

ZBIGNIEW WITKOWSKI

ZESPÓŁ RYJKOWCÓW (*COLEOPTERA, CURCULIONIDAE*) ŁĄKI  
KOSZONEJ I NIE KOSZONEJ W OJCOWSKIM PARKU NARODOWYM  
THE COMMUNITY OF WEEVILS (*COLEOPTERA, CURCULIONIDAE*) ON THE  
MOWN AND UNMOWN MEADOW IN THE OJCÓW NATIONAL PARK

I. WSTĘP

Wśród roślinożernej fauny łąk ryjkowce tworzą jedną z najliczniejszych rodzin chrząszczy. Są to chrząszcze mało aktywne i stosunkowo duże, co sprawia, że stanowią dogodny materiał do badań ekologicznych (Cmoluch 1962, Karpiński 1958).

Celem niniejszych badań, prowadzonych w latach 1964—1966 na wybranych powierzchniach w Ojcowskim Parku Narodowym, było określenie składu jakościowego i ilościowego zespołu ryjkowców oraz uzyskanie informacji, jaki wpływ wywiera na ten skład zabieg koszenia. Praca nawiązuje do badań zespołowych przeprowadzonych w Ojcowie i odnosi się po części do tej samej eksperymentalnej powierzchni (Medwecka-Kornaś 1967). Ponieważ analiza fitosocjologiczna wykazała tutaj, że w ciągu trzech kolejnych lat roślinność łąki nie koszonej podlegała sukcesji wtórnej (Jankowska rkps), autor mógł zająć się także zagadnieniem zmian ilościowych zespołu ryjkowców, zachodzących pod wpływem sukcesji roślinności.

Trzeba wyjaśnić, iż terminu «zespół» użyto w szerokim znaczeniu, według Naumowa (1961) oraz Alle i in. (1949). Materiał zebrano częściowo podczas ogólnych badań fauny bezkręgowców łąki (Kosior 1967), uzupełniając te studia odłowami czerpakiem. W opracowanym materiale oparto się jedynie na formach dorosłych (imagines), ponieważ stadia rozwojowe przedstawiały zbyt duże trudności dla analizy taksonomicznej. Do oznaczenia materiału użyto kluczy Reittera (1916) i Smreczyńskiego (1965, 1966).

W tym miejscu pragnę złożyć wyrazy głębokiej wdzięczności Panu Profesorowi drowi S. Smreczyńskiemu za powierzenie mi tego tematu i wydatną pomoc w opracowaniu materiału, drowi A. Łomnickiemu za wnikliwą, prawdziwie koleżeńską analizę rękopisu, mgr K. Jankowskiej za cenne dane florystyczne oraz wszystkim innym osobom, które służyły mi radą i pomocą w niniejszej pracy.

## II. OPIS TERENU I METOD BADAŃ

Teren badań obejmował płat łąki u wylotu doliny Sąspowskiej (ryc. 1). Jest to właściwie polana śródleśna, otoczona od strony południowej zboczem Góry Chełmowej, u której stóp płynie potok, tzw. młynówka, ograniczający bezpośrednio powierzchnię badań. Od strony północnej łąka sąsiaduje ze zboczem Złotej Góry, a jej granicę tworzy tutaj potok Sąspówka i ciągnące się nad nim zarośla.



Ryc. 1. Płat łąki nie koszonej *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* w lipcu 1965

Fig. 1. Part of the unmown meadow *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* in July 1965

Fot. S. Michalik

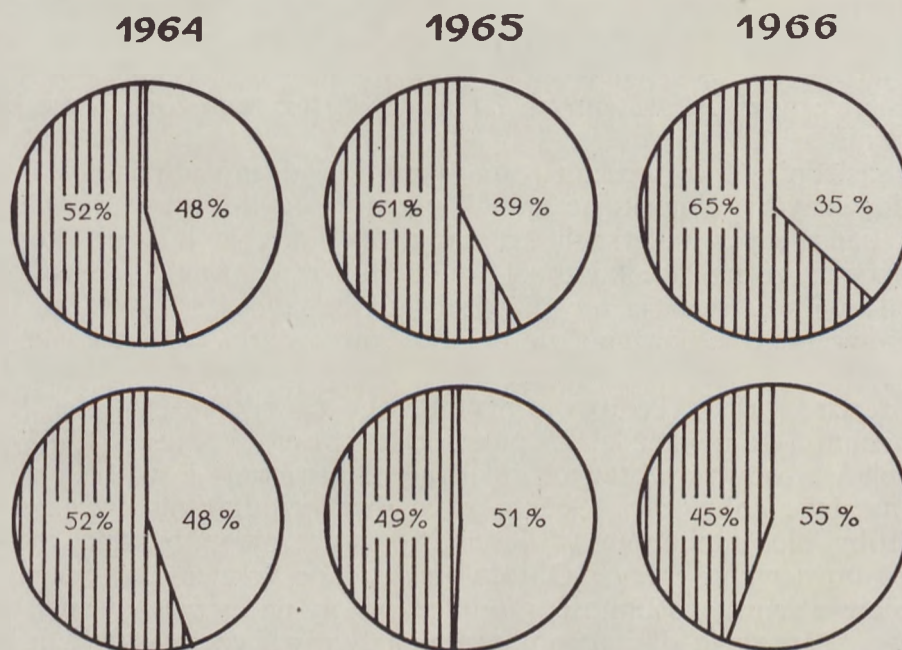
Klimat Ojcowa odznacza się ogólnie stosunkowo dużymi opadami (550—800 mm) i długim zaleganiem pokrywy śnieżnej (80 dni), okres wegetacyjny trwa tutaj 210—220 dni (Gumiński 1951, Hess 1965). Mikroklimat badanej łąki charakteryzuje wyraźna stratyfikacja termiczna, nieco mniejsza ilość opadów od otaczających ją wzniesień (cień opadowy) i duże zróżnicowanie temperatury dobowej (Klein 1967).

Łąka przedstawia pod względem fitosocjologicznym płat zespołu *Arrhenatheretum elatioris*, podzespołu *alchemilletosum*. Jest ona bardzo ściśle zależna od gospodarki ludzkiej i wymaga nawożenia oraz corocznego koszenia, zapobiegającego sukcesji w kierunku lasu (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). W roku 1964 udział biomasy gatunków jednoliściennych wynosił w badanym płacie 52%, gatunków dwuliściennych 48%. Wśród traw domi-

nowały: *Festuca rubra* (11%), *Alopecurus pratensis* (9%), *Dactylis glomerata* (8%) i *Agrostis vulgaris* (6%). Z gatunków dwuliściennych najliczniejsze były *Plantago lanceolata* (9%) i *Alchemilla crinita* (5%) (Jankowska rkps). Łąka nie była na całej powierzchni jednolita. Jej część południowa, okresowo zalwana przez wodę, odznaczała się większą wilgotnością oraz bardziej zasadowym odczynem gleby. Upřednio cała łąka była koszona i częściowo wypasana, a co kilka lat użyźniano ją obornikiem z dodatkiem soli potasowych. W 1964 roku część łąki została ogrodzona i zaprzestano na niej wszelkich zabiegów gospodarczych, z wyjątkiem koszenia kilku losowo wybranych, niewielkich poletek. Dzięki temu w ciągu trzech następnych lat obserwowano proces sukcesji, przy czym stwierdzono następujące zmiany (Jankowska l. c.):

1. Zmiana wzajemnego stosunku roślin jednoliściennych i dwuliściennych (ryc. 2)

W roku 1964 udział dwuliściennych wynosił na opisaniej łące 48%, w rok później spadł do 39%, a w roku 1966 wynosił już tylko 35%. Należy dodać, że wręcz przeciwny proces wykazano na koszonych dwa razy do roku kontrolnych poletkach, położonych w obrębie łąki nie koszonej. Układ jednoliściennych — dwuliściennych w kolejnych latach zmieniał się tu na korzyść dwuliściennych. W 1964 roku udział dwuliściennych wynosił na poletkach koszonych 48%, w roku 1965 już 51%, a w roku 1966 — 55% (ryc. 2). Wydaje



Ryc. 2. Zmiany udziału roślin jednoliściennych i dwuliściennych w biomacie łąki nie koszonej w latach 1964—66. Objasnienie: u góry — łąka nie koszona, u dołu — koszone poletka w obrębie łąki nie koszonej, zakreskowane — jednoliściennne, nie zakreskowane — dwuliściennne

Fig. 2. Changes in the percentage of *Monocotyledones* and *Dicotyledones* in the biomass of the unmown meadow in the years 1964—66. Explanation: above — unmown meadow, below — mown plots within the unmown meadow, hatched — *Monocotyledones*, blank — *Dicotyledones*

się jednak, że dane te są nieco zawyżone, ponieważ w 1964 roku wyniki opracowano na podstawie materiału zebranego w czerwcu, natomiast w 1965 i 1966 roku obliczono je z materiału zebranego we wrześniu, gdy istnieje pewna przewaga później owocujących roślin dwuliściennych.

## 2. Zmiany biomasy poszczególnych gatunków roślin dwuliściennych

Ponieważ większość gatunków ryjkowców odłowionych na łące żeruje na roślinach dwuliściennych, dla ilustracji procesu sukcesji wybrano gatunki roślin z tej klasy. Poszczególne gatunki roślin dwuliściennych zmniejszyły swój udział w ogólnej biomase łąki nie koszonej. Wśród najliczniejszych wymienić należy *Plantago lanceolata*, która zmniejszyła swój udział z 9% w 1964 roku do 5% w 1965 i 1966 roku. Podobne zmiany wykazano u *Veronica chamaedrys*, *Rumex acetosa*, *Chrysanthemum leucanthemum* i innych. Nieliczne gatunki zwiększyły swój udział w ogólnej biomase łąki. Najważniejsze z nich to *Alchemilla crinita*, która z 5% w 1964 roku zwiększyła swój udział do 6% w 1966 roku, oraz *Lathyrus pratensis*, który z 0,6% w 1964 roku wzrósł do 2,6% w 1965 roku i do 2,7% w 1966 roku.

## 3. Pojawianie się nowych gatunków roślin na łące nie koszonej

Jest to chyba najbardziej przekonujący dowód postępującej sukcesji wtórnej (Odum 1959). W roku 1965 pojawiły się na łące siewki następujących gatunków: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa* i *Salix* sp. Siewki te w rok później nie zostały zagłuszone przez rośliny zielne, ale rozwijały się tak, że osiągnęły wysokość warstwy traw (około 40–60 cm). Wydaje się, że w ciągu następnych lat nie będą już zagrożone przez konkurencję darni.

Na sąsiedniej łące koszonej nie przeprowadzano dokładnych analiz fitosocjologicznych. Wnioskując jednak przez analogię do wyników uzyskanych na badawczych poletkach koszonych (w obrębie łąki nie koszonej), można przyjąć, że na łące koszonej istniał stan równowagi biomasy między jednoliściennymi a dwuliściennymi w stosunku około 1 : 1.

Ryjkowce łąki odławiano za pomocą prób darni, pułapek Barbera, biocenometru i czerpaka. Trzy pierwsze metody zostały opisane szczegółowo przez Kosiora (1967). Próby darni pobierano co miesiąc w ilości 25 prób o powierzchni  $1/16 \text{ m}^2$  każda. 25 pułapek Barbera (Tretzel 1955) zostało założonych w losowo wybranych miejscach i otwierano je w 1964 roku co miesiąc na dwie doby, a w 1965 roku co dwa tygodnie na przeciąg jednej doby. Próby biocenometrem w ilości 25 miesięcznie pobierano metalową obręczą o powierzchni  $0,8 \text{ m}^2$ . Obręcz przykładano do ziemi, wycinano znajdującą się wewnątrz roślinność i odkładano ją na przygotowaną płachtę plastikową. Następnie dwie osoby przeglądały równocześnie wyciętą roślinność oraz odkrytą powierzchnię próby.

W 1965 roku wybrano na łące koszonej i nie koszonej po 4 poletka, po około  $400 \text{ m}^2$  każde. Na poletkach tych uderzano czerpakiem po 25 razy, uzyskując w sumie 100 uderzeń na każdej łące. Metodę tę stosowano w odstępach dwutygodniowych, od początku maja do połowy listopada. Do

badani użyto czerpaka półokrągłego o długości cięciwy 30 cm i największej odległości cięciwy od okręgu 26 cm.

Zebrane ryjkowce konserwowano w 30% alkoholu.

### III. OCENA METOD ZASTOSOWANYCH W BADANIACH RYJKOWCÓW ŁĄKI

Metody, za pomocą których badano zespół ryjkowców na łące, są powszechnie znane i stosowane w badaniach ekologicznych co najmniej od lat kilkudziesięciu. Przydatność każdej z nich do oceny liczebności była wielokrotnie dyskutowana, a dokładne ich opisy i zastosowanie podają znane podręczniki ekologii (Balogh 1958, Sukačev, Dylis 1966).

W niniejszych badaniach, jak wynika z tabeli I, zdecydowanie najwięcej osobników i gatunków ryjkowców odłowiono za pomocą czerpaka. Najmniej osobników odłowiono stosując próby darni. Biocenometr i pułapki Barbera zajęły miejsce pośrednie. Niewiele gatunków odłowiono w pułapki Barbera i w próbach darni.

Poniżej przeprowadzono osobno dla każdej z metod omówienie ich przydatności w badaniach ryjkowców łąki.

#### Próby darni

Za pomocą tej metody odłowiono najmniej osobników oraz niewiele gatunków ryjkowców (tab. I). Zwraca uwagę fakt, że w odłowach najliczniej reprezentowane są dwa gatunki żyjące w warstwie ściółki: *Alophus triguttatus* F. i *Trachyphloeus aristatus* Gyll. Metoda stosowana była jednak niedokładnie, a uzyskane wyniki są w znacznym stopniu przypadkowe (tab. II).

TABELA I

Liczba gatunków i osobników ryjkowców odłowionych na łące za pomocą czterech zastosowanych metod  
Numbers of species and individuals of the weevils collected on the meadow by four different methods

Metoda zbioru Sampling method	1964		1965		1966	
	gatunki species	osobniki individuals	gatunki species	osobniki individuals	gatunki species	osobniki individuals
czerpak scoop	—	—	39	248	34	185
biocenometr biocenotic sampler	25	92	24	89	—	—
pułapki Barbera Barber's trap	13	59	16	73	—	—
próby darni tuft samples	15	29	14	35	—	—

## Pułapki Barbera

Tą drogą odłowiono stosunkowo niewiele osobników z kilkunastu za-  
ledwie gatunków ryjkowców (tab. I). Liczba gatunków wspólnych dla obu  
lat odłowów wynosi tylko 8, ale liczebność ich w roku 1966 jest prawie iden-  
tyczna z liczebnością w roku 1965 (tab. II).

Za pomocą pułapek Barbera odławiano głównie gatunki żyjące w warst-  
wie traw. Bytujące w ściółce *Trachyphloeus aristatus* Gyll. i *Alophus trigutta-*

TABELA II

Ryjkowce odłowione na łące w latach 1964—1965 za pomocą: A — prób darni, B — pułapek Barbera, C —  
biocenometru

Weevils collected on the meadow in the years 1964—1965 by: A — turf samples, B — Barber's traps, C —  
biocenotic sampler

Lp No.	Nazwa gatunku Name of species	1964			1965			Razem Total
		A	B	C	A	B	C	
1	<i>Trachyphloeus aristatus</i> Gyll.	5	6	12	12	6	8	49
2	<i>Sitona flavescens</i> Mrsh.	6	18	8	1	13	2	48
3	<i>Alophus triguttatus</i> F.	3	7	4	5	7	6	32
4	<i>Rhinoncus pericarpus</i> L.	3	8	7	2	8	3	31
5	<i>Ceutorhynchus punctiger</i> Gyll.	—	3	4	2	15	6	30
6	<i>Phytonomus pedestris</i> Payk.	1	—	—	—	3	17	21
7	<i>Sitona sulcifrons</i> Thunbg.	1	7	5	—	4	1	18
8	<i>Sciaphilus asperatus</i> Bonsd.	1	—	3	1	1	10	16
9	<i>Sitona lineata</i> L.	2	—	13	—	—	—	15
10	<i>Sitona hispidula</i> F.	1	—	3	3	6	1	14
11	<i>Apion curtirostre</i> Germ.	—	—	6	1	1	4	12
12	<i>Liparus glabrirostris</i> Küst.	1	1	2	—	—	5	9
13	<i>Apion apricans</i> Herbst	1	—	5	1	—	1	8
14	<i>Chlorophanus viridis</i> L.	—	3	1	—	3	1	8
15	<i>Tanymecus palliatus</i> F.	—	2	2	—	—	4	8
16	<i>Apion cruentatum</i> Walt.	—	—	2	1	—	4	7
17	<i>Phytonomus nigrirostris</i> F.	1	—	1	2	1	2	7
18	<i>Apion ebeninum</i> Kirby	—	—	2	—	—	4	6
19	<i>Tropiphorus carinatus</i> Mull.	—	—	1	2	—	3	6
20	<i>Apion flavipes</i> Payk.	—	—	4	—	—	—	4
21	<i>Grypidius equiseti</i> F.	—	—	—	—	2	1	3
22	<i>Miccotrogus picirostris</i> F.	—	—	1	—	—	2	3
23	<i>Phytobius quadrimodosus</i> Gyll.	1	1	—	—	—	1	3
24	<i>Phytonomus rumicis</i> L.	1	—	1	1	—	—	3
25	<i>Ceutorhynchus pleurostigma</i> Mrsh.	—	1	—	—	1	—	2
26	<i>Lepyryus capucinus</i> Schall.	—	—	2	—	—	—	2
27	<i>Otiorhynchus raucus</i> F.	—	1	—	—	—	1	2
28	<i>Ceutorhynchidius troglodytes</i> F.	—	—	1	—	—	—	1
29	<i>Mecinus pyraister</i> Herbst	—	—	—	—	1	—	1
30	<i>Notaris aterrimus</i> Hampe	—	1	—	—	—	—	1
31	<i>Phyllobius piri</i> L.	—	—	—	—	—	1	1
32	<i>Phytobius canaliculatus</i> Fahr.	1	—	—	—	—	—	1
33	<i>Phytonomus arator</i> L.	—	—	1	—	—	—	1
34	<i>Rhynchaenus decoratus</i> Germ.	—	—	—	—	1	—	1
35	<i>Zacladus affinis</i> Payk.	—	—	—	1	—	—	1

*tus* F., choć należą do gatunków dominujących na łące, były w próbach mniej licznie reprezentowane niż *Sitona flavescens* Mrsh., *Ceutorhynchus punctiger* Gyll. i *Rhinoncus pericarpus* L. Ponieważ ilość osobników odłowionych za pomocą tej metody zależy także od aktywności danego gatunku (M. Kaczmarek, W. Kaczmarek 1956), wydaje się, że mniejsza liczebność gatunków żyjących w ściółce związana jest z ich niewielką aktywnością.

### Biocenometr

W wyniku zastosowania biocenometru odłowiono stosunkowo dużą liczbę gatunków i osobników ryjkowców (tab. I). Wśród najliczniejszych znajdujemy żyjące w warstwie ściółki *Alophus triguttatus* F. i *Trachyphloeus aristatus* Gyll. oraz typowe dla warstwy traw gatunki z rodzajów *Apion* Herbst, *Sitona* Germ., ponadto *Rhinoncus pericarpus* L. i inne (tab. II). Zaletą metody jest możliwość obliczenia ilości osobników na jednostkę powierzchni, jednak prymitywny sposób wyłapywania bezkręgowców z biocenometru (Kosior 1967) powodował pewną deformację ich liczebności na niekorzyść gatunków o małych rozmiarach. Uwaga ta odnosi się szczególnie do przedstawicieli rodzajów *Apion* Herbst, *Ceutorhynchus* Germ. i *Phytobius* Schönh.

### Czerpak

Okazało się, że odłowy czerpakiem przewyższają znacznie pod względem ilości osobników i gatunków każdą z pozostałych metod (tab. I). Z form żyjących w warstwie ściółki, odłowionych za pomocą tej metody, *Alophus triguttatus* F. należy do gatunków o średniej liczebności, a *Trachyphloeus aristatus* Gyll. odłowiony został tylko raz w ciągu dwóch lat. Pozycje gatunków najliczniejszych zajmują: *Apion curtirostre* Germ., *Phytonomus pedestris* Payk., *Sitona lineata* L. i *Zacladus affinis* Payk. (tab. III).

Jak było do przewidzenia, ryjkowce żyjące w warstwie ściółki w wynikach uzyskanych za pomocą czerpaka reprezentowane były bardzo nielicznie. Należy wspomnieć tutaj o zmniejszaniu się swobody uderzeń czerpakiem w miarę wzrostu roślin, szczególnie na łące nie koszonej. Niedogodność tę starano się usunąć, stosując dodatkowe uderzenia, odpowiadające temu odcińkowi drogi czerpaka, który nie został poprzednio przebyty.

Na podstawie powyższej analizy wydaje się, że wśród czterech stosowanych metod tylko dwie — biocenometr i czerpak — nadają się do samodzielnego użycia. Pozostałe metody — pułapki Barbera i próby darni — mogą być użyte w badaniach nad ryjkowcami jedynie jako metody uzupełniające.

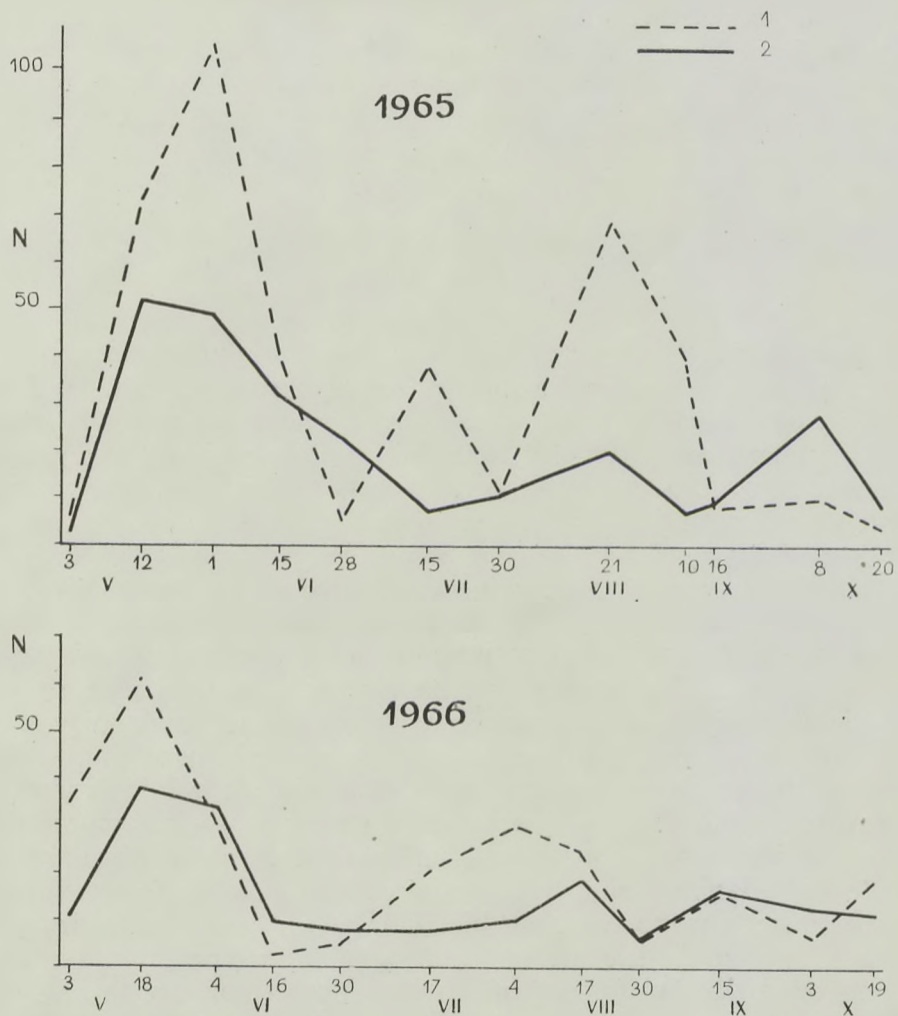
W bezpośrednim porównaniu biocenometru i czerpaka ta druga metoda wyróżnia się ponad 10-krotnie mniejszym nakładem pracy, minimalnym zaburzeniem terenu badań (w badaniach biocenometrem, przy wielkości próby 0,8 m<sup>2</sup> i pobieraniu 25 prób co miesiąc, niszczy się w sezonie około 150 m<sup>2</sup> badanego płatu) oraz powszechnym stosowaniem. Karpiński (1958) podaje, że zastosowanie czerpaka dało najlepsze wyniki wśród kilku metod wypróbowanych w badaniach nad ryjkowcami Puszczy Białowieskiej, Cmoluch

(1962), zaś badając zespoły ryjkowców łąk kserotermicznych, zastosował tylko metodę czerpaka, uzupełnioną wyłapywaniem pojedynczych zaobserwowanych okazów.

#### IV. PORÓWNANIE ZESPOŁU RYJKOWCÓW ŁĄKI KOSZONEJ I NIE KOSZONEJ

##### 1. Omówienie wyników

W badaniach porównawczych nad ryjkowcami obu łąk przeprowadzonych za pomocą odłowów czerpakiem zebrano ogółem 1104 osobniki z 56 gatunków; ich wykaz zawierają tabele III i IV. Porównanie zmian liczby gatun-



Ryc. 3. Zmiany liczebności ryjkowców w okresie odłowów w latach 1965 i 1966. Objasnienie: 1 — łąka koszona, 2 — łąka nie koszona

Fig. 3. Changes in the quantity of weevils during the period of collection in the years 1965 and 1966. Explanation: 1 — mown meadow, 2 — unmown meadow



ków i liczebności ryjkowców na obu łąkach przedstawia tabela V. Z tabeli tej wynika, że liczba gatunków ryjkowców na opisywanych łąkach waha się w granicach od 34 do 39. Nieco więcej gatunków zostało odłowionych na łące

TABELA III

Ryjkowce odłowione za pomocą czerpaka na łące nie koszonej, w latach 1965—1966  
Weevils collected by scoop on the unmown meadow in the years 1965—1966

Lp No.	Nazwa gatunku Name of species	1965	1966	Razem Total
1	<i>Apion curtirostre</i> Germ.	61	20	81
2	<i>Phytonomus pedestris</i> Payk.	15	36	51
3	<i>Sitona lineata</i> L.	21	10	31
4	<i>Zacladus affinis</i> Payk.	5	26	31
5	<i>Phyllobius maculicornis</i> Germ.	6	24	30
6	<i>Ceutorhynchus punctiger</i> Gyll.	19	2	21
7	<i>Sitona sulcifrons</i> Thunbg.	11	8	19
8	<i>Rhinoncus pericarpus</i> L.	16	1	17
9	<i>Apion viciae</i> Payk.	5	9	14
10	<i>Sitona hispidula</i> F.	10	3	13
11	<i>Phytonomus nigrirostris</i> F.	8	4	12
12	<i>Apion flavipes</i> Payk.	10	1	11
13	<i>Apion cruentatum</i> Walt.	6	4	10
14	<i>Miccotrogus picirostris</i> F.	5	3	8
15	<i>Alophus triguttatus</i> F.	2	5	7
16	<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk.	4	3	7
17	<i>Sirocalus foralis</i> Payk.	4	2	6
18	<i>Phyllobius piri</i> L.	4	3	7
19	<i>Apion assimile</i> Kirby	4	1	5
20	<i>Apion virens</i> Herbst	1	3	4
21	<i>Sitona flavescens</i> Mrsh.	3	1	4
22	<i>Apion apricans</i> Herbst	2	2	4
23	<i>Phytobius quadrinodosus</i> Gyll.	2	2	4
24	<i>Sciaphilus asperatus</i> Bonsd.	4	—	4
25	<i>Chlorophanus viridis</i> L.	2	2	4
26	<i>Ceutorhynchidius troglodytes</i> F.	2	1	3
27	<i>Sciaphobus rubi</i> Gyll.	2	1	3
28	<i>Apion craccae</i> L.	2	—	2
29	<i>Apion ebeninum</i> Kirby	1	1	2
30	<i>Phytonomus rumicis</i> L.	2	—	2
31	<i>Rhinoncus bruchoides</i> Herbst	1	1	2
32	<i>Apion aethiops</i> Herbst	1	1	2
33	<i>Gymnetron beccabungae</i> L.	1	—	1
34	<i>Ceutorhynchus pleurostigma</i> Mrsh.	—	1	1
35	<i>Miarus campanulae</i> L.	—	1	1
36	<i>Notaris acridulus</i> L.	—	1	1
37	<i>Phytonomus viciae</i> Gyll.	1	—	1
38	<i>Rhinoncus perpendicularis</i> Reich.	—	1	1
39	<i>Mecinus pyraster</i> Herbst	1	—	1
40	<i>Phytonomus murinus</i> F.	1	—	1
41	<i>Tropiphorus carinatus</i> Mull.	1	—	1
42	<i>Trachyphloeus aristatus</i> Gyll.	1	—	1
43	<i>Trachyphloeus bifoveolatus</i> Beck.	1	—	1

TABELA IV

Ryjkowce odłowione za pomocą czerpaka na łące koszonej, w latach 1965—1966  
Weevils collected by scoop on the mown meadow in the years 1965—1966

Lp No.	Nazwa gatunku Name of species	1965	1966	Razem Total
1	<i>Ceutorhynchus punctiger</i> Gyll.	83	28	111
2	<i>Apion flavipes</i> Payk.	69	37	106
3	<i>Apion curtirostre</i> Germ.	48	34	82
4	<i>Rhinoncus pericarpus</i> L.	33	32	65
5	<i>Sitona sulcifrons</i> Thunbg.	30	33	63
6	<i>Apion virens</i> Herbst	33	14	47
7	<i>Sitona flavescens</i> Mrsh.	21	8	29
8	<i>Sitona lineata</i> L.	5	11	16
9	<i>Apion assimile</i> Kirby	9	5	14
10	<i>Apion cruentatum</i> Walt.	10	3	13
11	<i>Phytonomus nigrirostris</i> F.	5	8	13
12	<i>Apion apricans</i> Herbst	10	3	13
13	<i>Ceutorhynchidius troglodytes</i> F.	6	5	11
14	<i>Sitona hispidula</i> F.	5	2	7
15	<i>Alophus triguttatus</i> F.	7	—	7
16	<i>Sirocalus floralis</i> Payk.	1	5	6
17	<i>Phytobius quadrinodosus</i> Gyll.	4	1	5
18	<i>Gymnetron beccabungae</i> L.	4	1	5
19	<i>Ceutorhynchus contractus</i> Mrsh.	1	4	5
20	<i>Tanymecus palliatus</i> F.	4	—	4
21	<i>Ceutorhynchus pleurostigma</i> Mrsh.	2	2	4
22	<i>Apion pomonae</i> F.	3	—	3
23	<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk.	1	2	3
24	<i>Ceutorhynchus erysimi</i> F.	1	2	3
25	<i>Acalyptus carpini</i> F.	3	—	3
26	<i>Phyllobius piri</i> L.	—	3	3
27	<i>Apion ebeninum</i> Kirby	1	2	3
28	<i>Zacladus affinis</i> Payk.	2	—	2
29	<i>Sciaphilus asperatus</i> Bonsd.	1	1	2
30	<i>Miccotrogus picirostris</i> F.	—	2	2
31	<i>Anthonomus rubi</i> Herbst	—	1	1
32	<i>Apion viciae</i> Payk.	—	1	1
33	<i>Apion vicinum</i> Kirby	—	1	1
34	<i>Apion cracca</i> L.	—	1	1
35	<i>Ceutorhynchus campestris</i> Gyll.	—	1	1
36	<i>Chlorophanus viridis</i> L.	1	—	1
37	<i>Ceutorhynchus napi</i> Gyll.	—	1	1
38	<i>Sciaphobus rubi</i> Gyll.	1	—	1
39	<i>Phytonomus viciae</i> Gyll.	1	—	1
40	<i>Phyllobius oblongus</i> L.	—	1	1
41	<i>Rhinoncus bruchoides</i> Herbst	1	—	1
42	<i>Polydrosus pterygomalis</i> Boh.	1	—	1
43	<i>Phytonomus pedestris</i> Payk.	—	1	1
44	<i>Rhynchaenus decoratus</i> Germ.	1	—	1
45	<i>Trachyploeus aristatus</i> Gyll.	—	1	1
46	<i>Gymnetron veronicae</i> Germ.	1	—	1

nie koszonej w 1965 roku w stosunku do ich liczby na łące koszonej, jednak różnice te można uznać za przypadkowe. W roku 1966 na obu łąkach odłowiono jednakową liczbę gatunków.

Bardziej istotne wydają się różnice między ilością osobników zebranych na obu łąkach. W 1965 roku zebrano na łące nie koszonej znacznie mniej osobników aniżeli na łące koszonej. W roku 1966 ilość ryjkowców na obu łąkach wyraźnie się zmniejszyła, ale mimo to na łące koszonej było ich znacznie więcej, podobnie jak w roku 1965.

TABELA V

Liczba gatunków i osobników ryjkowców odłowionych za pomocą czerpaka na łące koszonej i nie koszonej w latach 1965—1966  
Number of species and individuals of weevils collected by scoop on the mown and unmown parts of meadow in the years 1965 and 1966

Rok Year	Łąka koszona Mown meadow		Łąka nie koszona Unmown meadow	
	gatunki species	osobniki individuals	gatunki species	osobniki individuals
1965	35	409	39	248
1966	34	257	34	185

Wykres sezonowej dynamiki liczebności ryjkowców na łące (ryc. 3) wskazuje na dwa okresy maksymalnej liczebności. Pierwszy trwa od maja do czerwca, drugi zaś od sierpnia do września. Amplitudy wahań liczebności ryjkowców w cyklu rocznym były przy tym w obu latach znacznie wyższe na łące koszonej.

Celem porównania zmian w strukturze liczebności ryjkowców na obu łąkach w latach 1965 i 1966 zestawiono diagram kołowy dotyczący gatunków najliczniejszych, mających ponad 5% udziału w ogólnej liczebności (ryc. 4). Diagram wskazuje, że na łące koszonej gatunki najliczniejsze w 1965 roku utrzymały tę pozycję także w roku następnym. Wyjątkiem była tylko *Sitona flavescens* Mrsh. Na łące nie koszonej tylko trzy spośród gatunków dominujących pozostały także w następnym roku wśród najliczniejszych. Na miejsce pozostałych gatunków do grupy dominujących weszły *Zacladus affinis* Payk. i *Phyllobius maculicornis* Germ., żerujący na wielu przedstawicielach drzew i krzewów.

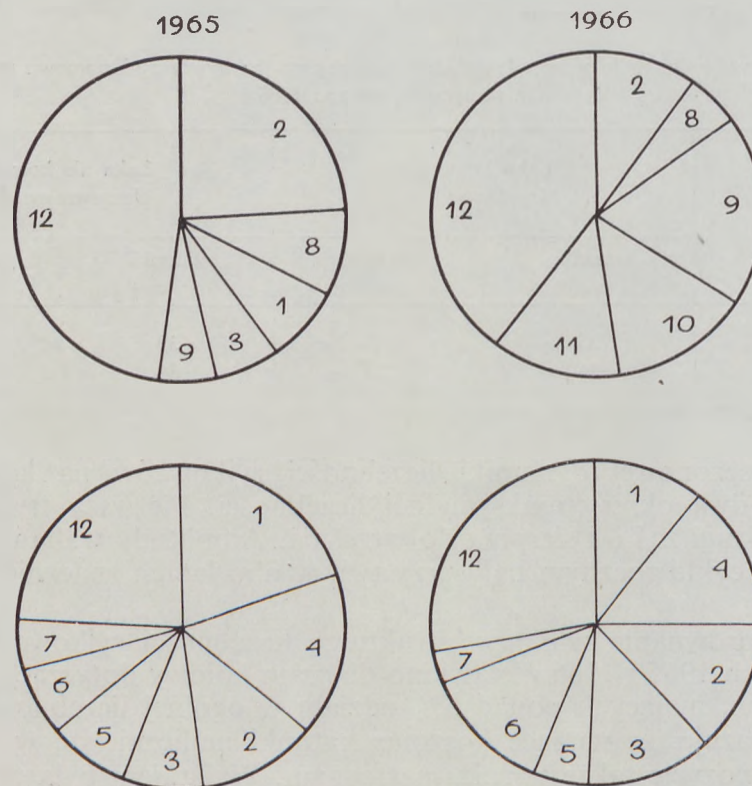
Celem dokładniejszego porównania wyników badań łąki koszonej i nie koszonej użyto zmodyfikowanego wskaźnika podobieństwa Kulczyńskiego (1940)

$$P = \frac{1}{2} \left( \frac{c}{a} + \frac{c}{b} \right),$$

gdzie:  $a$  — liczba osobników wszystkich gatunków występujących w pierwszym zespole,  $b$  — liczba osobników wszystkich gatunków w zespole drugim,  $c$  — wspólna liczba osobników gatunków występujących w obu porównywa-

nych zespołach. Wartość  $c$  oblicza się dla każdego gatunku osobno, podając jako wspólną liczbę osobników mniejszą ich liczbę w jednym z dwóch porównywanych zespołów. Obliczone wartości osobników wspólnych dla każdego gatunku dodaje się, a otrzymana liczba jest wartością  $c$ .

Wyniki uzyskane za pomocą wskaźnika przedstawiono w tabeli VII. Można z nich odczytać, że największe podobieństwo wykazują zespoły ryjkowców na łące koszonej w 1965 roku i na łące koszonej w 1966 roku. Najmniejsze natomiast — zespół ryjkowców na łące nie koszonej w 1966 roku w stosunku do łąki koszonej w 1965 i 1966 roku.



Ryc. 4. Zmiany udziału najliczniejszych gatunków ryjkowców na łące w latach 1965 i 1966. Objaśnienie: u góry — łąka nie koszona, u dołu — łąka koszona; 1 — *Ceutorhynchus punctiger* Gyll., 2 — *Apion curtirostre* Germ., 3 — *Rhinoncus pericarpus* L., 4 — *Apion flavipes* Payk., 5 — *Apion virens* Herbst, 6 — *Sitona sulcifrons* Thunbg., 7 — *Sitona flavescens* Mrsh., 8 — *Sitona lineata* L., 9 — *Phytonomus pedestris* Payk., 10 — *Zacladus affinis* Payk., 11 — *Phyllobius maculicornis* Germ., 12 — pozostałe gatunki

Fig. 4. Changes in the percentage of the most abundant species of weevils in the meadow in the years 1965 and 1966. Explanation: above — unmown meadow, below — mown meadow, 1—11 species of weevils mentioned above, 12 — other species

Warto też podkreślić, że wyniki wskaźnika podobieństwa z prób obliczonych dla okresu wiosennego (V—VI) i letniego (VII—VIII) na ogół pokrywają się z wynikami uzyskanymi w ciągu całego sezonu. W jesieni natomiast (IX—X) najwyższy wskaźnik podobieństwa wykazuje zespół ryjkowców łąki

TABELA VI

Lista gatunków ryjkowców odłowionych na łące, nie podanych w tabelach II, III i IV

List of the weevil species collected on the meadow but not included in tables II, III and IV

Lp No.	Nazwa gatunku Name of species	Data Date
1	<i>Apion loti</i> Kirby	3 V 1965
2	<i>Apion seniculus</i> Kirby	17 V 1965
3	<i>Deporaus betulae</i> L.	1 VI 1965
4	<i>Miarus campanulae</i> L.	1 VI 1965
5	<i>Phyllobius calcaratus</i> F.	1 VI 1965
6	<i>Phyllobius oblongus</i> L.	15 VI 1965
7	<i>Phytonomus meles</i> F.	15 VI 1965
8	<i>Phytonomus punctatus</i> F.	5 XI 1966
9	<i>Polydrosus sericeus</i> Schall.	15 VII 1965
10	<i>Rhinoncus perpendicularis</i> Reich.	1 VI 1965
11	<i>Rhynchaenus fagi</i> L.	5 XI 1966

TABELA VII

Wskaźnik podobieństwa obliczony dla prób z zespołu ryjkowców z wiosny, lata, jesieni oraz całego sezonu łącznie

Similarity coefficient calculated for samples of community of weevils from Spring, Summer, Autumn, and whole year

Łąki Meadows	Wiosna (V—VI) Spring (V—VI)	Lato (VII—VIII) Summer (VII—VIII)	Jesień (IX—X) Autumn (IX—X)	Rok Year
K5 — K6	0,66	0,67	0,73	0,72
K5 — N5	0,41	0,40	0,46	0,51
K5 — N6	0,14	0,15	0,43	0,33
K6 — N5	0,56	0,46	0,34	0,57
K6 — N6	0,20	0,19	0,46	0,37
N5 — N6	0,40	0,45	0,43	0,53

Objaśnienie: K5 — łąka koszona w r. 1965, K6 — łąka koszona w r. 1966, N5 — łąka nie koszona w r. 1965, N6 — łąka nie koszona w r. 1966.

Explanation: K5 — mown meadow in 1965, K6 — mown meadow in 1966, N5 — unmown meadow in 1965, N6 — unmown meadow in 1966.

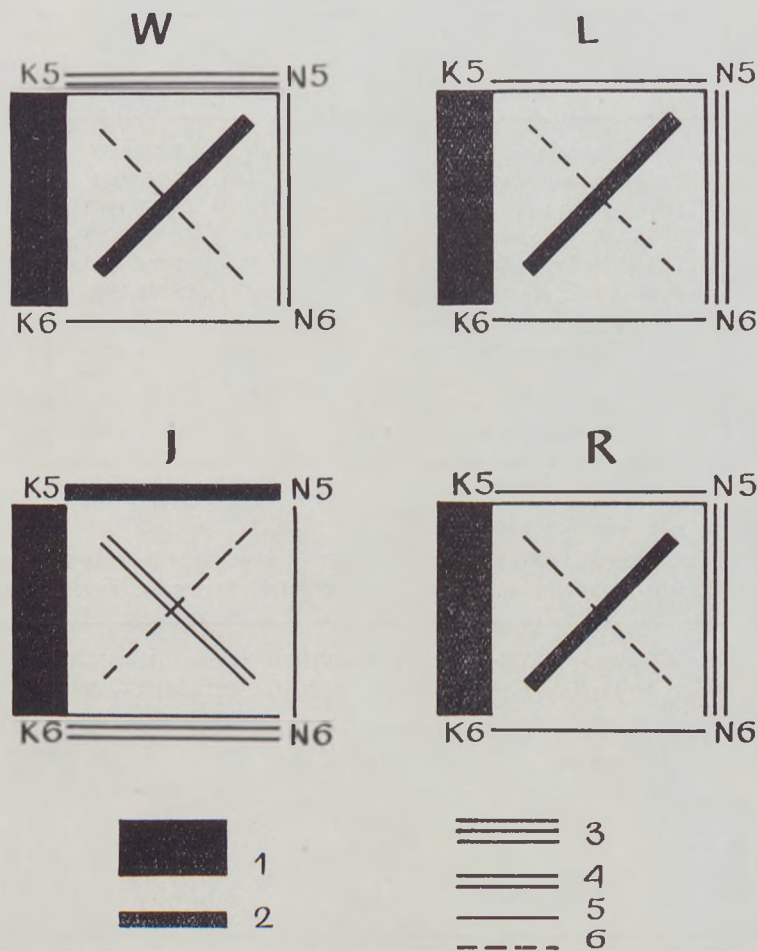
koszonej w 1965 roku z zespołem ryjkowców na łące koszonej w 1966 roku. Pozostałe wyniki z tej pory roku są wyraźnie inne w porównaniu z okresem wiosennym i letnim oraz w stosunku do całego sezonu.

## 2. Dyskusja

W wyniku badań nie zaobserwowano istotnych różnic w liczbie gatunków ryjkowców łąki koszonej i nie koszonej, natomiast liczba osobników była wyraźnie większa w pierwszym przypadku. Łąka koszona różniła się także

od nie koszonej większymi amplitudami wahań liczebności ryjkowców w cyklu rocznym.

Powyższe fakty warto porównać z wynikami badań Frydlewicz-Ciesielskiej (1961) i Kajak (1962). Autorki te badały faunę roślinożernych



Ryc. 5. Graficzne przedstawienie podobieństwa zespołu ryjkowców na łące w oparciu o współczynnik podobieństwa Kulczyńskiego. Objasnienie: W — próby zebrane na wiosnę, L — próby zebrane w lecie, J — próby zebrane w jesieni, R — próby łączne z całego sezonu, K5 — łąka koszona w 1965, K6 — łąka koszona w 1966, N5 — łąka nie koszona w 1965, N6 — łąka nie koszona w 1966, 1—6 kolejne stopnie zmniejszających się wartości współczynnika podobieństwa Kulczyńskiego

Fig. 5. Diagram of similarity of the community of weevils based on Kulczyński's coefficient of similarity. Explanation: W — samples collected in spring, L — samples collected in summer, J — samples collected in autumn, R — total for the whole year, K5 — mown meadow in 1965, K6 — mown meadow in 1966, N5 — unmown meadow in 1965, N6 — unmown meadow in 1966, 1—6 consecutive degrees of the decreasing value of Kulczyński's coefficient of similarity

muchówek (Frydlewicz-Ciesielska) i pajaków (Kajak) na kilku łąkach w okolicy Kuwasów nad Biebrzą. Łąki badane podzielone zostały na łąki sztuczne i naturalne. Sztuczne odznaczały się ubogim składem florystycznym, dominowały na nich gatunki podsiewane, koszenie odbywało się dwa razy

do roku. Łąki naturalne wykazywały znacznie bardziej zróżnicowany skład gatunkowy roślin, zarastały częściowo kępami brzoź i wierzb, były koszone partiami lub nie koszone w ogóle.

Frydlewicz-Ciesielska (1961) zaobserwowała, że łąki naturalne są znacznie bogatsze pod względem liczby gatunków muchówek, natomiast łąki sztuczne odznaczają się znacznie większą ich liczebnością. Amplitudy wahań liczebności w cyklu rocznym były o wiele wyższe na łąkach sztucznych. W odniesieniu do pajaków Kajak (1962) podaje, że łąki naturalne odznaczały się większą liczbą ich gatunków i osobników w stosunku do liczby na łąkach sztucznych.

Przy porównywaniu wyników uzyskanych przez Frydlewicz-Ciesielską (l.c.) i Kajak (l.c.) z wynikami badań własnych wydaje się, że liczba gatunków bezkręgowców zależy na łąkach od bogactwa florystycznego zespołu roślinnego. Na łąkach o większej liczbie gatunków roślin odłowiono większą liczbę gatunków, tak wśród roślinożernych *Diptera* (Frydlewicz-Ciesielska 1961), jak i *Aranea* (Kajak 1962), na dwóch płatach tej samej łąki znaleziono prawie tę samą liczbę gatunków ryjkowców (tab. V).

Po zaprzestaniu koszenia nie zaobserwowano zmian w liczbie gatunków ryjkowców w krótkim okresie czasu. Na łące koszonej i na łąkach sztucznych, gdzie zaobserwowano znacznie większą liczebność ryjkowców (por. tab. V) i roślinożernych muchówek (Frydlewicz-Ciesielska l.c.), Kajak (l.c.) stwierdziła równocześnie znacznie mniej pajaków aniżeli na łąkach naturalnych. Większa liczebność pajaków na łąkach naturalnych jest prawdopodobnie związana z dużą ilością martwych części roślin, stanowiących dogodną dla nich kryjówkę. Zapewne stopień redukcji gatunków roślinożernych przez pajaki zależy od liczebności tych ostatnich. Na łąkach naturalnych, gdzie znajduje się dużo pajaków, liczebność roślinożernych bezkręgowców jest znacznie mniejsza. Tak np. Kajak (1962) zestawiała zmiany liczebności pajaka *Araneus quadratus* Clerc. i zmiany liczebności *Homoptera* i *Diptera* na tej samej łące. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdziła, że ten drapieżny gatunek redukuje liczebność obu wspomnianych grup.

Jeśli chodzi o wykres dynamiki liczebności ryjkowców w cyklu rocznym, przedstawia on dwa okresy maksymalnej liczebności: wiosenny i jesienny. Cmoluch (1962) i Tischler (1965) podają, że wiosenne maksimum liczebności związane jest z wychodzącymi ze ściółki ubiegłorocznymi osobnikami, które grupują się na okres kopulacji, natomiast w jesieni pojawiają się osobniki nowego pokolenia.

Na łące koszonej wśród ryjkowców i na łąkach sztucznych wśród roślinożernych *Diptera* (Frydlewicz-Ciesielska 1961) oraz *Aranea* (Kajak 1962) zaobserwowano znacznie większe amplitudy wahań liczebności. Kajak (1962) wykazała gwałtowny spadek liczby pajaków po koszeniu łąki. Na podstawie powyższych obserwacji wydaje się, że większe amplitudy wahań liczebności ryjkowców na łące koszonej związane są z koszeniem łąki.

Jeśli chodzi o zjawisko sukcesji zespołu ryjkowców, to w ciągu trzech lat badań nie można było wykazać zmian w jego składzie gatunkowym, a jedynie proces zmniejszania się liczby osobników jednych gatunków i zwiększania liczebności innych. Kryterium odróżniającym w tym przypadku proces sukcesji od procesów cyklicznych lub zmian przypadkowych jest określony

kierunek tych zmian, prowadzący w konsekwencji do całkowitego zastąpienia jednych gatunków przez drugie. Jeżeli w wyniku zaprzestania koszenia na łące ma miejsce proces sukcesji, to cztery próby z zespołu ryjkowców, a mianowicie:

- K5 — łąka koszona w 1965,
- K6 — łąka koszona w 1966,
- N5 — łąka nie koszona w 1965,
- N6 — łąka nie koszona w 1966,

powinny tworzyć następujący szereg sukcesyjny (choć naturalnie N5 i N6 nie powstały bezpośrednio przez rozwój K5 i K6):



Założenie powyższe opiera się na następujących przesłankach: stadium inicjalnym sukcesji była łąka koszona (K i N w latach poprzednich koszone równocześnie). Pod wpływem zaprzestania koszenia część łąki zaczęła podlegać procesowi wtórnej sukcesji roślinnej. Proces ten odznaczał się szeregiem zmian (Jankowska rkps, por. str. 187—188).

Współczynniki podobieństwa dla prób z zespołu ryjkowców zebranych w stadiach K5, K6, N5 i N6 w całym okresie wegetacyjnym (tab. VII, ryc. 5) wykazały, że rzeczywiście mamy do czynienia z procesem sukcesji, ponieważ łąki koszone są tak pod względem liczebności gatunków ryjkowców, jak i składu gatunkowego bardzo podobne do siebie (współczynnik podobieństwa  $P = 0,72$ ), następnie dwie te próby K5 i K6 są najbardziej podobne do N5, a najmniejsze podobieństwo wykazują z N6. Wyniki te powtarzają się w próbach obliczonych dla wiosny (V—VI) i lata (VII—VIII), jedynie w jesieni (IX—X) podobieństwo układu się inaczej, gdyż oprócz opisanego powyżej dużego podobieństwa między K5 i K6 bardzo silne podobieństwo wykazują w tym okresie roku K5 z N5 i K6 z N6. Wynika to prawdopodobnie z jesiennych migracji ryjkowców (Chroliński 1963) w poszukiwaniu dogodnych miejsc do zimowania.

Na podstawie dotychczasowych obserwacji nie sposób ocenić szybkości wymiany gatunków w czasie trwania sukcesji na łące nie koszonej. Można jedynie przypuszczać, że w najbliższych latach takie gatunki jak *Ceutorhynchus punctiger* Gyll. (K5 — 19,9%, K6 — 10,9%, N5 — 7,6%, N6 — 1,1%) i *Rhinoncus pericarpus* L. (K5 — 7,9%, K6 — 12,5%, N5 — 6,4%, N6 — 0,5%) zostaną wyparte lub też ustąpią z zespołu, a ich miejsce wśród gatunków dominujących zajmą najprawdopodobniej *Zacladus affinis* Payk. (K5 — 0,5%, K6 — 0,0%, N5 — 2,0%, N6 — 14,0%) i *Phytonomus pedestris* Payk. (K5 — 0,0%, K6 — 0,4%, N5 — 6,0%, N6 — 19,4%) (tab. III i IV).

## V. WNIOSKI PRAKTYCZNE DLA OCHRONY PRZYRODY

Badania ryjkowców w Ojcowskim Parku Narodowym wskazały na stosunkowo duże ich bogactwo (około 70 gatunków na powierzchni 5000 m<sup>2</sup>) oraz na obecność form bardzo rzadkich w Polsce, jak: *Notaris aterrimus*



Hampe, *Phytobius canaliculatus* Fahr. i *Phytobius quadrinodosus* Gyll. Tym samym do danych botanicznych (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963) dochodzą argumenty z dziedziny zoologii przemawiające za zachowaniem bardzo interesujących łąk na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego.

Na terenie Parku należałoby więc tak prowadzić gospodarkę, aby utrzymać możliwie najwięcej zbiorowisk o bogatym składzie gatunkowym. Zespoły roślinne, takie jak łąki, które są użytkowane gospodarczo, nie powinny być eksploatowane w sposób intensywny, nie należy tu wprowadzać nawozów sztucznych, a tym bardziej podsiewania pewnych gatunków roślin. Łąka typu *Arrhenatheretum* musi być koszona, gdyż inaczej podlega dość szybkiemu procesowi sukcesji wtórnej. Jednak dwukrotne koszenie łąki w ciągu roku nie jest korzystne dla jej biocenozy, powoduje znaczne zwiększenie liczebności gatunków roślinożernych, co spowodowane jest prawdopodobnie mniejszą ilością drapieżnych pająków. Koszenie powoduje także znaczne wahania liczebności bezkręgowców, znacznie wyższe niż na łąkach nie koszonych.

Należałoby się zastanowić, jak zmodyfikować koszenie łąki, aby zespół roślin i zwierząt był w minimalnym stopniu niszczone czy też zmieniany. Wydaje się, że najlepszym sposobem byłoby podzielenie łąki na dwie części i koszenie jednej na wiosnę, a drugiej w jesieni. W roku następnym pożądana byłaby zamiana poletek. Ten sposób gospodarowania, który należałoby wprowadzić bodaj dla części łąk w Parku, zwłaszcza w Dolinie Sąpowskiej, uchroni prawdopodobnie zespół bezkręgowców przed stratami ilościowymi podczas koszenia oraz pozwoli zachować odpowiednią proporcję liczebności drapieżnych i roślinożernych bezkręgowców.

Zakład Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków

## PIŚMIENNICTWO

Alle W. C., Emerson A. E., Park O., Park T., Schmidt K. P. 1949. Principles of Animal Ecology. W. B. Saunders Co. Philadelphia, London.

Balogh J. 1958. Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akademie Verlag und Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Berlin, Budapest.

Chroliński L. 1963. Sezonowe wędrówki ryjkowców (*Curculionidae*) z rodzaju *Apion* Herbst w warunkach przyrodniczych obwodu czerniowieckiego (Seasonal migrations by weevils (*Curculionidae*) of the genus *Apion* Herbst in natural conditions of Chernovtsy district). *Przegl. zool.* 7, 2: 139—142.

Cmoluch Z. 1962. Badania nad fauną ryjkowców (*Coleoptera, Curculionidae*) roślinnych zespołów kserotermicznych południowo-wschodniej części Wyżyny Lubelskiej (An investigation of the fauna of *Coleoptera, Curculionidae* of xerothermic plant communities on the south-eastern part of Lublin Plateau). *Ann. UMCS, sectio C*, 17: 1—69.

Frydlewicz-Ciesielska Z. 1961. Porównanie fauny *Diptera* na łąkach sztucznych i naturalnych w okolicy Kuwasów nad Biebrzą (Comparison of *Diptera* fauna in artificial and natural meadows near Kuwasy on the River Biebrza). *Ekol. pol.*, ser. A, 9: 317—342.

Gumiński R. 1951. Meteorologia i klimatologia dla rolników. Państw. Wydawn. Roln. i Leśne. Warszawa.

Hess M. 1965. Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich (Vertical climatic zones in the Polish Western Carpathians). *Zeszyty Naukowe UJ* 115, *Prace Inst. Geogr.* 33: 1—267.

Jankowska K. (rkps). Ekologia i produkcja pierwotna łąki *Arrhenatheretum elatioris* w Ojcowskim Parku Narodowym.

Kaczmarek M., Kaczmarek W. 1956. O metodyce badań zoocenotycznych w zakresie zbiorów ilościowych naziemnej fauny bezkręgowców. *Ekol. pol.*, ser. B, 2: 131—136.

Kajak A. 1962. Porównanie pajaków łąk sztucznych i naturalnych (Comparison of spider fauna in artificial and natural meadows). *Ekol. pol.*, ser. A, 10: 1—20.

Karpiński J. J. 1958. Ryjkowce (*Curculionidae*) w biocenozie Białowieżskiego Parku Narodowego (*Curculionidae* in biocenosis of the Białowieża National Park). *Rocz-i Nauk Leśnych*, 21: 29—47.

Klein J. 1967. Charakterystyka fitoklimatu badanych powierzchni na tle warunków mezoklimatycznych Ojcowa (The phytoclimatic character of the investigated plots in relation to mesoclimatic conditions of Ojców). *Studia Naturae*, ser. A, 1: 25—47.

Kosior A. 1967. Wstępne badania składu i liczebności bezkręgowców łąki *Arrhenatheretum elatioris* (Preliminary study of composition and abundance in the invertebrate community on the fresh meadow *Arrhenatheretum elatioris*). *Studia Naturae* ser. A, 1: 175—197.

Kułczyński S. 1940. Torfowiska Polesia. *Prace rol.-leśne PAU*, 37: 457—777.

Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego (Vegetation map of the Ojców National Park). *Ochr. Przyr.* 29: 17—87.

Medwecka-Kornaś A. (red.) 1967. Studia ekosystemów lasu bukowego i łąki w Ojcowskim Parku Narodowym (Ecosystem studies in a beech forest and meadow in the Ojców National Park). *Studia Naturae*, ser. A, 1: 1—213.

Naumow N. P. 1961. Ekologia zwierząt. Państw. Wydawn. Roln. i Leśne. Warszawa.

Odum E. P. 1959. Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Co. Philadelphia, London.

Reitter E. 1916. Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Bd. 5. K. G. Lutz Verlag. Stuttgart.

Smreczyński S. 1965. Klucze do oznaczania owadów Polski. Cz. 19, zeszyt 98a. Ryjkowce — *Curculionidae*. Wstęp i podrodzina *Apioninae*. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.

Smreczyński S. 1966. Klucze do oznaczania owadów Polski. Cz. 19, zeszyt 98b. Ryjkowce — *Curculionidae*. Podrodziny *Otiiorhynchinae*, *Brachyderinae*. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.

Sukačev V. N., Dylis N. V. 1966. Programma i metodika biogeocenologičeskich issledovanij. Izdatelstvo «Nauka». Moskva.

Tischler W. 1965. Agrarökologie. VEB F. Fischer Verlag. Jena.

Tretzel E. 1955. Technik und Bedeutung des Fallenfanges für ökologische Untersuchungen. *Zool. Anzeiger* 155: 276—287.

## SUMMARY

The studies on the community of weevils living on an *Arrhenatheretum elatioris allchemille-tosum* meadow in the Ojców National Park were carried out in the years 1964—1966 partly in areas set aside for ecological team work of the preliminary IBP — PT stage (Medwecka-Kornaś 1967) (Fig. 1). The aim was to determine the specific composition of the community of weevils, the abundance of the particular species, and the impact of mowing upon them.

The material was collected partly during the general investigations on invertebrates in the years 1964—65; biocenotic sampler, Barber's traps, and turf samples (Kosior 1967) were used; sampling with a sweeping net was applied in the years 1965—66 only in the work described in the present paper.

An analysis of the suitability of the particular methods adopted in the study on the weevils of the meadow proved that the sweeping net gave most abundant catches as regards both species and individuals. Of the other methods, very good results were obtained when biocenotic sampler was used (Tables I—IV).

During the comparative investigations in the weevils of the mown and the unmown meadow it appeared that the number of species occurring in these two parts of the meadow was more or less the same, but the number of individuals was much higher in the mown meadow (Table V).

Moreover, greater amplitudes of oscillations of the number of weevils were observed in that meadow (Fig. 3). It results from the observations on the changes in the number of weevils throughout the year that the community was the most abundant in two periods, spring and autumn (Fig. 3).

When mowing stopped, the number of weevils in the particular species underwent changes (Fig. 4). These changes were expressed by means of Kulczyński's index of similarity (1940) (Table VII):

$$P = \frac{1}{2} \left( \frac{c}{a} + \frac{c}{b} \right)$$

in which  $a$  denotes the number of individuals in all the species of one community,  $b$  — the number of individuals of all the species in the other community,  $c$  — the common number of individuals of the species occurring in the two communities compared. The value for  $c$  is calculated for each species separately, while the smaller number of individuals in one of the two communities compared is accepted as the common number of individuals of the species investigated. The numbers of common individuals in each species are added and the resulting sum forms the value for  $c$ .

On the basis of the results obtained the following conclusions were drawn:

1) On the whole, it was established that the sweeping net and the biocenotic sampler may be used as the basic methods in the investigations in the weevils, while turf samples and Barber's traps should serve as complementary methods. The net was chosen for comparative investigations in the weevils in the mown and the unmown meadow, because it requires less work, does not damage the stand investigated, and is in general use by other authors in similar studies.

2) Having compared the results of his own investigations with those obtained by Frydlewicz-Ciesielska (1961) and Kajak (1962) the author supposes that the number of species of invertebrates depends above all on how rich in species the plant community is. When mowing stops, the number of species remains unchanged in the community of weevils for a short time.

3) The much greater abundance of the weevil community in the mown meadow seems to be the result of the lesser number of spiders present in that meadow (Kajak 1962). When mowing stops, the number of individuals in the weevil community decreases.

4) The diagram of changes in the number of weevils throughout the year with two periods of a maximum abundance, spring and autumn, runs typically for most groups of invertebrates (Cmoluch 1962, Tretzel 1965).

5) If the succession of weevil communities is the consequence of secondary plant succession (Jankowska, msc.), one can accept the following order of the four communities: K5, K6, N5, N6, along a line.



As shown in Fig. 5, P-index of similarity orders the communities as predicted above. It refers to the total collection as well as to the spring and summer collections. The order for the autumn collection is different and it disagrees with the scheme given above. It is probably due to the migration of the weevils from the mown to the unmown meadow in search of suitable winter quarters (Chroliński 1963).

6) The study on the weevils of the meadow of the Ojców National Park points to the necessity for safeguarding the fauna of the meadows in that Park, the protection of which was postulated in some previous botanical papers. Certain economic measures (fertilizing, resowing) should be limited in them as far as possible. Moreover, the present author proposes that certain meadows in the Sąspowska valley be divided into plots, some of which should be mown in spring, others in autumn, and the turn changed in the following year. This might help to reduce the violent oscillations in the abundance of the invertebrates during the mowing of the meadows and — on the other hand — to prevent in an efficacious degree the succession of vegetation towards a forest.

*Nature Conservation Research Centre, Polish Academy of Sciences, Kraków*

*Translated into English by J. Targoszowa*

## TREŚĆ

I. Wstęp . . . . .	185
II. Opis terenu i metod badań . . . . .	186
III. Ocena metod zastosowanych w badaniach ryjkowców łąki . . . . .	189
IV. Porównanie zespołu ryjkowców łąki koszonej i nie koszonej . . . . .	192
1. Omówienie wyników . . . . .	192
2. Dyskusja . . . . .	197
V. Wnioski praktyczne dla ochrony przyrody . . . . .	200
Piśmiennictwo . . . . .	201
Summary . . . . .	202