

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XX, 5

SECTIO C

1965

Z Instytutu Zoologicznego Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS
Dyrektor: vacat

Janusz FEDORKO

Badania nad ryjkowcami (*Col. Curculionidae*) na uprawie koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.) w okolicy Lublina

Исследования над долгоносиками (*Coleoptera Curculionidae*) на красном клевере (*Trifolium pratense* L.) в окрестностях города Люблина

Investigations on Weevils (*Col. Curculionidae*) Carried out on *Trifolium pratense* L. in the Environs of Lublin

Badania zostały rozpoczęte w czerwcu 1958 r. w ramach podobnych prac podejmowanych wówczas w kilku punktach Polski nad entomofauną koniczyny*. W innych ośrodkach (Olsztyn, Szczecin, Toruń i Wrocław) zmierzały one przede wszystkim do ustalenia składu gatunkowego i roli owadów zapylających pastewne rośliny motylkowe. W niniejszej pracy zwróciłem uwagę na stosunki ilościowe entomofauny koniczyny, głównie tych gatunków, które praktyka rolnicza określa jako szkodniki (7, 9, 11, 23, 24, 25, 32). Opracowanie ryjkowców (*Curculionidae*) jako dominującego elementu fauny owadów szkodliwych dla upraw koniczyny wydawało się najważniejsze i dlatego poprzedza opracowania innych grup systematycznych, które jednocześnie zostały zebrane.

Duże zainteresowanie entomofauną koniczyny czerwonej wynika z jej znaczenia gospodarczego, zwłaszcza w krajach o rozwiniętym nasiennictwie roślin motylkowych. Autorzy prac o entomofaunie koniczyny (7, 10, 13, 15, 16, 17, 26, 27, 31) nie zawsze doceniają dynamikę badanych populacji. W Polsce dotąd nie zbadano entomofauny koniczyny w wielu regionach. Istnieją publikacje podające wykazy szkodników roślin motylkowych (9, 11, 16) lub prace o niektórych grupach systematycznych,

* Praca była subsydiowana przez Komitet Zoologiczny PAN.

np. *Heteroptera* (18). Chyba jedyną dotąd pracą w Europie omawiającą entomofaunę koniczyny jest praca 3 autorów: Skuhra v y, Nov a k i S t a r y (27). Jednak w części dotyczącej ryjkowców jest ona oparta na niedużym materiale. Podstawowe znaczenie w tej mierze ma praca S c h n e l l a (26), omawiająca synekologiczne aspekty występowania ryjkowców na uprawach roślin motylkowych w Szlezwigu-Holsztynie. Z nowych pozycji, bezpośrednio dotyczących ryjkowców — szkodników koniczyny, wymienić należy pracę o *Apion trifolii* L. (*A. aestimatum* Germ.) — 17.

W badaniach na uprawach koniczyny czerwonej zwróciłem uwagę głównie na: 1) ogólne proporcje liczbowe pomiędzy ryjkowcami a innymi chrząszczami oraz między ryjkowcami i znajduwanymi na uprawie owadami z innych grup systematycznych; 2) skład gatunkowy ryjkowców w tych uprawach w części regionu lubelskiego (okolice Lublina); 3) stosunki ilościowe ryjkowców w obrębie gatunków uznanych za szkodliwe dla uprawy.

Za wszelką pomoc udzielaną mi w czasie wykonywania tej pracy składałam serdeczne podziękowanie Panu Prof. Drowi Konstantemu Strawińskiemu. Ponadto za pomoc w oznaczaniu materiałów i za cenne rady serdecznie dziękuję Panu Drowi Zdzisławowi Cmoluchowi.

TEREN BADAŃ

Terenem badań były pola uprawne koniczyny czerwonej położone w 2 punktach okolicy Lublina. W kolejnych latach położenie pól z uprawą koniczyny zmieniało się nieznacznie, a obszar badanej uprawy obejmował pola średnie, ok. 1 ha i małe, ok. 0,5 ha. Warunki terenowe lokalne różniły się głównie wysokością względną: teren osiedla przy ul. Głębokiej w porównaniu z Czechowem jest wyniesiony o ok. 5 do 7 m.

Pozostałe ważniejsze czynniki biocenotyczne, jak rodzaj gleby, ukształtowanie powierzchni terenu, charakter sąsiednich upraw i zadrzewienie nie różniły się istotnie. Punkty badawcze znajdowały się na wierzchowinie, gdzie zalegają gleby brunatne głębokie o składzie mechanicznym pyłowym, wytworzone z lessów głębokich.

Liczba gatunków roślin występujących w uprawach koniczyny zmieniała się w sezonach badań zależnie od poziomu pielęgnacji badanych pól oraz upraw sąsiednich. W sąsiedztwie uprawiane były następujące rośliny: gryka — *Fagopyrum sagittatum* Mill., jęczmień — *Hordeum vulgare* L., pszenica — *Triticum vulgare* Vill., rzepak — *Brassica napus* L., ziemniaki — *Solanum tuberosum* L. i inne. W uprawach i w ich pobliżu zebrano następujące gatunki roślin nieuprawnych: pokrzywa zwyczajna — *Urtica dioica* L., rdest ptasi — *Polygonum avicularae* L., komosa biała — *Chenopodium album* L., szarłat szorstki — *Amaranthus retroflexus* L., piaskowiec macierzankowy — *Arenaria serpyllifolia* L., bniec biały — *Malandrium album* (Mill.) Garcke, gwiazdnica pospolita — *Stellaria media* Vil., wilczomlec sosnka — *Euphorbia cyparissias* L., wilczomlec obrotny — *Euphorbia helioscopia* L., berberys zwyczajny — *Berberis vulgaris* L., pylenieć

pospolicie — *Berberoa incana* (L) DC., tasznik pospolity — *Capsella bursa pastoris* (L.) Med., rzodkiew świrzepa — *Raphanus raphanistrum* L., jeżyna popielica — *Rubus caesium* L., szczerzeniec ruski — *Cytisus ruthenicus* Fisch., nostrzyk żółty — *Melilotus officinalis* (L.) Lam., wyka wąskolistna — *Vicia angustifolia* L., śláz zygmarek — *Malva alcea* L., śláz zaniedbany — *Malva neglecta* Wallr., iglica pospolita — *Erodium cicutarium* (L.) L'Hérit., bodziszek drobny — *Geranium pusillum* L., biedrzynek mniejszy — *Pimpinella saxifraga* L., krzywoszyj polny — *Lycopsis arvensis* L., psianka czarna — *Solanum nigrum* L., przetacznik perski — *Veronica persica* Poir., jasnota purpurowa — *Lamium purpureum* L., macierzanka zwyczajna — *Thymus pulegioides* L., babka lancetowata — *Plantago lanceolata* L., babka średnia — *Plantago media* L., przytulia czepna — *Galium aparine* L., przytulia pospolita — *Galium mollugo* L., driakiew żółtawa — *Scabiosa ochroleuca* L., krwawnik pospolity — *Achillea millefolium* L., bylica polna — *Artemisia campestris* L., haber bławatek — *Centaurea cyanus* L., haber driakiewnik — *Centaurea scabiosa* L., ostrożeń polny — *Cirsium arvense* (L.) Scop., przymiotno kanadyjskie — *Erigeron canadensis* L., jastrzębiec kosmaczek — *Hieracium pilosella* L., łoczyga pospolita — *Lapsana communis* L., brodawnik zwyczajny — *Leontodon hispidus* L., rumianek pospolity — *Matricaria chamomilla* L., starzec zwyczajny — *Senecio vulgaris* L., mlecz kolczasty — *Sonchus asper* (L.) Hill., mniszek pospolity — *Taraxacum officinale* Web., kozibród łąkowy — *Tragopogon pratensis* L., maruna bezwonna — *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz-Bip., wiechlina roczna — *Poa annua* L.

METODYKA BADAŃ

Materiały zbierane były metodą „koszenia” czerpakiem entomologicznym kołowym o średnicy obręczy 30 cm i głębokości worka 60 cm. Za wyborem tradycyjnej w entomologii metody połowów przemawiała jej szczególna przydatność w badaniach owadów ściśle związanych z częściami asymilującymi rośliny uprawianej w monokulturach, jak to jest w przypadku ryjkowców żyjących na koniczynie. Metoda czerpakowa pozwoliła również na analizę kwiatostanów obrywanych czerpakiem w czasie „koszenia”. Oczywiście metoda ta nie obejmuje w połowach tych ryjkowców, które żyją w ukryciu na powierzchni ziemi. Starłem się temu częściowo zaradzić przez obserwacje i poszukiwania na powierzchni gleby. Szczególną trudność stanowiło stosowanie połowów czerpakowych w dniach po pierwszym pokosie koniczyny. W 2 punktach badań w terenie pobierane były próby wzdłuż boków i po przekątnej pola w odstępach czasu od kilku do kilkunastu dni, zależnie od warunków pogody. Przy pogodzie bezdeszczowej próby zbierane były w całym okresie wegetacji upraw koniczyny czerwonej, tj. od maja do października. Badania obejmowały 5 sezonów w latach 1958—1962. Jednorazowo pobierano 8 prób po 25 zagarnięć czerpakiem — zazwyczaj w porze największej ruchliwości owadów, tj. od 9⁰⁰ do 17⁰⁰. Wymieniona liczba 25 zagarnięć na 1 próbę jest od wielu lat stosowana w połowach entomofauny prowadzonych przez Instytut Zoologiczny UMCS i daje dobrze porównywalne liczby owadów. Mniejsza liczba zagarnięć przynosi liczby owadów nieefektywne dla badań, a większa daje zbyt duże nagromadzenie owadów i części roślin w worku czerpaka, co powoduje zniszczenie (zgniecenie) niektórych złowionych okazów. W celu otrzymania dokładniejszych danych o składzie gatunkowym ryjkowców pobierałem niekiedy więcej niż 8 prób. Wówczas wyniki wzięte do zestawień ilościowych zostały sprowadzone do porównywalnych.

Tab. 1. Obserwacje fenologiczne w okresach sezonu wegetacyjnego w 4 latach badań nad fauną ryjkowców upraw koniczyny
Phenological observations in the vegetative periods in four years of investigations on the fauna of weevils on clover plantings

Okres fenologiczny i roślinna wskaźnikowa Phenological period and index plant	Lata Years	Węglin — miejsce obserwacji Węglin — place of observation
Wczesna wiosna Early spring Kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	1959 1960 1961 1962	Kwitnienie — Blooming period początek — pełnia beginning — full bloom 14 — 17 V 19 — 24 V 5 — 8 V 6 — 10 V
Pełnia wiosny Full spring Bez lilak (<i>Syringa vulgaris</i> L.)	1959 1960 1961 1962	12 — 15 V 21 — 26 V 10 — 14 V 7 — 11 V
Wczesne lato Early summer Grochodrzew (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	1959 1960 1961 1962	8 VI — 12 VII 7 — 12 VI 4 — 15 VI 27 — 29 VI
Wczesne lato Early summer Koniczyna (<i>Trifolium pratense</i> L.)	1959 1960 1961 1962	17 VI 18 VI 10 VI 18 VI
Lato Summer Żyto (<i>Secale cereale</i> L.)	1959 1960 1961 1962	27 — 29 V 6 — 10 VI 31 V — 3 VI 12 — 16 VI
Lato Summer Lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	1959 1960 1961 1962	29 VI — 4 VII 8 — 12 VII 2 — 6 VII 10 — 14 VII
Lato Summer Żyto (<i>Secale cereale</i> L.)	1959 1960 1961 1962	Zbiór — (żniwa) Harvest 11 — 28 VII 23 — 30 VII 1 — 21 VII 28 V II — 8 VIII
Wczesna jesień Early autumn Kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	1959 1960 1961 1962	Dojrzewanie owoców Ripening of fruit 10 IX 25 IX 9 IX 23 IX
Jesień Autumn Wrzos zwyczajny (<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Salisb.)	1959 1960 1961 1962	Kwitnienie — pełnia Full blooming 1 X 10 XI 20 VII 20 IX

Ze względu na zbliżony charakter obu punktów badań zebrany materiał omawiam łącznie. W tabelach, wykazach oraz w całej pracy nazwy i kolejność gatunków podaję wg katalogu Winklera (33). Materiały znajdują się w zbiorach Katedry Zoologii Systematycznej UMCS w Lublinie.

Z uwagi na dość duży wpływ zmian fenologicznych na pojawy ryjkowców zwróciłem uwagę na to zagadnienie. Sezon w r. 1958 przedstawiał się następująco: Po cieplejszym w badanych 5 latach maju czerwiec miał temperatury nieco niższe od przeciętnych, poza tym w pierwszej dekadzie maja brak było opadów, co przyczyniło się do opóźnienia kwitnienia koniczyny (tab. 1). Opóźnienie to jednak nie przekroczyło kilku dni i nastąpiło 10 czerwca. Jeśli datę pierwszego pokosu koniczyny traktować jako początek okresu wczesnego lata, to datę sprzętu koniczyny na nasiona (pełna dojrzałość) można uważać za początek jesieni wg nomenklatury stosowanej w arkuszach obserwacji fenologicznej PIHM. Ten wskaźnik jest zresztą na ogół zbieżny z dojrzewaniem owoców kasztanowca. W tym roku więc odstęp między wspomnianymi fitofenami wyniósł 95 dni i tak długo trwał najintensywniejszy okres wegetacji roślin. Był on także czasem największego rozrostu populacji (wielu populacji) ryjkowców charakterystycznych dla upraw koniczyny. Swoje maksima pojawu osiągały takie gatunki, jak *Sitona sulcifrons* Thunb., *Apion apricans* Hbst., *Apion aestivum* Germ. Znajdowały one bowiem w uprawie koniczyny najlepsze warunki żywienia, schronienia i rozmnażania. Miały także największą w badanym sezonie i optymalną dla rozwoju ryjkowców temperaturę. Interesujące jest zwrócenie uwagi na zmiany długości trwania fenologicznych pór roku — okresów (tab. 2) i średniej liczebności chwytanych czerpakiem ryjkowców. Na przykład rozpatrując różnice czasu trwania prawie całego okresu wegetacji, od wiosny do jesieni, i liczby osobników pędrusia koniczynowca nasiennego *Apion apricans* Hbst., pojawiających się średnio w próbach — w sezonie wegetacyjnym 1959 r. dało się zauważyć spadek liczebności o ok. 25% danych przeciętnych i w sezonie wegetacyjnym 1961 r. spadek o ok. 75% danych przeciętnych. Wy tłumaczenie spadku liczebności ryjkowców, których biologia wiąże się z rozwojem kwiatostanu koniczyny, jest następująca: spadek mógł być spowodowany nieco szybszym sprzętem koniczyny (wczesna pełnia kwitnienia) w warunkach wyraźnie cieplejszego lata w porównaniu z innymi sezonami badań. Fenologiczne pory roku były wówczas krótsze w sumie prawie o 10 dni — koniczyna dojrzała szybciej i stadia rozwojowe pędrusia bytujące w kwiatostanach nie zdążyły ukończyć przeobrażenia przed sprzętem nasion. Natomiast w r. 1961 jeszcze większy spadek liczebności tego gatunku ryjkowca mógł być spowodowany wyraźnie wilgotnym i pochmurnym latem (ocena PIHM). Wskutek opadów atmosferycznych koniczyna zamakała i larwy pędrusia mogły być intensywniej atakowane przez różne grzybki pasożytnicze (17).

Jak bardzo warunki pogody mogą wpływać na liczebność monofagów na uprawach roślin motylkowych wskazuje także 7-krotnie większy pojaw tegoż pędrusia w korzystnym dlań sezonie wegetacyjnym 1962 r. Przedłużony wówczas nieco okres wegetacji, względna suchość i równomierność ciepłoty powietrza w okresie lata umożliwiły populacji pełniejsze wykorzystanie swoich możliwości rozrodu i rozwoju. Dlatego nie bardzo uzasadnione wydaje się twierdzenie Nicholsona (19) jakoby warunki środowiska, takie jak np. klimat biorąc ogólnie, nie były czynnikami regulującymi gęstość populacji, a jedynie określały możliwość lub niemożliwość istnienia populacji w danym miejscu.

Rozpatrując ogólnie — zauważone różnice w warunkach meteorologicznych nie były istotne w skali porównawczej 5 lat. Jedynie sezon 1959 r. był wyraźnie cieplejszy i krótszy, a sezon 1962 r. dłuższy wskutek chłodnej wiosny. Pozostałe sezony

Tab. 2. Długość czasu trwania okresów wegetacyjnych — fenologicznych pór roku
Duration of vegetation periods — phenological seasons of the year

Okres wegetacji Time of vegetation	Sezony wegetacyjne Vegetation periods	Dni Days	Okres wegetacji Time of vegetation	Sezony wegetacyjne Vegetation periods	Dni Days
1	r. 1958	—	4	r. 1958	—
Wiosna	r. 1959	30		r. 1959	45
— wczesne lato	r. 1960	33	Wiosna — lato	r. 1960	50
Spring — early summer	r. 1961	30	Spring — Summer	r. 1961	57
	r. 1962	45		r. 1962	70
2	r. 1958	—	5	r. 1958	95
Wczesne lato	r. 1959	15	Wczesne lato	r. 1959	88
— lato	r. 1960	17	— jesień	r. 1960	95
Early summer — summer	r. 1961	27	Early summer — autumn	r. 1961	95
	r. 1962	25		r. 1962	91
3	r. 1959	—	6	r. 1959	126
	r. 1959	70		r. 1959	119
Lato — jesień	r. 1960	76	Wiosna — jesień	r. 1960	128
Summer — autumn	r. 1961	70	Spring — autumn	r. 1961	125
	r. 1962	7		r. 1962	131

miały wskaźniki temperatury i wilgotności zbliżone do przeciętnej. Wydaje się, że taki wynik jest argumentem przemawiającym za możliwością analizowania fauny ryjkowców, jej składu i dynamiki łącznie w całym okresie badań.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁU

Wraz z ryjkowcami łowione były osobniki należące do innych rzędów owadów. Orientacyjne stosunki ilościowe zestawiono w tab. 3. Jak wynika z tej tabeli, zaznacza się duża liczebność chrząszczy, zwłaszcza ryjkowców, które stanowią prawie 90% badanych owadów (tab. 4).

Podstawę wszelkich dalszych analiz, zestawień i wniosków stanowią oznaczenia 44 687 okazów ryjkowców zebranych w 1 152 próbach czerpakowych (razy 25 zagarnięć). Z tego w punkcie badań na Czechowie pobrano 472 próby, a w punkcie na Głębokiej 680 prób. W materiale stwierdzono występowanie 79 gatunków ryjkowców z 22 rodzajów. Liczebnie materiały te są największe, jakie kiedykolwiek zostały zebrane w 5 kolejnych sezonach wegetacji w 2 punktach badawczych w monokulturach koniczyny czerwonej. Jakościowo są one również najbogatsze z uwagi na wspomniane warunki badań. Oczywiście większość składu

Tab. 3. Liczebność poszczególnych rzędów w entomofaunie koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.)*The number of orders in the entomofauna of *Trifolium pratense* L.

L.p. No.	Rząd Order	Liczba osobników w 50 próbach \times 25 zagarnięć czerpakiem Number of specimens in 50 samplings \times 25 sweepings	Liczzebność względna Relative quantity % %
1	<i>Homoptera</i>	275	5
2	<i>Heteroptera</i>	83	1
3	<i>Thysanoptera</i>	151	3
4	<i>Neuroptera</i>	39	0,7
5	<i>Lepidoptera</i>	46	0,8
6	<i>Diptera</i>	1 010	18
7	<i>Hymenoptera</i>	426	7
8	<i>Coleoptera</i>	3 716	64
9	<i>Orthoptera</i>	4	0,26
10	<i>Dermoptera</i>	3	0,24
Razem — Total		5 750	100,0

* Kolejność rzędów wg Beklemiszewa (3).
The sequence of orders after Beklemiszew (3).

Tab. 4. Liczebność rodzin chrząszczy w entomofaunie koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.)The number of families in the entomofauna of *Trifolium pratense* L.

L.p. No.	Rodzina Family	Liczba osobników w 50 próbach \times 25 zagarnięć czerpakiem Number of specimens in 50 samplings \times 25 sweepings	Liczzebność względna Relative quantity % %
1	<i>Carabidae</i>	5	0,1
2	<i>Staphylinidae</i>	70	1,8
3	<i>Scarabaeidae</i>	5	0,1
4	<i>Cantharidae</i>	58	1,5
5	<i>Elateridae</i>	20	0,5
6	<i>Phalacridae</i>	51	1,4
7	<i>Nitidulidae</i>	73	2,0
8	<i>Cryptophagidae</i>	4	0,1
9	<i>Lathridiidae</i>	39	1,0
10	<i>Coccinellidae</i>	47	1,4
11	<i>Anthicidae</i>	4	0,1
12	<i>Mordellidae</i>	3	0,1
13	<i>Chrysomelidae</i>	35	0,9
14	<i>Curculionidae</i>	3 295	89,0
Razem — Total		3 706	100,0

Tab. 5. Zbiornicze zestawienie jakościowe i ilościowe ryjkowców stwierdzonych na uprawie koniczyzny czerwonej w okolicach Lublina
 A quantitative and qualitative survey of weevils recorded on red clover plantings in the environs of Lublin

L.p. No.	Nazwa gatunku Name of species	Ogólna liczba złowionych osob- ników w latach 1958—1962	Total number of individuals cap- tured in the years 1958—1962	Średnia liczba osobników w próbach w całym okresie ba- dan 1958—1962 Average quantity of specimens in the period 1958—1962						Występowanie na rodzi- nach roślin Occurrence on plant families				
				Maj — May	Czerwiec — June	Lipiec — July	Sierpień — August	Wrzesień — Septem- ber	Pazdziernik — Octo- ber	Grupa wierności względem uprawy Degree of attachment to planting	Motylkowatych Papilionaceae	Złożonych Compositae	Krzyżowych Cruciferae	Rdestowatych Polygonaceae
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	<i>Apion marchicum</i> Hbst.		1			+		+		przyg.				0
2	<i>Apion curtirostre</i> Germ.		10	+		+	+	+		przyg.				0
3	<i>Apion radiolus</i> Kirby		1							przyg.				
4	<i>Apion vicinum</i> Kirby		2			+	+	1		przyg.				
5	<i>Apion seniculus</i> Kirby	396		2		4	3			char.	0			
6	<i>Apion confluens</i> Kirby	1				+				przyg.				0
7	<i>Apion onopordi</i> Kirby	2				+				przyg.				
8	<i>Apion allariae</i> Hbst.	1				+				przyg.				
9	<i>Apion laevigatum</i> Payk.	2				+				przyg.				
10	<i>Apion dispar</i> Germ.	3				+				przyg.				
11	<i>Apion hookeri</i> Kirby	7							+	przyg.				
12	<i>Apion tenue</i> Kirby	6							+	przyg.				
13	<i>Apion pisi</i> F.*	2								pom.	0			
14	<i>Apion aestimatum</i> Fst.	1								pom.	0			
15	<i>Apion aethiops</i> Hbst.	2								pom.	0			
16	<i>Apion vorax</i> Hbst.	2				+		+		char.	0			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
17	<i>Apion viciae</i> Payk*	25	+	1	+	+			pom.	0			
18	<i>Apion craccae</i> L.	15	+	+	+	+	+		pom.	0			
19	<i>Apion cerdo</i> Gerst.	21	+	1	+	+			pom.	0			
20	<i>Apion pomonae</i> F.	4	+	+	+	5	17	20	pom.	0			
21	<i>Apion virens</i> Hbst.	3 207	21	7	80	+	+		char.	0			
22	<i>Apion flavipes</i> Payk.	169	2	+	3	+	+		char.	0			
23	<i>Apion nigritarse</i> Kirby	1	+						pom.	0			
24	<i>Apion aestivum</i> Germ.*	2 014	8	20	36	9	2	1	char.	0			
25	<i>Apion apricans</i> Hbst.*	3 817	17	54	54	18	5	4	char.	0			
26	<i>Apion varipes</i> Germ.	42	+	+	+	+	+		pom.	0			
27	<i>Apion assimile</i> Kirby*	135	1	3	2	+	+		char.	0			
28	<i>Otiorhynchus raucus</i> F.	6		+	+	+	+		przyg.	0			
29	<i>Otiorhynchus ovatus</i> L.	5		+	+	+	+		przyg.	0			
30	<i>Otiorhynchus ligustici</i> L.*	19	+	1	+	+	+		pom.	0			
31	<i>Trachyphloeus spinimanus</i> Germ.	44	+	+	+	+	+	+	przyg.	0			
32	<i>Trachyphloeus bifoveolatus</i> Beck.	2	+	+	+	+	+	+	przyg.	0			
33	<i>Myllacus rotundatus</i> F.	5		+	+	+	+		przyg.	0			
34	<i>Phyllobius brevis</i> Gyll.	24	+	1	+	+	+		przyg.	0			
35	<i>Phyllobius piri</i> L.	1	+	+	+	+	+		przyg.	0			
36	<i>Phyllobius arborator</i> Hbst.	1							przyg.	0			
37	<i>Polydrosus inustus</i> Germ.	29		+	+	+	+		przyg.	0			
38	<i>Sitona griseus</i> F.	6		+	+	+	+		przyg.	0			
39	<i>Sitona lineata</i> L.*	872	3	+	1	11	2	2	pom.	0			
40	<i>Sitona sulcifrons</i> Thunb.*	27 644	97	68	124	273	176	82	char.	0			
41	<i>Sitona puncticollis</i> Steph.*	425		+	13	1	3		pom.	0			
42	<i>Sitona flavescens</i> Marsh.*	2 486	+	7	42	15	8	4	char.	0			
43	<i>Sitona crinita</i> Hbst.*	116	1	1	+	1	+	+	pom.	0			
44	<i>Sitona hispidula</i> F.*	2 348	14	10	9	24	14	17	char.	0			
45	<i>Sitona humeralis</i> Steph.	14	+	+	+	+	+	+	pom.	0			
46	<i>Chlorophanus viridis</i> L.*	20		+	+	+	+		przyg.	0			
47	<i>Tanymecus palliatus</i> F.*	27	+	2	+	+	+		przyg.	0			
48	<i>Pseudostyphlus pilumnus</i> Gyll.	2	+	+	+	+	+		przyg.	0			
49	<i>Aoromius quinquepunctatus</i> L.	39	+	+	+	+	+		pom.	0			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
50	<i>Tychius lineatulus</i> Steph.	2	+		+				0				
51	<i>Tychius junceus</i> Reich.	2	+		2	+	+		0				
52	<i>Miccotrogus pictirostris</i> F.*	171	+	5		+	+		0				
53	<i>Sibinia primitta</i> Hbst.	1				+			0				
54	<i>Sibinia pellucens</i> Scop.	2	+			+	+		0				
55	<i>Anthonomus pubescens</i> Payk.	1				+	+		0				
56	<i>Phytonomus punctatus</i> F.	42			+	+	+		0				
57	<i>Phytonomus nigrirostris</i> F.*	283	2	3	4	2	+	+	0				
58	<i>Phytonomus arator</i> L.	3	+		+	+	+		0				
59	<i>Phytonomus variabilis</i> Hbst.*	5	+		+	+	+		0				
60	<i>Baris coerulescens</i> Scop.*	2				+			0				
61	<i>Stenocarus cardui</i> Hbst.	1				+			0				
62	<i>Ceutorhynchidius barnevillei</i> Germ.	1				+	+		0				
63	<i>Ceutorhynchidius troglodytes</i> F.	17			+	+			0				
64	<i>Ceutorhynchidius floralis</i> Payk.	61	3	2	+	+			0				
65	<i>Ceutorhynchus hampei</i> Bris.	1			+				0				
66	<i>Ceutorhynchus edentulus</i> Schze.	1			+				0				
67	<i>Ceutorhynchus rugulosus</i> Hbst.	1			+				0				
68	<i>Ceutorhynchus punctiger</i> Gyll.	3				+			0				
69	<i>Ceutorhynchus pleurostigma</i> Marsh.	5	+			+			0				
70	<i>Ceutorhynchus puncticollis</i> Boh.	1				+			0				
71	<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk.	13	+		+	+			0				
72	<i>Ceutorhynchus quadridens</i> Panz.	1			+				0				
73	<i>Ceutorhynchus erysimi</i> F.	25	+		+	+	+		0				
74	<i>Ceutorhynchus hirtulus</i> Germ.	1				+			0				
75	<i>Rhinoncus pericarpus</i> L.	3		+		+			0				0
76	<i>Rhinoncus castor</i> F.	1				+			0				0
77	<i>Rhinoncus bruchoides</i> Hbst.	7				+			0				0
78	<i>Rhinoncus perpendicularis</i> Reich.	2				+			0				0
79	<i>Miarus campanulae</i> L.	4	+		+	+	+		0				0
Razem — Total		44 687											

Oznaczenia: * — szkodniki upraw rolnych, + — występowanie w bardzo małej liczbie
 Explanation: * — parasites of corn crops, + — slight occurrence
 char. — characteristic, pom. — moderate, przyg. — occasional

gatunkowego obserwowanej tu fauny ryjkowców stanowią gatunki obce dla uprawy koniczyny, co wyraźnie zaznacza się w ich minimalnej liczebności. Najwięcej gatunków należy do 3 rodzajów: *Apion* Herbst (27 gatunków), *Ceutorhynchus* Germ. (11 gatunków) i *Sitona* Germ. (8 gatunków). Gatunki należące do rodzajów *Apion* Herbst i *Sitona* Germ. wykazują ściślejsze powiązania biologiczne z badaną roślinnością i najliczniej wystąpiły w zgrupowaniach ryjkowców we wszystkich okresach wegetacji (tab. 5).

ANALIZA ILOŚCIOWA

Materiał zebrany metodą połowów ilościowych wykazuje znaczne zróżnicowanie pod względem liczby gatunków i ich liczebności; wynika ono z różnorodnych powiązań biologicznych ryjkowców z koniczyną czerwoną jako rośliną żywicielską, a często także bezpośrednim siedliskiem — w całym cyklu rozwojowym niektórych gatunków owadów z tej rodziny. Lepszą orientację we wzajemnych stosunkach liczbowych między obserwowanymi gatunkami oraz między owadami a warunkami środowiska umożliwiają opracowania ilościowe. Stosuję tu 3 następujące wskaźniki ilościowe:

1. Wskaźnik frekwencji *F* (*frequency*) wg Barnes'a (2) ujmujący procentowo częstość stwierdzenia danego gatunku we wszystkich zebranych próbach. Obliczony był wg wzoru
$$F = \frac{\text{liczba prób w badanym gatun.} \times 100}{\text{liczba wszystkich prób}}$$

Dzięki niemu można stwierdzić czy dany gatunek występuje w całym sezonie wegetacji koniczyny, czy tylko w części sezonu. Jeżeli występuje tylko w części sezonu, to dopiero dalsza analiza dat połowów może wskazywać, który okres cyklu rozwojowego gatunku związany jest z koniczyną czerwoną.

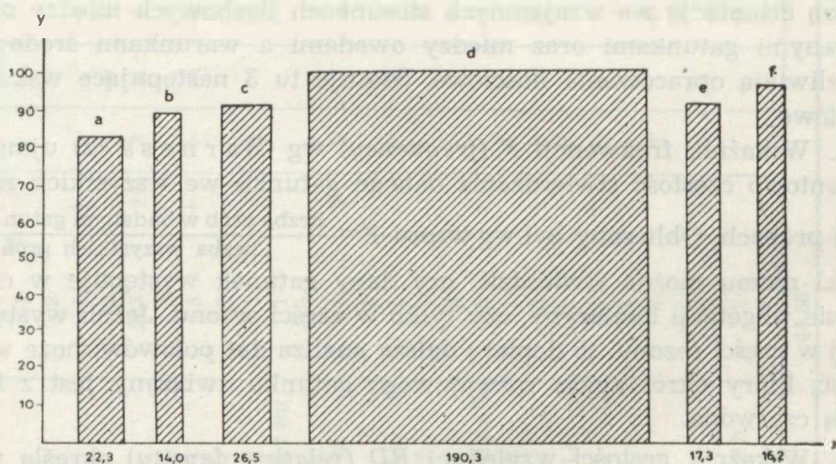
2. Wskaźnik gęstości względnej *RD* (*relative density*) określa przeciętną liczbę osobników gatunku, przypadającą na 1 próbę dla tej liczby, w której ten gatunek wystąpił. Wskaźnik ten mówi o liczbowym udziale gatunku w próbach tylko w tym czasie, kiedy był stwierdzony (łowiony).

3. Wskaźnik liczebności względnej *RN* (*relative numerousness*) wg Brundina (4) za Petrusiewiczem (21), czyli liczba osobników gatunku w procentach ogólnej liczby wszystkich ryjkowców stwierdzonych w zgrupowaniu. Jako zgrupowanie traktuję ogólną liczbę ryjkowców złowionych na uprawie koniczyny czerwonej. Obliczenie tego wskaźnika pozwala ocenić liczebność poszczególnych gatunków w obserwowanej faunie ryjkowców.

Wydaje się, że opracowania ilościowe, np. przy pomocy wymienionych wskaźników, są bardziej przydatne do charakterystyki zgrupowań zoocen-

notycznych, ściśle powiązanych z rośliną uprawianą lub występującą łąkowo aniżeli gatunków zwierząt związanych z terenem badań tylko jako z siedliskiem lub z roślinami żywicielskimi rosnącymi w rozproszeniu. Uwaga ta znajduje wytłumaczenie w omawianym dalej powiązaniu warunków środowiska z uprawą.

Według wyników wyżej omówionych metod analizy ilościowej wyodrębniłem w zebranych materiale ryjkowców 3 kategorie liczebności gatunków: najliczniejsze — *dominanty*, mniej liczne — *influenty* i nieliczne — *recedenty*. Do kategorii najliczniejszych zaliczyłem 3 gatunki z rodzaju *Apion* Hbst i 3 gatunki z rodzaju *Sitona* Germ., które razem reprezentowane były w materiale przez 41 314 osobników, co stanowi 92,8% ogółu złowionych okazów, a 6 gatunków stanowiło 7,5% zebranych 79 gatunków ryjkowców. Granicą kwalifikującą gatunki do tej kategorii były następujące wartości wskaźników: *F* powyżej 82%, *RD* powyżej 15%, *RN* powyżej 4,5% (ryc. 1).



Ryc. 1. Diagram wskaźników ilościowych gatunków ryjkowców zebranych na uprawie koniczyny czerwonej w okolicy Lublina w latach 1958—1962; a — *Apion virens* Hbst., b — *Apion aestivum* Germ., c — *Apion apricans* Hbst., d — *Sitona sulcifrons* Thunb., e — *Sitona flavescens* Marsh., f — *Sitona hispidulus* F., x — gęstość względna: przeciętna liczba osobników danego gatunku na 1 próbę, y — frekwencja: gęstość stwierdzonych gatunków w próbach (%) 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100

Diagram showing quantitative indices of weevil species captured on *Trifolium pratense* L. in the environs of Lublin, in the years 1958—1962, a — *Apion virens* Hbst., b — *Apion aestivum* Germ., c — *Apion apricans* Hbst., d — *Sitona sulcifrons* Thunb., e — *Sitona flavescens* Marsch., f — *Sitona hispidulus* F., x — relative density: average number of individuals of a given species in one sampling, y — frequency: density of recorded species in samplings (%) 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100

Tab. 6. Wykaz liczebności i wskaźników ilościowych gatunków ryjkowców w 3 kategoriach liczebności z podaniem grupy wierności względem uprawy
 The quantity and quantitative indices of weevil species calculated according to three categories of quantity

L. P. N. O.	Nazwa gatunku Name of species	Liczba złowio- nych oso- bników Number of sam- pled indi- viduals	RN liczebność względna %% Relative quantity in %	F frekwenc- cja %% Frequency in %	RD gęstość względna osobn. (próby) Relative density	Grupa wierności względem uprawy Degree of attach- ment to planting
	Kategoria gatunków najlicz- niejszych (dominanty) Dominants					
1	<i>Apion virens</i>	3 207	7,21	82,6	27,8	char.
2	<i>Apion aestivum</i>	2 014	4,52	88,9	15,7	char.
3	<i>Apion apricans</i>	3 817	8,55	90,3	29,4	char.
4	<i>Sitona sulcifrons</i>	27 444	61,69	100,0	190,3	char.
5	<i>Sitona flavescens</i>	2 497	5,61	90,9	19,1	char.
6	<i>Sitona hispidulus</i>	2 335	5,25	95,8	17,0	char.
Razem — Total		41 314	92,8	—	—	—
Kategoria gatunków mniej licznych (influenty) Influents						
1	<i>Apion seniculus</i>	396	0,90	76,4	3,6	char.
2	<i>Apion flavipes</i>	169	0,38	20,1	5,8	char.
3	<i>Apion assimile</i>	135	0,30	47,2	2,0	char.
4	<i>Sitona lineata</i>	872	1,96	85,4	7,1	pom.
5	<i>Sitona puncticollis</i>	429	0,96	52,1	5,7	pom.
6	<i>Sitona crinita</i>	101	0,23	51,3	1,4	pom.
7	<i>Micctrogus picirostris</i>	171	0,38	29,2	4,1	pom.
8	<i>Phytonomus nigrirostris</i>	293	0,66	74,3	2,8	pom.
Razem — Total		2 566	5,8	—	—	—
Kategoria gatunków nielicznych (recedenty) Recedents						
9- 79	66 gatunków (wykaz szczegółowy w tab. 5) species (data in Table 5)	604	1,4	—	—	—
Ogółem — Total		44 484	100,0	—	—	—

Do kategorii mniej licznych (*influenty*) zaliczyłem 8 gatunków z rodzajów: *Apion* Herbst, *Sitona* Germ., *Miccotrogus* Schönh. i *Phytonomus* Schönh. — reprezentowanych w materiale przez 2566 osobników, co stanowi 5,8% ogółu złowionych okazów, a 8 gatunków stanowiło 10% zebranych gatunków ryjkowców. Granicą kwalifikującą gatunki do tej kategorii były następujące wartości wskaźników: *F* od 20 do 82%, *RD* od 1,4 do 15%, *RN* od 0,2 do 4,5%.

Do kategorii nielicznych (*recedenty*) weszło 65 pozostałych gatunków należących do 21 rodzajów. Ogólna liczba osobników w tej kategorii wynosiła tylko 604, co stanowiło 1,4% wszystkich złowionych okazów, a 65 gatunków stanowiło 82,5% ogółu zebranych gatunków ryjkowców. Należące tu gatunki miały wskaźniki ilościowe o wiele niższe od wartości wymienionych w kategorii mniej licznych (*influentów*). Większość spośród gatunków nielicznych (*recedentów*) stwierdzono na podstawie złowienia zaledwie jednego lub kilku okazów. W ciągu 5-letniego okresu badań jedynie 17 z tych gatunków zostało stwierdzonych w liczbie od kilkunastu do 61 osobników. Takie liczebności wskazują, że gatunki tej kategorii w danych warunkach ilościowo nie stanowiły wiele znaczącej (istotnej) grupy ryjkowców dla uprawy koniczyzny czerwonej. Wykaz gatunków 2 liczniejszych kategorii zawiera tab. 6. Wyróżnienie 3 kategorii liczebności, a szczególnie ustalenie granicznych wysokości wskaźników kwalifikujących, było oparte również na aspektach biologicznych, mówiących o ścisłym ich powiązaniu z uprawą koniczyzny. Pod uwagę wziąłem dane z literatury (7, 9, 15, 17 i in.) o mono-, oligo- lub polifagizmie gatunków, o miejscu składania jaj i żerowania larw.

PODZIAŁ GATUNKÓW NA GRUPY BIOEKOLOGICZNE

Biorąc pod uwagę wyniki analizy ilościowej i dostępne dane z biologii gatunków ryjkowców podzieliłem materiał na 3 grupy bioekologiczne, różniące się stopniem biologicznego powiązania z badaną uprawą koniczyzny czerwonej, czyli posiadające inny stopień tzw. wierności względem tego biotopu.

1. Gatunki charakterystyczne (Demel, 6) wykazujące pierwszorzędne powiązania z roślinami z rodziny motylkowych, które najbardziej im odpowiadają jako rośliny żywicielskie i lęgowe w całym lub w większej części cyklu życiowego. Niektóre z zaliczonych tu gatunków w badanym materiale wykazują najwyższe i wysokie wartości wskaźników ilościowych zgrupowania ryjkowców.

2. Gatunki pomocnicze, dla których badana uprawa jest dobrym miejscem żerowania, ale bytują również na innych roślinach rosnących jako

przymieszka lub w sąsiedztwie upraw motylkowych. Mogą one występować liczniej także w innych biotopach o zbliżonym składzie florystycznym. Niektóre z tych gatunków osiągają wprawdzie poziom liczebności wystarczający do zauważalnego udziału w ogólnej liczbie osobników zgrupowania ryjkowców, ale przypuszczalnie warunki środowiska lub genetycznie ustalony poziom płodności nie pozwalają na ich liczniejszy udział w zoocenozie uprawy koniczyny. Stąd określiłem gatunki tu zaliczone mianem pomocniczym dla całości zgrupowania.

3. Gatunki przygodne — (30) czyli takie, którym badana uprawa odpowiada tylko wówczas, jeśli w jej obrębie rośnie odpowiadająca im roślina żywicielska albo właściwa dla nich baza pokarmowa znajduje się w pobliżu. Trafiły więc do prób będąc w trakcie migracji lub przypadkowo w locie zniesione wiatrem na teren badań.

PRZEGLĄD GATUNKÓW NAJLICZNIEJ WYSTĘPUJĄCYCH NA UPRAWIE KONICZINY CZERWONEJ (DOMINANTY)

Pędruś zieleniak — *Apion virens* Hbst. Jeden z najpospolitszych chrząszczy na uprawach koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.) i koniczyny białej (*Trifolium repens* L.). Przez praktykę rolniczą notowany jako szkodnik gospodarzy tych upraw.

W całym cyklu życiowym najściślej związany z koniczyną. Jest oligofagiem i stąd znaczny wpływ na liczebność populacji badanych pól wywierały pokosy. W pierwszej i drugiej dekadzie czerwca, tj. w czasie pierwszego sprzętu koniczyny na siano, występował w próbach bardzo nielicznie. Zapewne zarówno ze względu na małą reprezentatywność danych liczbowych uzyskiwanych w tym czasie metodą czerpakowania (niski odrost roślin), jak i rzeczywiście małą liczebność populacji zeszłorocznej po przezimowaniu. Pary kopulujące obserwowałem w połowie maja, a pierwsze nie wybarwione chrząszcze nowego pokolenia trafiały do czerpaka najliczniej od pierwszej dekady lipca do połowy tego miesiąca. Wtedy to zaznaczył się szczyt pojawów tego gatunku. Wpływ warunków klimatycznych na przedłużenie cyklu rozwojowego dał się zaobserwować w sezonie badań 1960 r. Lipiec i sierpień były wówczas bogatsze w opady i chłodniejsze niż w innych sezonach badań. Suma opadów w lipcu wyniosła 162,6 mm, a średnia temperatura dobowa powietrza ok. 17°C. Rozwój koniczyny się opóźnił — osiągnęła ona pełną dojrzałość dopiero 3 października i prawdopodobnie dlatego nie wybarwione chrząszcze pędruś zieleniaka były łowione jeszcze na początku sierpnia (5 VIII 60 r.). W pozostałych sezonach wegetacyjnych pojawy stadiów rozwojowych pędruś zieleniaka nie wykazały znaczniejszych różnic w datach. Interesujące byłoby zbadanie, jak znaczny procent po-

populacji przezimowuje w szczątkach łądyg i korzeniach koniczyny (27). Przepuszczalnie w uprawie 2-letniej jest to niewielki procent, gdyż w próbach z miesiąca maja nie natrafiłem ani razu na chrząszcze nie dobarwione, czego należałoby się spodziewać. Natomiast w uprawach 3-letnich populacja może być liczna już w aspekcie wiosennym (26).

Pędrus koniczynowiec czarnoudek — *Apion aestivum* Germ. (= *A. trifolii* L.) szkodnik liści i kwiatostanu kilku gatunków koniczyny (16). Gatunek bardzo zbliżony biologią i wymaganiami środowiskowymi do pędrusia koniczynowca nasiennego (*Apion apricans* Hbst.). Na równoległość rozwoju obu tych gatunków wskazuje ryc. 2. Poza cechami morfologicznymi różni się on od pędrusia koniczynowca nasiennego znacznie mniejszą plennością. W próbach czerpakowych liczebność tych gatunków w sezonie badań w przybliżeniu miała się jak 1 : 2. Stosunek ten utrzymał się przez 5 sezonów wegetacyjnych, stąd wniosek, że jest on w zasadzie stały, niezależny od wpływu warunków zewnętrznych środowiska (klimat, gleba, otoczenie). Zastosowany test niezależności (χ^2) potwierdził, że między proporcjonalnością liczebności tych 2 gatunków a stwierdzonymi zmianami liczebności w poszczególnych latach badań nie było istotnej zależności. Biologia i współwystępowanie pędrusia koniczynowca czarnoudka z pędrusiem koniczynowcem nasiennym w niezmiennym na ogół stosunku liczbowym pozwala wysunąć tezę o istnieniu w tym przypadku zespołu 2-gatunkowego w sensie ekologicznym (1). Utworzył się on w wyniku długotrwałego doboru ekologicznego tych gatunków wobec zbieżności miejsca zaspokajania 3 podstawowych potrzeb organizmu: pokarmu, schronienia i rozmnażania. Do tego zespołu najprawdopodobniej można wliczyć pędrusia bliźniaczka (*Apion assimile* Kirby), który zawsze występuje wraz z populacją 2 omawianych gatunków, jednak mała jego liczebność nie pozwoliła sprawdzić tego przypuszczenia.

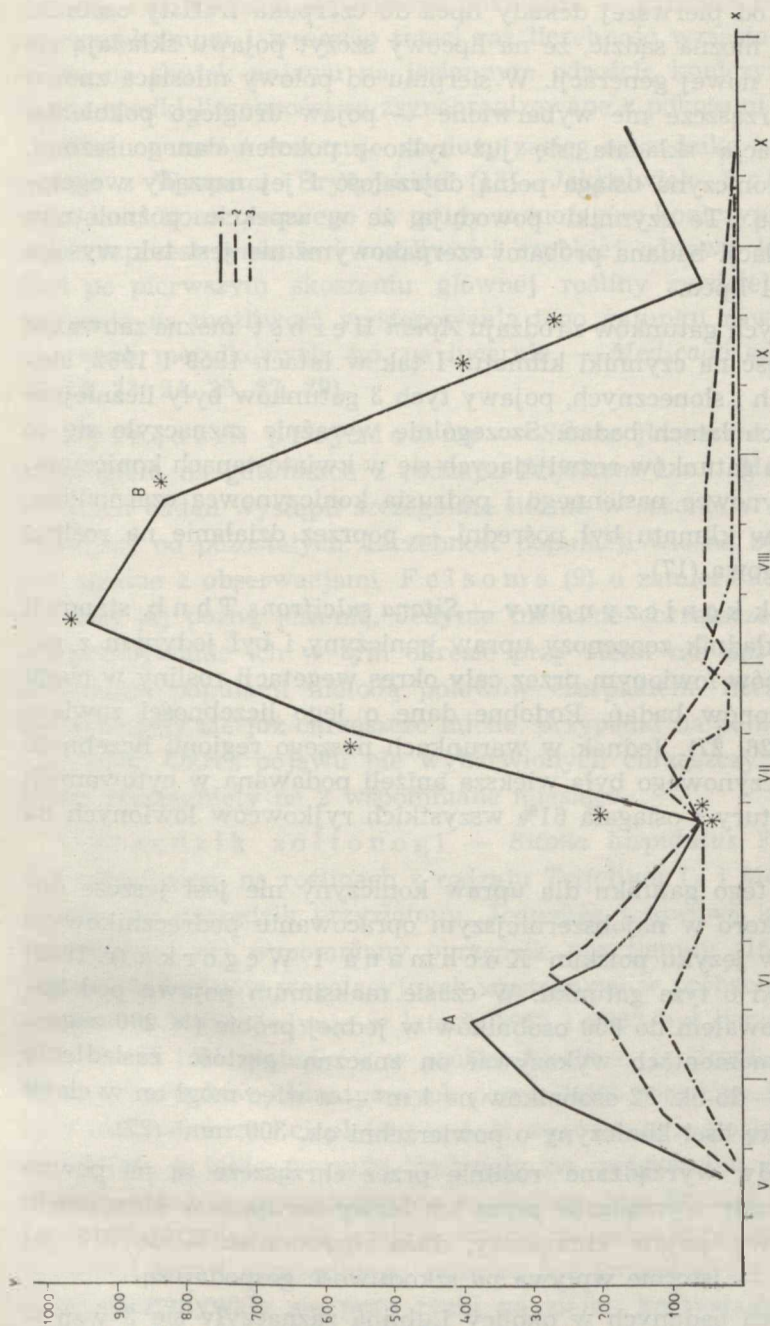
Liczebność pędrusia koniczynowca czarnoudka w badanym terenie osiągała szczyt w pierwszej dekadzie czerwca, tj. w czasie pełni kwitnienia koniczyny, i ponownie w drugiej dekadzie lipca, także w okresie największego odrostu roślin po pierwszym skoszeniu na siano i w czasie najintensywniejszego rozwoju główek kwiatostanowych.

Wydaje się, że w lipcu populacja składała się ze starej generacji, gdyż w tym czasie w ogóle nie znajdowałem okazów chrząszczy nie wybarwionych, tzn. wkrótce po wyjściu z poczwarki. Sądzę więc, że osobniki tego gatunku migrują w lipcu na uprawy koniczyny czerwonej z innych gatunków koniczyn. Dane z piśmiennictwa podają sierpień jako miesiąc pojawu nowej generacji. Jednakże w jednym przypadku w próbie z 7 lipca 1959 r. znalazłem okaz nie wybarwiony. Ten miesiąc był bardziej upalny niż w innych latach badań (średnia temperatura powietrza

wynosiła 21,3°C). Ponadto ilość opadów była znaczna. Być może te warunki przyspieszające rozwój główek kwiatostanu koniczyny w pojedynczych przypadkach przyczyniły się do skrócenia rozwoju pędrusia. W konsekwencji można wnioskować, że pędruś koniczynowiec czarnoudek w naszym regionie w sezonach o suchym i ciepłym aspekcie letnim ma 2 nowe pokolenia. Pierwsze pojawia się w pierwszej dekadzie lipca, a drugie w końcu sierpnia. Podobnie 2 pokolenia ma drugi gatunek wspomnianego zespołu — pędruś koniczynowiec nasienny. Inaczej przedstawia się rozwój tych gatunków w Europie północnej, gdzie w warunkach krótkiego i chłodniejszego lata wydają tylko jedno pokolenie (17). W piśmiennictwie istnieją rozbieżne zdania o wymaganiach żywieniowych pędrusia koniczynowca czarnoudka. Większość autorów określa ten gatunek jako oligofagiczny na kilku gatunkach z rodzaju *Trifolium* L. (*hybridum*, *alpestre* i *repens*) — 16, 17, 26. Schnell (26) natomiast klasyfikuje go w grupie monofagów na koniczynie czerwonej (*Trifolium pratense* L.). Powszechny charakter występowania tego gatunku w różnych siedliskach pól uprawnych każe uważać go za oligofaga na kilku gatunkach roślin motylkowych.

Liczebność ryjkowców z rodzaju *Apion*, uszkadzających kwiatostany koniczyny czerwonej, jest w okolicach Lublina, jak się wydaje, niewielka w porównaniu z krajami o wyższej kulturze rolnej, gdzie np. w próbach kwiatowych znajdowano średnio po 10 osobników w jednej główce kwiatowej (26).

Pędruś koniczynowiec nasienny — *Apion apricans* Hbst. Z rodzaju *Apion* Herbst, to gatunek masowo występujący, najpospolitszy na uprawach koniczyny czerwonej. Również i w tych badaniach okazał się najliczniejszy i występuje w próbach prawie w całym sezonie wegetacyjnym (ryc. 1). Interesujące dane o jego rozwoju zawiera wykres liczebności w sezonie wegetacji roślin (ryc. 2). Przede wszystkim daje się tu zauważyć zależność pojawu tego szkodnika od fenologicznych stadiów rośliny żywicielskiej i lęgowej. Osobniki zeszłorocznego pokolenia, rozproszone w okresie zimowania, wędrują i skupiają się najliczniej na uprawach koniczyny czerwonej z końcem maja i początkiem czerwca, tj. w czasie kwitnienia tej rośliny. Jest to związane nie tylko z potrzebami żywieniowymi pędrusia koniczynowca nasiennego, lecz również z koniecznością jako siedliskiem lęgowym. I tak na przykład w pierwszej dekadzie czerwca pędruś koniczynowiec nasienny osiągał szczyt pojawu, znajdowano bowiem ok. 270 osobników w 8 próbach (200 zagarnięć czerpakiem). Bezpośrednio po pierwszym sprzęcie koniczyny liczebność populacji gwałtownie malała. Z powodu braku pożywienia część osobników tego monofaga ginęła, a część odlatywała, szukając nie zżętych jeszcze łąnów koniczyny (27). Po upływie ok. 4 tygodni od dat pierwszego pokosu populacja



Ryc. 2. Wykres ilustrujący dynamikę liczebności populacji oprzędzika koniczynowego według średnich danych z okresu badań 1958—1962; 1 — oprzędzika koniczynowego, 2 — pędusia koniczynowca nasienneho, 3 — pędusia koniczynowca czarnoudka, A — kwitnienie koniczyny (pierwsze pokosy), B — dojrzałość koniczyny (sprząż nasiona), x — iniesiãce, y — liczba osobników *, — daty pojawu młodych chrząszczy

Diagram showing the dynamics of population of *Sitona sulcifrons* Thunb. according to average data of the years 1958—1962; 1 — *Sitona sulcifrons* Thunb., 2 — *Aption apricans* Hbst., 3 — *Aption aestivum* Germ., A — blooming period of clover (first haymaking), B — ripening period (harvest of seed), x — months, y — number of individuals, * — dates of the appearance of young beetles

odnawiała się i osiągała drugi, nieco niższy szczyt pojawu w połowie lipca. Ponieważ od pierwszej dekady lipca do czerpaka trafiały osobniki nie wybarwione można sądzić, że na lipcowy szczyt pojawu składają się osobniki starej i nowej generacji. W sierpniu od połowy miesiąca znowu występowały chrząszcze nie wybarwione — pojaw drugiego pokolenia. Wówczas populacja składała się już tylko z pokoleń danego sezonu. W tym czasie koniczyna osiąga pełną dojrzałość i jej narządy wegetatywne zamierają. Te czynniki powodują, że w aspekcie późnoletnim liczebność populacji badana próbami czerpakowymi nie jest tak wysoka jak w czerwcu i lipcu.

U wymienionych gatunków z rodzaju *Apion* Herbst można zauważyć pewną wrażliwość na czynniki klimatu. I tak w latach 1959 i 1962, stosunkowo ciepłych i słonecznych, pojawy tych 3 gatunków były liczniejsze niż w pozostałych latach badań. Szczególnie wyraźnie zaznaczyło się to w występowaniu gatunków rozwijających się w kwiatostanach koniczyny: pędrusia koniczynowca nasiennego i pędrusia koniczynowca czarnoudka. Być może wpływ klimatu był pośredni — poprzez działanie na roślinę żywicielską i lęgową (17).

Oprzędziki koniczynowy — *Sitona sulcifrons* Thnb. stanowił najliczniejszy składnik zoocoenozy upraw koniczyny i był jedynym z gatunków ryjkowców łowionym przez cały okres wegetacji rośliny w ciągu 5 kolejnych sezonów badań. Podobne dane o jego liczebności zawiera piśmiennictwo (26, 27). Jednak w warunkach naszego regionu liczebność oprzędzika koniczynowego była większa aniżeli podawana w cytowanych pozycjach literatury i osiągała 61% wszystkich ryjkowców łowionych na koniczynie.

Szkodliwość tego gatunku dla upraw koniczyny nie jest jeszcze dobrze zbadana, skoro w najobszerniejszym opracowaniu podręcznikowym ochrony roślin w języku polskim Kochmana i Węgorzka (r. 1963) nie ma wzmianki o tym gatunku. W czasie maksimum pojawu pod koniec lipca znajdowałem do 950 osobników w jednej próbie ($\times 200$ zagarnięć). W tych momentach wykazywał on znaczną gęstość zasiedlenia terenu uprawy — do ok. 32 osobników na 1 m^2 — a więc mógł on w ciągu doby zjeść tkankę liści koniczyny o powierzchni ok. 300 mm^2 (27).

Zresztą szkody wyrządzane roślinie przez chrząszcze są na pewno mniejsze niż szkody wyrządzane przez ich larwy żerujące w korzeniach. Jednakże masowy pojaw chrząszczy, duża rozrodczość — do 313 jaj składa 1 samica — istotnie wpływa na szkodliwość gospodarczą.

W populacjach badanych w okolicy Lublina zaznaczyły się 3 wzniesienia krzywej pojawu w sezonie wegetacyjnym (ryc. 2): przed pierwszym pokosem w pierwszej dekadzie czerwca pojawiała się generacja

zeszłoroczna; od drugiej dekady lipca — dzięki pełnemu odrostowi koniczyny i pojawianiu się nowego pokolenia — gatunek ten osiągał sezonowe maksimum i wreszcie trzeci raz liczebność wzrastała, chociaż niewiele, na skutek pojawu na jesiennym odroście koniczyny. Dwa gwałtowne spadki liczebności są zsynchronizowane z pokosami koniczyny.

Wielu autorów wskazuje na duży zasięg oprzędzika w całej Europie, łącznie z Wyspami Brytyjskimi (13). Jakkolwiek Schnell zalicza oprzędzika koniczynowego do grupy monofagów koniczyny czerwonej, to jego rozprzestrzenienie i możliwości szybkiej odnowy lokalnych populacji po pierwszym skoszeniu głównej rośliny żywicielskiej i lęgowej wskazują na możliwość występowania tego gatunku również na innych uprawach motylkowych, np. na lucernie — *Medicago sativa* L. (10, 11, 14, 16, 23, 24, 25, 27, 29).

Oprzędzik przyziemny — *Sitona flavescens* Marsh. jest oligofagiem na gatunkach z rodzaju *Trifolium* L. i *Medicago* L. (10). W latach badań wystąpił szczególnie licznie w sezonie r. 1959, który był cieplejszy od pozostałych. Liczebność populacji wiosną była znikoma, co jest zgodne z obserwacjami Felsoma (9) o zamieraniu chrząszczy po złożeniu jaj późną jesienią. Jedynie nieliczne chrząszcze przezimowują, ale przebywanie ich w tym okresie przy ziemi nie pozwala stwierdzić liczebności populacji metodą połowów czerpakiem. Szczyt pojawu, na który złożyły się już chrząszcze młode, przypadał na pełnię lata — lipiec i sierpień. Okres pojawu nie wybarwionych chrząszczy był u tego gatunku rozciągnięty na 2 wspomniane miesiące.

Oprzędzik żółtonogi — *Sitona hispidulus* F. Gatunek ten jest oligofagiem na roślinach z rodzaju *Trifolium* L. i *Medicago* L. — podobnie jak oprzędzik przyziemny. Jednakże z uprawą koniczyny wiąże się bardziej niż wspomniany oprzędzik przyziemny (16). W przebiegu czasowym sezonów wegetacyjnych występował w próbach niezbyt licznie, ale prawie stale. Jedynie w latach 1960 i 1962 był liczniejszy — odpowiednio 22 i 31 osobników w próbie. Możliwe, że liczniejszy pojaw wynikał z warunków klimatycznych poprzednich sezonów: lata 1959 i 1961 były nieco suchsze i cieplejsze, o dość wyrównanym poziomie temperatur dobowych, a takie warunki wpłynęły na zwiększenie rozrodczości populacji, która po przezimowaniu w stadium jaja liczniej wystąpiła w latach następnych. Jak się wydaje, wpływ pokosów koniczyny na dynamikę populacji tego i poprzedniego gatunku był mniejszy. Po koszeniu chrząszcze utrzymywały się przy życiu na ziemi, korzystając z pozostałych i świeżo odrastających listków koniczyny lub czasowo wędrowały na inną uprawę motylkowych.

CHARAKTERYSTYKA GRUP BIOEKOLOGICZNYCH I GATUNKÓW

W celu poznania liczebności omówionych 6 gatunków ryjkowców dominujących w zebranych materiale i zmian w liczebności w kolejnych sezonach wegetacji zastosowałem statystyczny test niezależności (χ^2). Wobec otrzymania bardzo wysokiej wartości $\chi^2 = 9786$ została stwierdzona istotna zależność występowania tych 6 gatunków od warunków sezonowych.

Dokładna charakterystyka pozostałych 73 gatunków wykraczałaby poza cele tej pracy, dlatego ograniczam się do kilku ogólnych uwag, a w tab. 5, zawierającej wykaz wszystkich gatunków, zaznaczam podobną przynależność gatunku do jednej z 3 grup bioekologicznych (charakterystycznych, pomocniczych i przypadkowych). Ponadto w tejże tabeli wiązę występowanie gatunków z roślinami należącymi do 4 rodzin, z którymi one najbliższej współżyją. Wreszcie zamieszczam zbiorcze dane liczbowe, odnoszące się do poszczególnych gatunków w całym okresie badań oraz w poszczególnych 6 mies. sezonów wegetacyjnych.

Znaczna część gatunków biologicznie związanych z koniczyną to znane szkodniki tej rośliny lub innych upraw rolnych. Porównując dane z piśmiennictwa (26), można stwierdzić, że poziom pojawów gatunków szkodliwych w naszym regionie bywa jeszcze niewielki, ale może osiągnąć znaczniejszy wzrost i wyrządzać większe szkody w uprawach. Tak na przykład wydaje się, że straty powodowane przez oprzędzika koniczynowego (*Sitona sulcifrons* Thunb.) nie są dokładnie znane służbie ochrony roślin.

Do grupy bioekologicznej gatunków charakterystycznych dla uprawy koniczyny można zaliczyć jeszcze 4 gatunki z rodzaju *Apion* Herbst: *A. seniculus* Kirby, *A. aethiops* Hbst., *A. flavipes* Payk. i *A. assimile* Kirby. Występują one stale i dość często na uprawach koniczyny czerwonej, lecz zazwyczaj nie osiągają większej liczebności. W sumie więc, wraz z 3 gatunkami z rodzaju *Sitona* Thunb., *S. sulcifrons* Thunb., *S. flavescens* Marsh. i *S. hispidulus* (F.) tylko 10 gatunków ryjkowców ma najlepsze warunki żywienia i rozwoju na uprawach motylkowych, a szczególnie na uprawach koniczyny czerwonej. Tworzą one grupę gatunków charakterystycznych.

Grupa gatunków pomocniczych obejmuje 23 gatunki z 6 rodzajów (tab. 5). Wśród nich, podobnie jak w poprzedniej grupie, najczęściej spotkano gatunków z rodzaju *Apion* Herbst — 10 gatunków i z rodzaju *Sitona* Thunb. — 5 gatunków. W tej grupie zasługuje na uwagę rodzaj *Phytonomus* Schönh. (*Ph. punctatus* F., *Ph. nigrirostris* F. i *Ph. variabilis* Hbst.). Jeden z gatunków tego rodzaju, a mianowicie *Ph. nigrirostris* F. wykazywał bardzo znaczną frekwencję w próbach, ale zawsze

występował w niewielkiej liczbie. Prawdopodobnie osobniki tego gatunku migrują z pobliskich upraw wyki, gdzie mają lepsze warunki (15).

Pozostałych 46 gatunków, to gatunki obce dla uprawy koniczyny, trafiające na nią przygodnie. Najwięcej z nich występuje na roślinach złożonych — *Compositae*, krzyżowych — *Cruciferae* i rdestowych — *Polygonaceae* (tab. 5).

Inne gatunki bywają biologicznie związane z roślinami z 18 rodzin (tab. 7). 5 gatunków trudno powiązać z 1 lub nawet 2 rodzinami roślin, gdyż są one polifagami i bytują na wielu różnych gatunkach roślin.

2 gatunki: *Phyllobius arborator* Hbst. i *Ph. piri* Gyll. są zwykle znajdowane na roślinach drzewiastych.

3 gatunki: *Otiorhynchus raucus* F., *Phytonomus arator* L. i *Polydrosus inustus* Germ. są polifagami na roślinach zielnych.

Jako wskaźnik zoocenotyczny, charakteryzujący abiotyczne warunki terenu badań, można uznać stwierdzenie 5 gatunków kserotermofilnych (5): *Trachyphloeus spinimanus* Germ., *Mylacus rotundatus* F., *Phyllobius brevis* Gyll., *Polydrosus inustus* Germ., *Ceuthorrhynchidius barnevillei* Germ.

WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE

1. W ugrupowaniach owadów bytujących na uprawie koniczyny czerwonej największą rolę spełniają ryjkowce — typowe fitofagi.

2. W składzie gatunkowym i ilościowym entomofauny koniczyny czerwonej przeważają następujące rzędy: chrząszcze, muchówki, i błonkówki.

3. W skład fauny ryjkowców na uprawie koniczyny czerwonej wchodzi 79 gatunków zróżnicowanych pod względem powiązań biologicznych z koniczyną czerwoną.

4. Ponad 90% złowionej liczby ryjkowców należy do 6 gatunków, znanych jako szkodniki upraw roślin motylkowych. Są to gatunki z rodzajów *Apion* Herbst i *Sitona* Thunb., dla których koniczyna czerwona jest głównym źródłem pożywienia i jednocześnie siedliskiem lęgowym.

5. Przeważająca większość stwierdzonych gatunków ryjkowców stanowi obcy element dla uprawy koniczyny — bywający jedynie przygodnie, często na roślinach innych rodzin będących przymieszką w polu uprawy koniczyny i w najbliższym sąsiedztwie.

6. W ciągu 5 lat badań stałe proporcje liczebności 2 gatunków charakterystycznych dla uprawy koniczyny czerwonej — pędrusia koniczynowca czarnoudka i pędrusia koniczynowca nasiennego — pozwoliły statystycznie sprawdzić niezależność ich wzajemnych proporcji liczbowych

od warunków zewnętrznych. Wydaje się więc, że jest to 2-gatunkowy zespół ekologiczny.

7. W badanej okolicy pojawiają się szkodliwe gatunki ryjkowców były nieliczne w porównaniu z liczebnościami spotykanymi w krajach o wyższej kulturze rolnej i rozwiniętym nasiennictwie, np. w Niemczech i w Szwajcarii (27).

PIŚMIENNICTWO

1. Allee W. i in.: Principles of Animal Ecology. Philadelphia—London 1950.
2. Barnes R. D.: The Ecological Distribution of Spiders in Non-Forest Communities at Beaufort, North Carolina. Ecological Monographs, vol. 23, nr 4, 1953.
3. Beklemiszew W. N.: Podstawy anatomii porównawczej bezkręgowców. T. I, PWN, Warszawa 1957.
4. Brundin L.: Die Coleopteren des Torneträskgebietes. Lund 1934.
5. Cmoluch Z.: Badania nad fauną ryjkowców (*Col. Curculionidae*) roślinnych zespołów kserotermicznych południowo-wschodniej części Wyżyny Lubelskiej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XVII (1963), 1, Lublin 1963.
6. Demel K.: Zwierzę i jego środowisko. Bibl. Wiedzy, t. 50, Warszawa 1951.
7. Dobrodziejew A.: Gorochowyje słoniki. *Sitona crinitus* Hbst. i *Sitona lineatus* L. i miery borby s nimi. Min. Ziemi, t. XI, nr 8, Piotrograd 1915.
8. Dogel V.: Quantitative Studies on Terrestrial Fauna. Rev. Zool. Russe, vol. 4, Moskwa 1924.
9. Folsom J. W.: The Insect Pests of Clover and Alfalfa. Illinois. Agric. Expt. Stat. Bull., 134, 1909.
10. Grossheim N. A.: Data for the Study of the Genus *Sitona* German. Bull. Meev. Expt. Stat., nr 17, 1928.
11. Hey H.: Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge im Samenbau der kleeartigen Pflanzen. Veröff. Gemeinsch. Arb. Forsch. Dienst. Reichverb. Pfl. Zucht., Berlin 1945.
12. Hoffmann A.: Coléoptères Curculionides (Première partie). Faune de France, vol. 52, Paris 1950. Coléoptères Curculionides (Deuxième Partie). Faune de France, vol. 59, Paris 1954. Coléoptères Curculionides (Troisième Partie). Faune de France, vol. 62, Paris 1958.
13. Jackson D. F.: Bionomics of Weevils of the Genus *Sitona* Injurious to Leguminous Crops in Britain. Part II: *Sitona hispidula* F., *S. sulcifrons* Thunbg. and *S. crinita* Hbst. Ann. Appl. Biol., 9, 1922.
14. Kołobowa A. N.: Contribution to the Study of Pests of Lucerne. Trud. Poltawsk. s.-g. Doswidn. Stantz., 82, 1929.
15. Krasucki A.: Spostrzeżenia nad pojawem ziłomirków (*Phytonomus* Schönh.) w Dublinach ok. Lwowa w roku 1923. Pol. Pism. Ent., t. IV, z. 1, 1925.
16. Lehmann H. C., Klinkowski Max.: Zur Pathologie der Luzerne 1. Die schädlichen Rüsselkäfer (*Curculionidae*). Ent. Beitr., Bd. 9, Berlin—Dahlem 1942.
17. Markkula M., Myllymäki S.: The Distribution, Abundance, and Biology of *Apion trifolii* L. (*Col. Curculionidae*) in Finland. Ann. Ent. Fenn., t. 28, 1, Helsinki 1962.

18. Mikołajski M.: Obserwacje nad pluskwiami różnoskrzydłymi (*Hem.-Heteroptera*) upraw koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.) w województwie olsztyńskim. WSR, Olsztyn, t. 14, 1962.
19. Nicholson A. J.: An Outline of the Dynamics of Animal Populations. Australian Journal of Zoology, 1, 1954.
20. Opyrczałowa J.: Ziółomirek zmienny (*Phytonomus variabilis* Hbst., *Col. Curculionidae*) jako szkodnik lucerny na Śląsku. Pol. Pismo Ent., t. XXVI, 23.
21. Petruszewicz K.: Badania ekologiczne nad krzyżakami (*Argiopidae*) na tle Wileńszczyzny. Univ. Vilnensis Batoreana, 14, Wilno 1938.
22. Reitter E.: Fauna germanica. Die Käfer der Deutschen Reiches, t. V, Stuttgart 1916.
23. Romankow W.: Przegląd szkodliwej fauny owadów występujących na roślinach motylkowych pastewnych w Polsce. Pol. Pismo Ent., seria B, t. 1—2, Wrocław 1960.
24. Romankow W., Ruszkowski J.: Szkodniki roślin motylkowych obserwowane na Dolnym Śląsku w latach 1951—1952. Pol. Pismo Ent., seria B, t. 23, Wrocław 1953.
25. Ruszkowski J. W.: Wyniki badań nad szkodliwą fauną Polski. Roczn. Ochr. Rośl., t. I, 1—3, cz. B, Warszawa 1933.
26. Schnell W.: Synökologische Untersuchungen über Rüsselkäfer der Leguminosekulturen. Zeitschr. f. Ang. Ent., t. 37, 2, Berlin—Hamburg 1955.
27. Skuhravy V., Novak K., Stary P.: Entomofauna jetele (*Trifolium pratense* L.) a její vyvoj. Rozpr. Ceskoslov. Akad. Ved. Rocn., 69, 7, Praha 1959.
28. Smreczyński S.: Uwagi o ryjkowcach (*Curculionidae*, *Col.*) Polski i krain sąsiednich. Pol. Pismo Ent., seria A, t. 19, Wrocław 1949.
29. Smulikowski K.: Przegląd krajowych gatunków z rodzaju oprzędzika (*Sitona* Germ.). Rozpr. i Wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich, t. IX, 1923, Lwów 1924.
30. Strawiński K.: Owady z rzędu *Heteroptera* w biocenozie Puszczy Białowieskiej. Roczn. Nauk Leśn., t. XIV, Warszawa 1956.
31. Wasilew J. W.: Lucernowyj słonik (*Otiorrhynchus ligustici* L.) jego opisanie obraz zizni i miery borby s nim. Trudy Biuro po entomologii, t. VIII, 2, Petersburg 1909.
32. Wengris J.: Z badań nad szkodnikami występującymi na roślinach motylkowych uprawianych w woj. olsztyńskim. Pol. Pismo Ent., seria B, 3—4, 27, Wrocław 1961.
33. Winkler A.: Catalogus Coleopterorum regionis palaercticae. Wien 1924—1932.

РЕЗЮМЕ

За время пятилетних исследований (1958—1962), проведенных на культуре красного клевера (*Trifolium pratense* L.), в двух местах около города Люблина, автором обследованы видовой состав и количественные отношения долгоносиков (*Col. Curculionidae*).

На материале, представляющем м. пр. 44687 экземпляра долгоносиков, собранном при помощи энтомологического сачка, автором рассмотрены количественные соотношения между долгоносиками и дру-

гими жуками, а также между долгоносиками и насекомыми других систематических отрядов.

Результаты и окончательные выводы:

1. В группировках насекомых, живущих на красном клевере, самую важную роль играют долгоносики — типичные фитофаги.

2. В количественном и видовом составе энтомофауны красного клевера преобладают такие отряды как: жесткокрылые, двукрылые и перепончатокрылые.

3. В состав фауны долгоносиков красного клевера входит 79 видов, дифференцированных в отношении биологических взаимосвязей с красным клевером.

4. Свыше 90 % пойманных долгоносиков принадлежит к 6 видам, известным как вредители растений семейства *Papilionaceae*. Это виды принадлежащие двум родам: *Apion* Hbst. и *Sitona* Thunb. Красный клевер является для них главным источником питания и местообитанием.

5. Большинство установленных видов долгоносиков составляет чужой элемент для культуры клевера — наблюдаемый лишь случайно, нередко на других растениях, являющихся примесью в культуре красного клевера, или произрастающих в ближайшем соседстве.

6. На протяжении 5 лет исследований, замечены постоянные определенные соотношения численности двух видов, характерных для культуры красного клевера: *Apion aestivum* Germ. и *Apion aricans* Hbst. Они дали возможность статистически проверить независимость количественных соотношений от внешних условий. Кажется, что мы имеем дело с двувидовым экологическим комплексом.

SUMMARY

The author studied the species composition and quantitative relations of Col. Curculionidae on *Trifolium pratense* L. in two places of the Lublin environs. The experimental material constituted 44,687 specimens captured by the net sweeping method. General quantitative relations between weevils and other beetles, as well as those between weevils and the insects belonging to other systematic groups with regard to *Trifolium pratense* were recorded.

The obtained data may be summarized as follows:

1. Among the insects which infest *Trifolium pratense* L. the contribution of weevils — typical phytophages — is the highest.

2. In the number of species and in the quantitative compositions of the entomofauna of red clover there prevail also such genera as *Coleoptera*, *Diptera*, and *Hymenoptera*.

3. The fauna of weevils found on *Trifolium pratense* L. consists of 79 species connected with *Trifolium pratense* L. in a varying degree, as far as the biology of *Trifolium pratense* L. is concerned.

4. More than 90 per cent of the total number of the captured weevils belong to six species which are known to be harmful for the crops (*Papilionaceae*). These are species belonging to *Apion* Herbst. and *Sitona* Thunb. for which *Trifolium pratense* L. is the main source of feed and a hatching place as well.

5. The majority of the recorded weevils species are only occasional for the crops.

6. During five years of investigations there were noted uniform quantitative ratios between the two characteristic species which occurred on *Apion aestivum* Germ. and *Apion apricans* Hbst. It was found that these quantitative ratios did not depend on external conditions. Thus it seems that those two species form an ecological community.

