRiL, s. 5—51.
 27. Niemczyk E. — 1978 — *Campylomma verbasci* Mey — Dur (*Heteroptera*, *Miridae*) as a predator of aphids and mites in apple orchards — Pol. Pis. Entomol., t. 48, s. 221—235.
 28. Obarski J. — 1964a — Ustalenie wpływu *Lygus* sp. na zmniejszenie produkcji nasion kolendry, kopru włoskiego, kminku, Inst. Przem. Ziel., s. 107—111.
 29. Obarski J. — 1964b — Entomofauna kolendry, kopru włoskiego, kminku oraz aminku na plantacjach ZPZ „Herbapol w 1960 roku. Inst. Przem. Ziel., s. 129—133.
 30. Obarski J. — 1972 — Wpływ Thiodanu stosowanego przeciw zmienikom (*Orthops* sp., *Lygus* sp.) na plonowanie i kiełkowanie nasion marchwi i pietruszki. Roczn. Nauk. Roln., Seria A, t. 2, z. (2), s. 69—81.
 31. Pohoska I. — 1954 — Doświadczenia nad przyczyną niskiej siły kiełkowania nasion baldaszkowych. Biul. Warzyw. II, JUNG, s. 123—125.
 32. Scott D. R., Walc A. J., Manis H. C. — 1966 — The effect of *Lygus* spp. on carrot seed production in Idaho (*Hemiptera: Miridae*) — Res. Bull. 69, s. 1—12.
 33. Scott D. R. — 1970 — *Lygus* bugs feeding on developing carrot seed: plant resistance to that feeding — J. Econ. Entomol., 63 (3), s. 959—961.
 34. Scott D. R. — 1970a — Feeding of *Lygus* bugs (*Hemiptera: Miridae*) on developing carrot and bean seed: increased growth and yields of plant grown from that seed — Ann. Entomol. Soc. of America, 63 (6), s. 1604—1608.
 35. Scott D. R. — 1976 — Phytostimulation by *Lygus* bugs feeding on developing seeds — Univ. Press of Idaho, s. 17—18.
 36. Scott D. R. — 1976 — Influence of host plant on parasites and predators of *Lygus* bugs — Univ. Press of Idaho, s. 26—27.
 37. Scott D. R. — 1983 — *Lygus hesperus* Knight. (*Hemiptera: Miridae*: and *Daucus carota* L.) (*Umbelliflorae: Umbelliferae*) — Envir. Entomol., 12 (1), s. 6—9.
 38. Southwood T. R. E. — 1959 — Land and water bugs of the British Isles — F. Warne Co. Ltd., London — New York, s. 1—436.
 39. Stepanovicova O., Kovacovsky P. — 1971 — Analýza kvalitatívno — kvantitatívnych vzťahov *Heteroptera* na zimoviskách. — Biol. (Bratislava), 26 (2), s. 115—123.
 40. Stewart R. K., Khattat A. R. — 1980 — Pest status and economic thresholds of the tarnished 18 plant bug, *Lygus lineoralis* (*Heteroptera: Miridae*) on green beans in Quebec. — Can. Entomol. 112 (3), s. 301—305.
 41. Stewart R. K., Khattat A. R. — 1980 — Economic injury levels of the tarnished

- plant bug, *Lygus lineolaris* (Hemiptera, Heteroptera: Miridae), on green bean in Quebec. — Can. Entomol., 112 (3), s. 306—310.
42. Stolz R. L., Mc Neal C. D. — 1982 — Assessment of insect emigration from Alfalfa hay to bean fields. — Environ. Entomol. 1163, s. 578—580.
43. Strong F. E. — 1970 — Physiology of injury caused by *Lygus hesperus* — J. Econ. Entomol., 63 (3), s. 808—814.
44. Strong F. E. — 1971 — A computer — generated model to simulate mating behavior of *Lygus* bugs. — J. Econ., Entomol., 64 (1), s. 46—50.
45. Szwejdą J. — 1973 — Odporność nasion fasoli. Ochr. Roślin, 8, s. 14—15.
46. Szwejdą J. — 1973a — Wyniki badań nad szkodliwością zmieników (*Lygus* sp.) w stosunku do fasoli nasiennej (*Phaseolus vulgaris* L.) — Sesja Nauk. Inst. Warzywnictwa w Skierniewicach, s. 123—125.
47. Szwejdą J. — 1978 — Studies on seed pitting of bean caused by *Lygus* bugs (Heteroptera: Miridae). — Biul. Warz., XXI, s. 201—218.
48. Szulczewski J. W. — 1947 — Fauna nasiennej Wielkopolskiego Parku Narodowego — Poz. Tow. Przyjaciół Nauk, s. 5—18.
49. Varis A. L. — 1978 — *Lygus rugulipennis* (Heteroptera, Miridae) damaging green house cucumbers — Ann. Entomol., 44 (2), s. 72.
50. Varis A. L., Laurema S., Mietinen H. — 1983 — Variation of enzyme activities in the salivary glands of *Lygus rugulipennis* (Hemiptera, Miridae) — Ann. Entomol. Fenn., 49 (1), s. 1—10.
51. Wagner E. — 1952 — Blindwanzen oder Miriden, s. 1—218.
52. Wagner E. — 1966 — Wanzen oder Heteropteren. I Pentatomorpha, 54, s. 1—235.
53. Wagner E. — 1967 — Wanzen oder Heteropteren. II Cimicomorpha, 55, s. 1—179.
54. Wilson R. L. — 1973 — Rearing *Lygus* bugs on green beans: A comparison of two oviposition cages, J. Econ. Entomol., 66 (3), s. 810—811.
55. Windyga M. — 1950 — Czystość i siła kiełkowania nasion roślin warzywnych w świetle badań Stacji Oceny Nasion w Warszawie w latach 1880 do 1949—50 — Praca magisterska nie publikowana.

Алиция Корч

ВРЕДНАЯ ЭНТОМОФАУНА РОДА *LYGUS* И *ORTHOPS*
(*HETEROPTERA*, *MIRIDAE*) ВЫСТУПАЮЩАЯ НА СЕМЕННЫХ
ПЛАНТАЦИЯХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ПОЛЬШЕ
И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

РЕЗЮМЕ

Исследования вредной энтомофауны рода *Lygus* и *Orthops* проводились на плантациях семенного лука в 1975—1978 гг. и в 1981—1985 гг., фасоли в 1975—78 и 1984—85 гг., моркови в 1968—1970

и 1983—1985 гг. и на плантациях огурцов в 1975—78 гг. Среди собранной гетероптерофауны на вышеуказанных плантациях обнаружено 5 семейств: *Miridae*, *Pentatomidae* (за исключением огурцов) *Lygacidae*, *Nabidae* и *Anthcoridae*. При чем на луке собрано 12 видов клопов, на фасоли 21 вид, на моркови — 32 вида и на огурцах 16 видов.

Самой многочисленной группой являлись растительоядные, полужестокорылые, составляющие 95—99% процентов всей собранной гетероптерофауны, хищные клопы составляли лишь 1—6%.

В шестидесятых и семидесятых годах на семенниках лука, фасоли и огурцов доминирующим видом являлся *Lygus rugulipennis* (67—79%) и *L. gemellatus* (8—12%), а на семенниках моркови *Orthops campestris* (61%), *O. kalmi* (13%) и *L. rugulipennis* (15%).

Анализ собранной энтомофауны в восьмидесятых годах показал также доминирующую роль на семенниках лука и фасоли *Lygus rugulipennis* (94—96%) угнетающего *L. gemellatus* обнаруженного лишь на луке и то в незначительном количестве (0,3%).

На семенниках моркови *L. rugulipennis* являлся доминирующим видом рядом с характерными для зонтичных видами рода *Orthops*. На всех исследованных плантациях клопы налетали в период цветения этих растений (лишь на огурцах перед цветением) т.е. в III декаде июня или в I декаде июля, при чем в среднем развивалось 2 генерации в течении вегетационного сезона.

Вредоносность слепняков на луке основывалась на повреждении соцветий, что влияло на значительное уменьшение урожая. На фасоли слепняки повреждали цветные завязи, завязи стручков и зерно в фазе молочной зрелости. Это влекло за собой опадание цветов и завязей стручков, а также раны на семенах, а в результате снижение стоимости и урожая семян фасоли.

На семенниках моркови слепняки повреждали цветы и недозревшие семена, повреждая зародыши зерна, в результате уменьшался урожай и способность проростания семян.

На семенниках огурцов слепняки повреждали листья сердцевые и самые молодые, в связи с чем возникали некротические пятна и дырки, вплоть до усыхания листьев и даже целого растения.

На основании наблюдений за циклом развития слепняков (*L. rugulipennis* и *O. campestris*) и полевых наблюдений сделаны попытки теоретического определения порогов вредоносности на семенниках лука 2—3 имаго на одном метре лука в период цветения, на фасоли 10—20 имаго в период плодоношения (100 ударений энтомологическим сачком) в период налёта на растение, на моркови 30 слепняков (100 ударений энтомологическим сачком) и на огурцах 1 имаго на 1 растение в период налёта.

Применение двух химических мероприятий против слепняков на семенниках лука и моркови оказались высокоэффективны. Прибавка урожая лука составляла 53—508 кг/га, что давало повышение стоимости продукции с 33 тысяч до 1,5 мил. злотых с гектара.

На фасоли прибавка урожая семян составляла 158—368 кг/га, что дало повышение стоимости продукции с 38 до 88 тысяч злотых с га.

Прибавка урожая моркови составляла 44—296 кг/га, что равнялось повышению стоимости продукции с 99 тысяч до 1,2 мил. злотых с га. При чем стоимость химических мероприятий не превышала 0,08—1,1%, лишь на фасоли возросла до 4,6—5,7%. Кроме того сила прорастания семян моркови повышалась на 10—28%, а количество поврежденных семян фасоли уменьшалось на 50—84%.

Цена семян лука и моркови была настолько высока (2—6 тысяч злотых за кг), а затраты на мероприятия так низки (средне 1200—1800 зл/га), что каждый злотый окупался и приносил 380—530 зл/га.

Для борьбы с слепняками на вышеуказанных плантациях применялись следующие инсектициды: Амбуш 25 ЕС в дозе 0,15 дм³/га, Цымбуш 10 ЕС в дозе 0,25 дм³/га, Десис 2,5 ЕС в дозе 0,4 дм³/га, Рипкорд 10 ЕС в дозе 0,3 дм³/га и Тионекс 35 ЕС в дозе 1,5 дм³/га в качестве эталона применялся ТИОДАН ж. 35 в дозе 1,5 дм³/га.

За исключением Амбуша и Тиодана (их эффективность изменялась в разные годы) все прочие препараты являлись высокоэффективными в снижении численности слепняков, в наблюдениях по истечении 24 и 48 часов после обработки, как и в течении всего вегетационного сезона, что в результате значительно влияло на прибавку урожая семян и их силу прорастания нпр. моркови.

Alicja Korcz

HARMFUL ENTOMOFAUNA OF THE GENERA *LYGUS* AND *ORTHOPS* (HETEROPTERA, MIRIDAE) OCCURRING ON SOME SEED VEGETABLE CROPS IN POLAND AND PROFITABLENESS OF ITS CONTROL

SUMMARY

Studies on the harmfulness of entomofauna from the genera *Lygus* and *Orthops* were carried out on seed plantations of: onions in 1975—78 and again in 1981—85; beans in 1975—78 and 1984—85; carrots in 1968—70 and 1983—85 and cucumbers in 1975—78. From the collected heteroptero-

fauna on the above crops 5 families were distinguished: *Miridae*, *Pentatomidae* (except cucumbers), *Lygaeidae*, *Nabidae* and *Anthocoridae*, 12 heteropterous species being collected on onions, 21 — on beans, 32 — on carrots and 16 — on cucumbers.

The most numerous on the studied crops were phytophagous *Heteroptera* constituting 95—99% of all collected heteropterofauna, whereas predaceous *Heteroptera* constituted only 1—6%.

In the 1960's and 1970's on seed plantations of onions, beans and cucumbers the most prevalent was *Lygus rugulipennis* (67—79%) and *L. gemellatus* (8—12%), on carrots — *Orthops campestris* (61%), *O. kalmi* (13%) and *L. rugulipennis* (15%).

An analysis of the collected heteropterofauna in the 1980's showed that on the seed plantations of onions and beans *L. rugulipennis* occurred in 94—96% suppressing *L. gemellatus*, which constituted hardly 0.3% and that only on onions.

On seed carrots *L. rugulipennis* dominated over species from the genus *Orthops*, characteristic for umbelliferous plants.

All the seed crops under study were invaded by *Heteroptera* during flowering of these plants, except cucumbers, where they occurred before flowering, i.e. in the III decade of June and I decade of July, after which there generally developed two generations during the vegetation season.

The harmfulness of tarnished plant bugs on onions consisted in sucking up inflorescence rays, which caused yield reduction.

On beans, tarnished plant bugs sucked up flower buds, pod buds and blans at the stage of milk maturity. That caused falling of flowers and pod, as well as scars on the seeds, and in effect — a decrease in the value and yield of seed beans.

On carrots, tarnished plant bugs sucked up flowers and immature seeds, injuring seed embryos, thus decreasing the yield and germinating ability of seeds.

On cucumbers, tarnished plant bugs injured heart-shaped and the youngest leaves, causing necrotic spots and holes leading to withering of leaves and even of the entire plant.

On the basis of studies on the developmental cycle of the tarnished plant bugs, *L. rugulipennis* and *O. campestris*, and field observations it was attempted to determine theoretical thresholds of harmfulness on: seed onions — 2—3 imagines/1 m of yielding onions during flowering; yielding beans — 10—20 imagines/100 net sweeps per plant during invasion; carrots — 30 tarnished plant bugs/100 net sweeps cucumbers — 1 imago/1 plant during pest invasion.

Two chemical treatments against tarnished plant bugs on seed plantations of onions and carrots appeared to be highly profitable. In the case

of onions the yield increase of seeds ranged from 53 to 508 kg/ha, which gave the crop increase value from 33 thousands to 1.5 mln zlotys/ha.

In case of beans the seed increase ranged from 158 to 368 kg/ha which gave the increase of value from 38 to 88 th. zlotys/ha.

In case of carrots the yield increase ranged from 44 to 296 kg/ha which gave the value increase from 96 th. to 1.2 mln zlotys/ha, the portion of costs of chemical protection ranging from 0.08 to 1.1% and constituting only on beans from 4.6 to 5.7%. In addition to that, the germination capacity of carrot seeds increased from 10 to 28% and the number of injured bean seeds decreased by 50—84%.

The cost of onion and carrot seeds was so high (ranged from 2 to 6 th. zlotys/kg) and the costs of treatments were so low (on average 1200—1800 zlotys/ha), that each zloty paid for the protection of these crops was repaid averagely at 380—530 zlotys/ha.

The following insecticides were used to control tarnished plant bugs in the mentioned above field crops: Ambusz 25 EC at the rate of 0.15 dm³/ha, Cymbusz 10 EC at the rate of 0.25 dm³/ha, Decis 2,5 EC at the rate of 0.4 dm³/ha, Ripcord 10 EC at the rate of 0.3 dm³/ha and Thionex 35 EC at the rate of 1.5 dm³/ha, Thiodan 35, fluid was used as a comparative preparation at the rate of 1.5 dm³/ha.

All the insecticides, except Ambusz and Thiodan (their effectiveness differed in different years), displayed a high effectiveness in decreasing the population of tarnished plant bugs both 24 and 48 hours after treatment and throughout the vegetation period which in consequence had a significant influence on the seed yield increase and on the germinating capacity of seeds, e.g. of carrots.