

ANNA KAJAK

## PORÓWNANIE FAUNY PAJĄKÓW ŁĄK SZTUCZNYCH I NATURALNYCH

Zakład Ekologii PAN, Warszawa

Autorzy badający biocenozy łąk sztucznych podkreślają ich bogactwo i panującą na nich równowagę biocenotyczną w porównaniu z biocenozami pól uprawnych (Marchand 1953, Boness 1953, Tischler 1955, Balogh 1958). Celem niniejszej pracy jest porównanie arachnofauny łąk sztucznych nie z polami, a z naturalnymi łąkami, a więc ze środowiskami bardzo podobnymi. Przy analizie zwrócono szczególną uwagę na te elementy, które są zwykle uwzględniane jako odróżniające biocenozy naturalne od biocenoz zubożonych przez człowieka. Porównano różnorodność gatunkową, strukturę dominacji, stosunek ilości form drapieżnych do roślinożernych oraz amplitudy wahań liczebności pająków w tych dwu typach środowisk.

Porównanie przeprowadzono na pająkach, które w biocenozie łąk są ważnym elementem, gdyż stanowią w występującej tam entomofaunie najliczniejszą grupę drapieżców.

Badania prowadzono od 1953 do 1955 roku na pięciu łąkach naturalnych i dwu łąkach sztucznych, położonych na rozległych obszarach torfowisk niskich, w północnej części dorzecza Biebrzy. Przyjęto dużą ilość środowisk naturalnych, ponieważ są one dość zróżnicowane; chodziło o prześledzenie, czy łąki sztuczne wyróżniają się w jakiś sposób szczególnie, czy też mieszczą się w obrębie zmienności łąk naturalnych. Łąki naturalne w dalszym toku pracy określać będą literą *N* i kolejnym numerem środowiska. Zaś literą *S* łąki sztuczne.

Większość badanych stanowisk położona była na podłożu torfowym, tylko jedno (*N*<sub>5</sub>) na gruncie mineralnym. Dwie łąki, jedna sztuczna i jedna naturalna (*S*<sub>1</sub>, *N*<sub>2</sub>) zajmowały rozległe, ciągnące się na dużej przestrzeni, mniej więcej jednolite obszary; pozostałe stanowiska były raczej pasami łąk położonymi wzdłuż łasków brzożowych. Większość łąk naturalnych, w odróżnieniu od łąk sztucznych była częściowo zakrzaczona, roślinność kilku z nich (*N*<sub>1</sub>, *N*<sub>2</sub>, *N*<sub>3</sub>) tworzyła kępy (tab. I). Łąki sztuczne były stosunkowo „młode” (okres od chwili

Charakterystyka badanych łąk  
Description of the meadows examined

Tab. I

Elementy charakteryzo- wane Elements described	$S_1$	$S_2$	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	$N_5$
Gleba Soil	torfowe peaty						mineralne mineral
Zakrzaczenie Bushes	brak absent		niewielkie few	brak absent	niewielkie few	znaczne considerable number	znaczne considerable number
Rozmiar Size of area	rozległy obszar extensive area	wąski pas wzdłuż lasu narrow belt alongside forest	dość duża otoczona lasem fairly large surrounded by forest	rozległy obszar extensive area	niewielki obszar, wśród innych łąk small area surrounded by other mea- dows	pas wzdłuż lasu belt alongside forest	pas wzdłuż lasu belt alongside forest
Roślinność Vegetation	złożona głów- nie z traw o składzie zmie- niającym się z roku na rok, co roku wzrasta ilość dwuliś- ciennych	złożona głów- nie z traw, przeważa ty- motka i koni- czyzna composed chiefly of grasses	przewaga turzyc, roślinność tworzy kępy sedge predominates, vegeta- tion forms tussocks	złożona z tu- rzyc i traw, dość dużo ga- tunków dwu- liściennych composed of sedge and grasses,	przeważa trzcin- nik lancetowaty i krzewinki wierzby karłowatej <i>Calamagrostis lanceolata</i> and dwarf	różnorodna, dużo dwuliś- ciennych, rozmieszczo- nych mozai- kowo various — ma- ny dicotyle-	

	głównie chwastów composed chiefly of grasses, the composition of which changes from year to year. The number of dicotyledonous plants, chiefly weeds, increases yearly	timothy and clover predominate		considerable number of dicotyledonous species	willow bushes predominate	donous plants distributed in mosaic-like pattern
Dam Turf	zwarta i krótka utworzona przez trawy dense and short formed by grasses	luźna, wyższa utworzona przez trawy sparser, higher formed by grasses	bogaty kobierzec mchów rich carpet of mosses	-	-	-
Sianokosy Hay harvest	1-2 razy w roku na całej powierzchni once or twice a year over the whole area	1 raz w roku, brzeg łąki niekoszony once a year edge of meadow not mown	co kilka lat część koszona part mown every few years	-	część koszona 1 raz w roku part mown once a year	-

ich powstania był zaledwie kilkoletni); łąka  $S_1$  założona została w 1949 roku, a  $S_2$  w 1952 roku. W okresie badań roślinność tych łąk podlegała stałym przemianom. Początkowo zostały one obsiane zaledwie kilkoma gatunkami traw. Co roku przybywała tam pewna ilość gatunków roślin dwuliściennych, zwłaszcza chwastów. Szczególnie duża zmiana zaszła na łące  $S_1$  w 1955 roku, gdy obok traw, którymi łąka została pierwotnie obsiana występowały całe płaty *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale* i *Cirsium arvense*.

Próby pobierano trzema metodami – czerpakiem, metodą kwadratów i metodą obserwacji na czas. Dwie pierwsze metody wzięto za podstawę przy przeprowadzaniu ilościowej analizy fauny, połowy na czas traktowano jako metodę pomocniczą. Pojedynczy połów czerpakiem obejmował serię 8 prób po 25 uderzeń; metoda kwadratów polegała na wybieraniu pajaków z 16 prób o łącznej powierzchni 4 m<sup>2</sup>. Badaniami objęto głównie piętro bylin, dopiero w 1955 roku rozszerzono je także na piętro darni. Próby w tym piętrze pobierano wyłącznie metodą kwadratów i tylko na czterech łąkach – dwu sztucznych i dwu naturalnych. Zasadniczym okresem pracy były miesiące VII, VIII, IX – próby pobierano wówczas jeden lub dwa razy w tygodniu, natomiast w okresie wiosny (IV, V, VI) i jesieni (X, XI) próby pobierano tylko raz w miesiącu. Szczegółowy opis stosowanej metodyki i badanego terenu podano w poprzedniej pracy (A. Kajak 1960).

#### IŁOŚĆ WYSTĘPUJĄCYCH GATUNKÓW I SKŁAD GATUNKOWY

Przy porównaniu przeciętnej ilości gatunków przypadającej na każdą łąkę sztuczną i na każdą łąkę naturalną okazuje się, że z reguły większą różnorodność wykazują łąki naturalne (tab. II). Wyjątek stanowią wyniki uzyskane metodą

Ilość gatunków występujących na poszczególnych łąkach

Number of species occurring in particular meadows

Tab. II

Piętro Layer	Metoda Method	Rok Year	Łąki – Meadows								sztu- cz- ne arti- fi- cial	natu- ralne natu- ral
			sztuczne artificial		naturalne natural							
			$S_1$	$S_2$	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	$N_5$	średnia ilość gatunków average num- ber of species		
Byliny Peren- nials	czerpak sweep net	1953	19	—	31	24	—	—	31	19	28,7	
		1954	23	24	30	—	28	32	31	23,5	30,2	
		1955	18	17	29	17	—	—	—	17,5	23,0	
	metoda kwadratów quadrate method	1954	13	22	26	—	23	34	37	17,5	30,0	
		1955	19	25	25	19	—	—	—	22,0	22,0	

Piętro Layer	Metoda Method	Rok Year	Łąki — Meadows								
			sztuczne artificial		naturalne natural					sztucz- ne artifi- cial	natu- ralne natu- ral
			S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	średnia ilość gatunków average number of species	
Darń Turf	metoda kwadratów quadrate method	1955	30	31	35	36	—	—	—	30,5	35,5

kwadratów w 1955 roku, kiedy ilości gatunków były na obu typach łąk takie same. W obrębie samych łąk naturalnych istnieje także dość duże zróżnicowanie. Najmniejsze ilości gatunków, zbliżone do ilości na łąkach sztucznych występowały na łące N<sub>2</sub>, zajmującej duży, jednolity obszar. Na czterech pozostałych łąkach ilość była we wszystkich porównywanych latach i metodach wyższa, niż na łąkach sztucznych. W 1953 roku np. ilość gatunków ustalona na podstawie połówów czerpakiem wynosiła na łące sztucznej 19, a na łąkach naturalnych wahała się od 24 do 31. W roku 1954 na łąkach sztucznych znaleziono 23–24 gatunki, podczas gdy na łąkach naturalnych ilość gatunków wahała się od 28 do 32 (tab. II). W piętrze darni ilość gatunków była także wyraźnie niższa na obu łąkach sztucznych — 30 i 31, wyższa zaś na obu łąkach naturalnych — 35 i 36 gatunków.

Z przytoczonych danych wynika, że większość badanych łąk naturalnych jest pod względem ilości gatunków bogatsza od łąk sztucznych, choć różnice są najczęściej niewielkie. W większości przypadków dolna granica ilości gatunków na łąkach naturalnych zbliża się do ich górnej granicy na łąkach sztucznych.

Nie zauważono specjalnych różnic między łąkami w ilości występujących dominatów<sup>1</sup> i influentów, oraz w stopniu dominacji. Różnica zaznaczyła się dopiero w ilości gatunków najmniej licznych — akcesorycznych.

Zestawienie ilości gatunków o różnym udziale procentowym przeprowadzono dla piętra bylin na podstawie materiałów pochodzących z miesięcy VII, VIII i IX; w obrębie tych miesięcy można wyróżnić dwa okresy, w których struktura dominacji ulega przekształceniu. Obliczenia przeprowadzono dla obu tych okresów osobno, a w zestawieniu (tab. III) podano łącznie sumę gatunków w danej klasie, w całym rozpatrywanym sezonie.

Okazało się, że najwyższy, występujący w materiale stopień dominacji (powyżej 35%) zdarzał się zarówno na łąkach sztucznych, jak i na łąkach natu-

<sup>1</sup> Jako dominaty określam gatunki o udziale procentowym wyższym niż 12% (piętro darni 10%), jako influenty — formy stanowiące od 12–5,1% (piętro darni do 2,1%), gatunki o niższym udziale procentowym zaliczono do grupy form akcesorycznych.

Rozkład gatunków o różnym udziale procentowym  
Distribution of species with different percentages of occurrence

Piętro bylin  
Perennial plant layer

Tab. III

Stanowiska Stations	Klasy liczebności (w %) Classes of abundance (%)					
	dominanty dominants				influenty influent	akcesoryczne accessory
	35	35-25,1	25-20,1	20-12,1	12-5,1	< 5
$S_1$	2 <sup>1</sup>	—	—	4	5	6
$S_2$	—	1	2	2	6	18
$N_1$	1	2	1	1	4	35
$N_2$	1	1	1	1	4	22
$N_4$	—	1	1	3	6	24
$N_4$	1	—	—	5	8	39
$N_5$	—	1	—	3	6	48

Piętro darni  
Turf layer

Stanowiska Stations	Klasy liczebności (w %) Classes of abundance (%)						
	dominanty dominants				influenty influent	akcesoryczne accessory	
	30-25,1	25-20,1	20-15,1	15-10,1	10-5,1	5-2,1	< 2
$S_1$	1	—	—	—	1	3	25
$S_2$	—	—	1	—	2	3	25
$N_1$	1	—	1	—	1	3	29
$N_2$	1	—	—	—	2	6	27

<sup>1</sup>Podane cyfry przedstawiają sumę gatunków w odpowiedniej klasie liczebności, w ciągu dwóch wyróżnionych okresów lata.

The figures given represent the total number of species in the appropriate class of abundance during two differentiated periods in the summer.

ralnych. Podobnie było też z następnymi klasami dominacji oraz z klasą gatunków influentnych (tab. III). Wyraźna różnica między łąkami sztucznymi i naturalnymi zaznaczyła się dopiero w ilości najmniej licznych gatunków, których udział nie przekraczał pięciu procent. Ilość tych gatunków wynosiła w 1954 roku na dwu łąkach sztucznych 6 i 18, na łąkach naturalnych zaś wahała się od 22 do 48.

Omówiona uprzednio różnica w ilości gatunków na poszczególnych łąkach

polegała więc przede wszystkim na występowaniu na łąkach sztucznych mniejszej ilości gatunków o niskiej liczebności (tab. III).

W piętrze darni struktura dominacji była też podobna na łąkach sztucznych i naturalnych (tab. III). Charakterystyczną cechą tej struktury jest mała ilość gatunków o wysokim udziale procentowym – zwykle występuje jeden dominant stanowiący najczęściej ponad 25% złowionych osobników, wszystkie zaś pozostałe gatunki w większości przypadków zebrane są w przedziale poniżej 10%. Udział przeważającej większości gatunków nie przekracza 2%.

Skład gatunkowy i układ gatunków wykazuje na poszczególnych łąkach wiele cech analogicznych w piętrze bylin, znaczne natomiast różnice w piętrze darni.

Układy gatunków piętra bylin były już szczegółowo omówione (A. Kajak 1960), tu więc przytoczę tylko ważniejsze wnioski charakteryzujące podobieństwa między różnymi łąkami.

1. Główne dominanty piętra bylin (*Araneus quadratus* (Clerck), *Singapygmaea* (Sund.)) są wspólne dla większości omawianych łąk.

2. Gatunki wspólne dla wszystkich stanowisk stanowią ogółem 60–90% złowionych osobników, przy tym udział gatunków wspólnych jest największy na łąkach sztucznych (83 i 90%).

3. Gatunki dominujące lub influentne na którymkolwiek stanowisku występują z reguły, na wszystkich łąkach, choć ich liczebność może być na każdej z nich różna.

4. Nie ma gatunków, które by występowały tylko na łąkach sztucznych, a nie występowały na łąkach naturalnych.

5. Zbliżony był wszędzie udział procentowy przedstawicieli poszczególnych rodzin pajaków. W 1955 roku zasadniczą większość (71 do 90%) stanowiły osobniki z rodziny *Argiopidae*, *Linyphiidae* i *Thomisidae*, udział pozostałych rodzin natomiast (*Dictynidae*, *Clubionidae*, *Salticidae*, *Theridiidae* i *Pisauridae*) był wszędzie nieznaczny. Jedynie rodzina *Tetragnathidae* występowała liczniej na łąkach sztucznych – średnio 7,5% – niż na łąkach naturalnych – średnio 1,5% – (tab. IV).

Stosunki w piętrze darni przedstawiały się inaczej:

1. Główny dominant był inny dla łąk sztucznych (*Pachygnatha degeeri* Sund.), inny dla łąk naturalnych (*Pirata latitans* (Black.)).

2. Osobniki z gatunków wspólnych dla wszystkich łąk stanowiły 23–50% ogólnej liczebności pajaków, a więc znacznie mniej niż w piętrze bylin.

3. Układ poszczególnych rodzin wykazuje też znaczne różnice. Na łąkach sztucznych przeważająca większość pajaków należała do 3 rodzin: *Tetragnathidae*, *Linyphiidae* i *Lycosidae*, które występowały w zbliżonych ilościach (tab. IV). Pozostałe (*Dictynidae*, *Gnaphosidae*, *Clubionidae*, *Salticidae*, *Agelenidae* i *Theridiidae*) stanowiły w sumie niski procent (1,3% na  $S_1$  i 3,7% na  $S_2$ ). Natomiast na łąkach naturalnych rodziny te stanowiły 23,9% ( $N_2$ ) i 13,6% ( $N_1$ ), a więc znacznie więcej. Najliczniej reprezentowana była rodzina *Lycosidae*, duży był

Udział procentowy poszczególnych rodzin pajaków  
(metoda kwadratów)

Percentage of particular families of spiders  
(quadrate method)

Tab. IV

	Rodziny Families	Stanowiska — Stations			
		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
Piętro bylin Peren- nial plant layer	<i>Thomisidae</i>	10,8	15,8	25,7	27,9
	<i>Linyphiidae</i>	12,1	10,8	16,7	12,0
	<i>Argiopidae</i>	66,0	44,6	48,6	49,0
	<i>Tetragnathidae</i>	5,7	9,4	1,1	2,0
	Inne				
	Others <sup>1</sup>	5,4	19,4	7,9	9,1
Piętro dami Turf layer	<i>Thomisidae</i>	2,9	2,0	1,7	2,7
	<i>Salticidae</i>	0,1	—	2,4	2,5
	<i>Linyphiidae</i>	28,4	38,0	19,0	24,5
	<i>Tetragnathidae</i>	36,7	29,7	3,6	1,1
	<i>Agelenidae</i>	—	0,2	1,4	9,1
	<i>Lycosidae</i>	30,7	26,6	62,1	47,8
	Inne Others <sup>2</sup>	1,2	3,5	9,8	12,3

<sup>1</sup> *Clubionidae, Salticidae, Pisauridae, Theridiidae, Dictynidae.*

<sup>2</sup> *Dictynidae, Gnaphosidae, Clubionidae, Theridiidae.*

też udział gatunków rodziny *Linyphiidae* (tab. IV). Natomiast udział licznej na łąkach sztucznych rodziny *Tetragnathidae* był mniej więcej rzędu 2–3%. Tylko *Thomisidae* występowały równie licznie na łąkach obu typów.

4. Na łąkach sztucznych występowały gatunki, nie stwierdzone na łąkach naturalnych, jak też odwrotnie — na łąkach naturalnych były gatunki, których nie poławiano na łąkach sztucznych. Ilość tych gatunków była na obu typach łąk zbliżona (gatunków występujących tylko na jednej lub obu łąkach sztucznych było 12, zaś występujących tylko na łąkach naturalnych — 11).

IŁOŚĆ OSOBNIKÓW ORAZ PODOBIENSTWA I RÓŻNICE PRZEBIEGU  
ZMIAN IŁOŚCIOWYCH

Najmniejsze ilości osobników w piętrze bylin występowały na tych samych stanowiskach, na których występowała też najmniejsza ilość gatunków, największe tam, gdzie było tych gatunków najwięcej. Najuboższe były łąki sztuczne, szczególnie łąka S<sub>1</sub>, na której w 1954 roku np. średnia liczebność wahała się w poszczególnych miesiącach (VII–IX) od 2,2–3,8 osobników na 4 m<sup>2</sup>. Na łące S<sub>2</sub> wahania liczebności wynosiły w roku 1954 od 7,3 do 24,2. Na łąkach naturalnych średnia liczebność zmieniała się od 15,3 (VII–N<sub>3</sub>) do 89,3 (VIII–N<sub>5</sub>), przeciętnie wynosiła około 20 osobników na 4 m<sup>2</sup> (tab. V). Różnice w liczebności



Średnia liczebność pajaków (na podstawie metody kwadratów)  
Average abundance of spiders (based on quadrate method)

Tab. V

	Stanowiska Stations	Lata Years	Miesiące – Months						
			V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Piętro bylin Peren- nial plant layer	S <sub>1</sub>	1954	2,5	7,5	2,2	3,8	3,6	2,5	
		1955			23,0	18,3	17,7		
	S <sub>2</sub>	1954			8,2	24,2	7,3	2,5	2,0
		1955	5,5	21,0	14,0	12,3	17,2		
	N <sub>1</sub>	1954			27,7	18,5	24,5	20,5	14,0
		1955	8,0	20,5	36,8	35,3	22,1		
	N <sub>2</sub>	1955			18,7	18,7	9,5		
	N <sub>3</sub>	1954			15,3	17,6	19,6	14,5	6,0
N <sub>4</sub>	1954			26,0	37,6	39,4	83,5	24,0	
N <sub>5</sub>	1954			48,0	89,3	87,5			
Piętro darni Turf layer	S <sub>1</sub>	1955	27,5	18,5	24,0	28,5	73,2		
	S <sub>2</sub>	1955	50,5	26,5	22,5	23,0	60,5		
	N <sub>1</sub>	1955	87,5	77,0	31,0	51,0	64,6		
	N <sub>2</sub>	1955			38,0	73,3	59,0		

między łąkami sztucznymi i naturalnymi zacieraają się w 1955 roku. W tym samym co poprzednio okresie średnia liczebność wahała się na łąkach sztucznych od 14,0 do 23,0, a na łąkach naturalnych od 9,5 do 36,8. W 1955 roku nastąpił ogólny wzrost liczebności pajaków, specjalnie wyraźnie zaznaczony na łące S<sub>1</sub> (tab. V).

Pod względem bogactwa występujących osobników poszczególne łąki są przynajmniej w 1953 i 1954 roku dość zróżnicowane. Gdy się natomiast zestawia nie samą ilość pajaków, ale zmiany w liczebności poszczególnych gatunków oraz zmiany zachodzące w układach dominantów to okazuje się, że zachodzą one prawie równocześnie i mają ten sam na ogół charakter i kierunek na łąkach sztucznych i naturalnych (A. Kajak 1960). Najmniejsze ilości pajaków występowały wszędzie w 1953 roku, a znaczny wzrost zaznaczył się w 1955 roku. Mimo wielu podobieństw na łąkach sztucznych zdarzały się jednak zmiany o większym nasileniu, niż to obserwowano na łąkach naturalnych. Jak wspomniano, w roku 1955 zjawiskiem powszechnym jest zwiększona liczebność pajaków, a zwłaszcza gatunku *A. quadratus*. Na stanowisku S<sub>1</sub> wzrost liczebności tego gatunku był w stosunku do 1954 roku trzydziestokrotny, podczas gdy na łące N<sub>1</sub> był pięciokrotny, a najwyższy wzrost liczebności jaki obserwowano przez cały okres badań na łąkach naturalnych (1954 – N<sub>4</sub>) był siedmiokrotny (fig. 2). W związku ze znacznym zwiększeniem ilości *A. quadratus* zachodzącym

w 1955 roku, staje się on w lipcu i sierpniu jedynym dominantem na badanych stanowiskach, zmieniając dotychczasowe układy dominacji. We wrześniu stonunki powracają już do stanu z lat poprzednich, jedynie na stanowiskach sztucznych zwiększa się w tym okresie liczebność innego jeszcze gatunku – *Tetragnatha extensa* (L.), który na stanowisku  $S_2$  dochodzi do poziomu dominacji, na  $S_1$  jest influentem. W latach poprzednich w okresie lata gatunek ten należał do form akcesorycznych (A. Kajak 1960). Zmiany zachodzące na łąkach sztucznych, mimo że przypadały w tym samym okresie co na łąkach naturalnych, miały jednak większe nasilenie.

W piętrze darni liczebność była wyższa aniżeli w piętrze bylin, stanowiła 60–70% ogólnej liczebności pajaków (tab. V). W dami bardzo wyraźnie zaznaczyły się różnice liczebności na obu typach łąk, chociaż rozpatrywano dane z roku 1955, kiedy w piętrze bylin nastąpiło pewne wyrównanie liczebności. Tylko we wrześniu liczebność pajaków w darni była wszędzie zbliżona i wynosiła średnio na łąkach sztucznych 67 osobników na 4 m<sup>2</sup>, a 62 osobniki na łąkach naturalnych. W poprzednich miesiącach jednak (V–VIII) średnia liczebność na łąkach sztucznych najczęściej nie przekraczała 25 osobników, a na łąkach naturalnych zmieniała się od 31 do 87, przy czym najniższa liczebność przypadała tam w lipcu, maksima zaś występowały dwa razy – pierwsze w maju i czerwcu, drugie w ostatniej dekadzie sierpnia i we wrześniu. Na łąkach sztucznych od maja do końca sierpnia utrzymuje się mniej więcej stały poziom liczebności, dopiero we wrześniu następuje wyraźny jej wzrost (tab. V). Te różnice przebiegu zmian ilościowych znajdują swoje uzasadnienie w innym układzie gatunkowym na obu typach łąk. W darni różnice między łąkami sięgają więc głębiej aniżeli w piętrze bylin; przebieg dynamiki liczebności jest tu całkowicie inny na obu typach łąk.

Obok tego istniał jeszcze jeden rodzaj zmian zachodzących tylko na łąkach sztucznych. Były to jesienne wędrówki pajaków, polegające na masowym wywędrowaniu głównie darniowych gatunków na wierzchołki roślin. Liczebność form wędrujących wzrastała wówczas w górnej warstwie roślin często kilkudziesięciokrotnie. Zwłaszcza na łące  $S_1$  wędrówki te miały bardzo duże nasilenie (A. Kajak 1959). Równocześnie w tych samych okresach nie obserwowano żadnych zmian na łąkach naturalnych.

Opisane zmiany liczebności zachodzące bądź jedynie na łąkach sztucznych, bądź też tylko na nich intensywniejsze, mają niewątpliwie w każdym z przypadków różne przyczyny, które jednak razem składają się na obraz większej zmienności łąk sztucznych.

#### LICZEBNOŚĆ PAJĄKÓW W ZESTAWIENIU Z LICZEBNOŚCIĄ OWADÓW

Porównano średnią liczebność drapieżców (pajaki) ze średnią liczebnością fitofagów (owady). Z owadów uwzględniono dwie, najliczniejsze na łąkach gru-

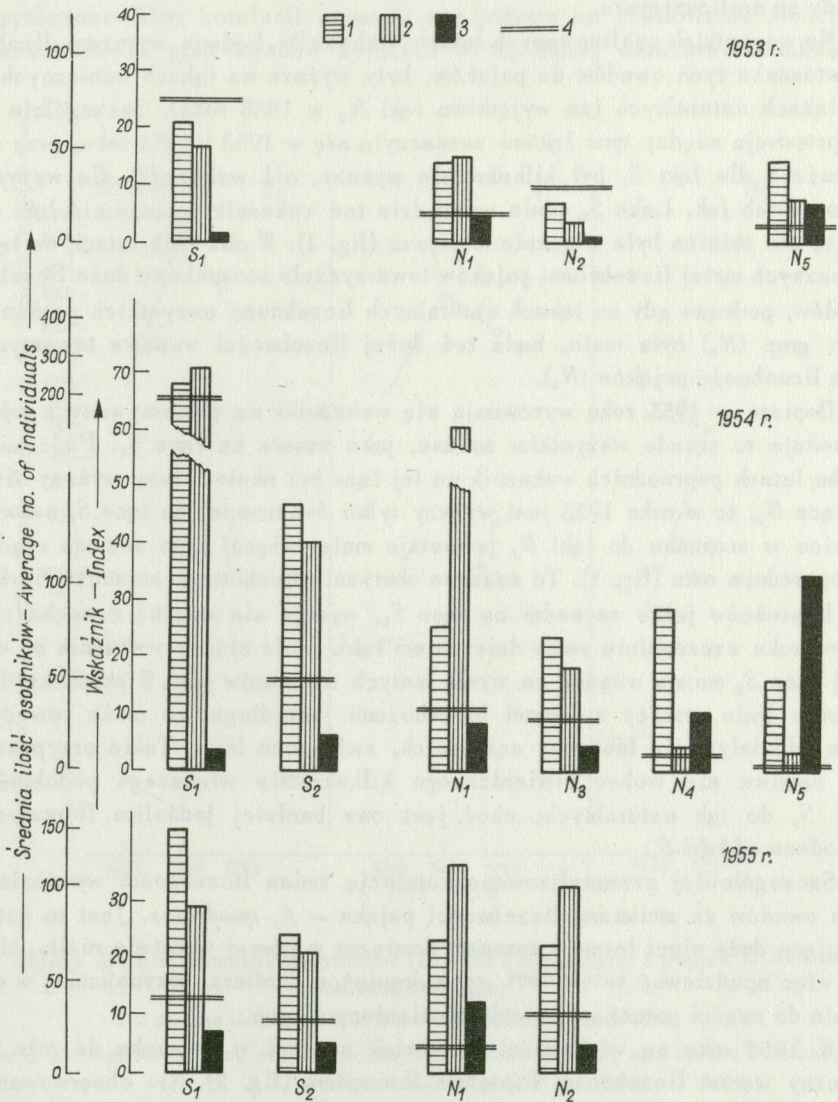


Fig. 1. Średnie ilości osobników *Diptera*, *Homoptera*, *Araneae* oraz wskaźniki liczbowo-stosunku owadów do pajaków (dane z prób czerpakowych)  
1 - ilość *Diptera*; 2 - ilość *Homoptera*; 3 - ilość *Araneae*; 4 - wskaźnik

Average number of individuals of *Diptera*, *Homoptera*, *Araneae* and indices of ratio of insects to spiders (data from sweep samples)

1 - number of *Diptera*; 2 - number of *Homoptera*; 3 - number of *Araneae*; 4 - index

py — *Diptera*<sup>2</sup> i *Homoptera*. Rozpatrywano liczebność tych grup na podstawie zbiorów z górnej warstwy roślinności (próby czerpakowe), w której wymienione owady są najliczniejsze.

We wszystkich analizowanych latach wskaźniki, będące wyrazem liczbowego stosunku tych owadów do pajaków, były wyższe na łąkach sztucznych, niż na łąkach naturalnych (za wyjątkiem łąki  $N_2$  w 1955 roku). Szczególnie duża dysproporcja między tymi łąkami zaznaczyła się w 1953 i 1954 roku, przy czym wskaźnik dla łąki  $S_1$  był kilkakrotnie wyższy, niż wskaźniki dla wszystkich pozostałych łąk. Łąka  $S_2$  miała wprawdzie też wskaźnik wyższy niż łąki naturalne, ale różnica była znacznie mniejsza (fig. 1). W obu tych latach na łąkach sztucznych małej liczebności pajaków towarzyszyła stosunkowo duża liczebność owadów, podczas gdy na łąkach naturalnych liczebność wszystkich porównywalnych grup ( $N_2$ ) była mała, bądź też dużej liczebności owadów towarzyszyła duża liczebność pajaków ( $N_1$ ).

Dopiero w 1955 roku wyrównują się wskaźniki na porównywanych łąkach. Powoduje to przede wszystkim zmiana, jaka zaszła na łące  $S_1$ . Podczas gdy w obu latach poprzednich wskaźnik na tej łące był około 5 razy wyższy niż np. na łące  $N_1$ , to w roku 1955 jest wyższy tylko dwukrotnie, na łące  $S_2$  natomiast różnica w stosunku do łąki  $N_1$  pozostaje mniej więcej tego samego rzędu co w poprzednim roku (fig. 1). To znaczne obniżenie liczbowego stosunku fitofagów do drapieżców jakie zachodzi na łące  $S_1$ , wydaje się wiązać z zachodzącym w tym roku szczególnie ostro dziczeniem łąki. Stale niższy wskaźnik na młodszej łące  $S_2$  można uważać za wynik małych rozmiarów łąki. W stosunku do jej obszaru linia granicy z innymi biocenozami jest długa, co może powodować duże oddziaływanie biocenoz sąsiednich, zwłaszcza lasu. Takie przypuszczenie nasuwa się wobec stwierdzanego kilkakrotnie większego podobieństwa łąki  $S_2$  do łąk naturalnych, choć jest ona bardziej jednolita florystycznie i młodsza od łąki  $S_1$ .

Szczegółowiej przeanalizowano korelację zmian liczebności wymienionych grup owadów ze zmianami liczebności pajaka — *A. quadratus*. Jest to gatunek budujący duże sieci łowne i zarazem dominant w górnej warstwie roślin. Można się więc spodziewać zależności typu drapieżca — ofiara, przynajmniej w odniesieniu do części gatunków spośród wymienionych grup.

W 1954 roku na większości stanowisk zaszedł w stosunku do roku 1953 znaczny wzrost liczebności *Diptera* i *Homoptera* (fig. 2). Nie obserwowano go jedynie na stanowisku  $N_5$ , na którym nastąpił wówczas siedmiokrotny w stosunku do poprzedniego roku wzrost liczebności *A. quadratus* (fig. 2). Największy wzrost liczebności owadów nastąpił w tym roku na łące  $S_1$ , na której już w początkach lipca po sianokosach *A. quadratus* całkowicie znikł. W 1955 roku z kolei, na tej samej łące  $S_1$  zaszedł aż trzydziestokrotny wzrost liczebności

<sup>2</sup> *Diptera* zostały tu potraktowane jako fitofagi, ponieważ w zebranych materiale gatunki fitofagiczne stanowiły ogromną większość, zwłaszcza na łąkach sztucznych (Frydlewicz-Ciesielska 1961).

*A. quadratus*. Towarzyszyło temu znów trzykrotne w stosunku do 1954 roku zmniejszenie się liczebności wymienionych fitofagów (fig. 2).

Przytoczone fakty korelacji opierają się jedynie na zestawieniu średniej liczebności całych grup owadów żyjących w tej samej warstwie roślinności

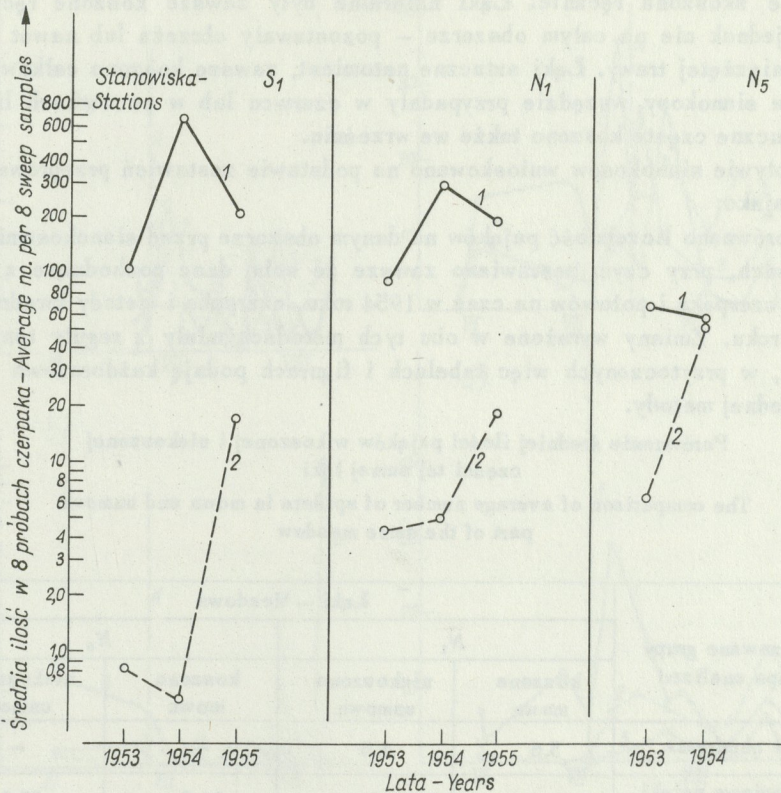


Fig. 2. Zmiany średniej liczebności owadów (*Diptera* i *Homoptera*) i pajaka — *Araneus quadratus* (Clerck)

1 — średnie ilości owadów; 2 — średnie ilości *A. quadratus*

Changes in average abundance of insects (*Diptera* and *Homoptera*) and spider — *Araneus quadratus* (Clerck)

1 — average numbers of insects; 2 — average numbers of *A. quadratus*

z liczebnością jednego tylko drapieżcy. Ponieważ jednak tę korelację obserwowano parokrotnie i towarzyszyła ona zawsze zasadniczym zmianom w liczebności *A. quadratus*, mimo różnicy okresów i stanowisk badanych, wydaje się, że zbieżność nie jest przypadkowa i, że znaczne zmiany w liczebności *A. quadratus* mogą być jednym z czynników warunkujących kierunek zmian zachodzących w liczebności owadów.

## WPLYW SIANOKOSÓW

Większość omawianych stanowisk była koszona. Nie wszędzie jednak przeprowadzano sianokosy w taki sam sposób i w tym samym okresie. Łąki sztuczne najczęściej koszone mechanicznie, tylko w 1954 roku łąka  $S_1$  została bardzo dokładnie skoszona ręcznie. Łąki naturalne były zawsze koszone ręcznie, zwykle jednak nie na całym obszarze – pozostawały obrzeża lub nawet całe połacie niezżętej trawy. Łąki sztuczne natomiast, zawsze koszone całkowicie. Pierwsze sianokosy wszędzie przypadają w czerwcu lub w początkach lipca. Łąki sztuczne często koszone także we wrześniu.

O wpływie sianokosów wnioskowano na podstawie zestawień przeprowadzonych dwojako:

1. Porównano liczebność pajaków na danym obszarze przed sianokosami i po sianokosach, przy czym zestawiano zawsze ze sobą dane pochodzące z dwu metod – czerpaka i połowów na czas w 1954 roku, czerpaka i metody kwadratów w 1955 roku. Zmiany wyrażone w obu tych metodach miały z reguły ten sam kierunek, w przytoczonych więc tabelach i figurach podaję każdorazowo dane tylko z jednej metody.

Porównanie średniej ilości pajaków w koszonej i niekoszonej części tej samej łąki

The comparison of average number of spiders in mown and unmown part of the same meadow

Tab. VI

Analizowane grupy Groups analyzed	Łąki – Meadows			
	$N_1$		$N_4$	
	koszona mown	niekoszona unmown	koszona mown	niekoszona unmown
<i>Araneus quadratus</i>	5,6	4,5	–	–
Inne sieciowe pająki Other web-spiders	5,6	5,5	14,0	27,0
<i>Thomisidae</i>	5,2	11,0	4,0	11,5
<i>Clubionidae</i>	0,4	0,5	1,0	4,2
Ilość prób i metoda Number of samples and method	40 czerpak	16 sweep net	16 metoda kwadratów quadrate	64 metoda kwadratów quadrate method

2. Porównywano ilość pajaków w koszonej i niekoszonej partii tej samej łąki. Tego rodzaju połowy przeprowadzano na dwu stanowiskach –  $N_1$  i  $N_4$  (tab. VI). Na łące  $N_1$  przeprowadzono je w 4 tygodnie po sianokosach, na łące  $N_4$  w 6 tygodni po sianokosach. Stosowano przy tym jedną metodę – czerpaka na  $N_1$ , a metodę kwadratów na  $N_4$ . Omówienie to dotyczyć będzie następujących łąk:  $S_1$  – 1954 i 1955 rok,  $N_1$  – 1954 i 1955 rok,  $N_2$  – 1955,  $N_4$  – 1954.

Po sianokosach zmniejszała się liczebność pajaków tam przede wszystkim, gdzie trawa była ścinana dokładnie, nisko przy ziemi, tam natomiast gdzie po

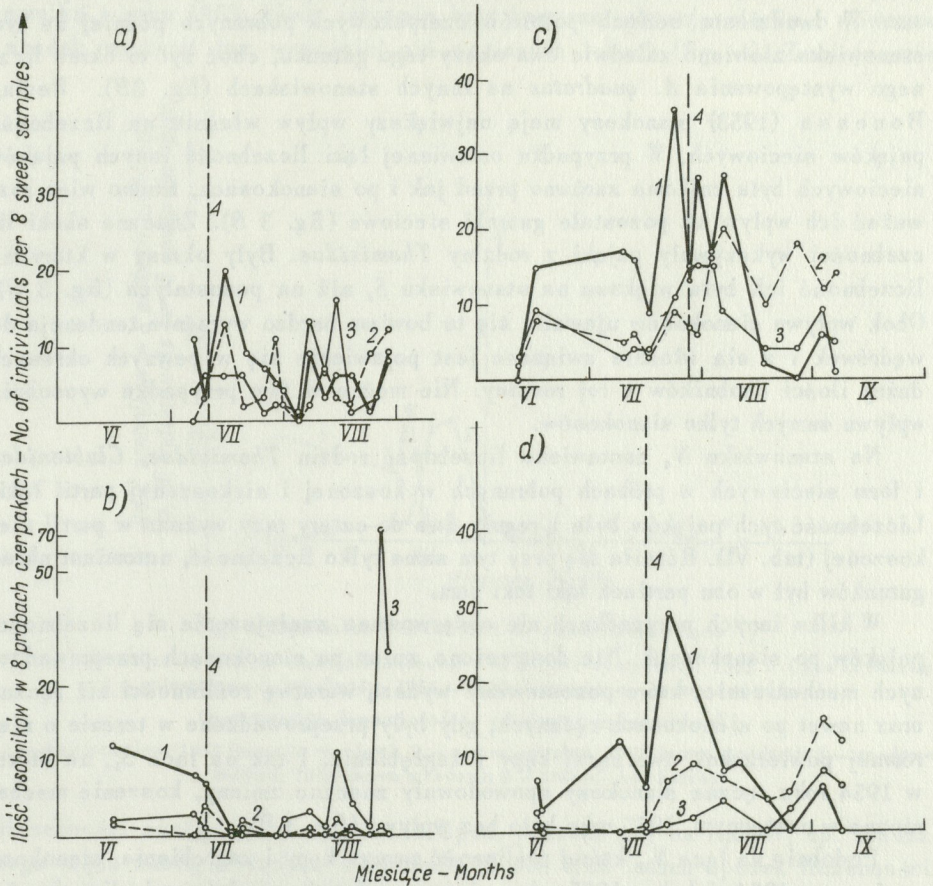


Fig. 3. Wpływ sianokosów na liczebność pajaków

a — stanowisko  $N_1$  1954 r. (koszenie ręczne); b — stanowisko  $S_1$  1954 r. (koszenie ręczne);  
c — stanowisko  $N_1$  1955 r. (koszenie ręczne); d — stanowisko  $S_1$  1955 (koszenie mechaniczne)  
1 — liczebność *A. quadratus*; 2 — liczebność innych gatunków sieciowych; 3 — liczebność rodziny  
*Thomisidae*; 4 — moment sianokosów

#### Effect of hay harvests on abundance of spiders

a — station  $N_1$  1954 (hand mowing); b — station  $S_1$  1954 (hand mowing); c' — station  $N_1$  1955 (hand  
mowing); d — station  $S_1$  1955 (mechanical mowing)  
1 — abundance *A. quadratus*; 2 — abundance of other web-spinning species; 3 — abundance of family  
*Thomisidae*; 4 — time of hay harvest

ich przeprowadzeniu pozostawała jeszcze dość wysoka warstwa roślinności, ilość pajaków nie uległa zmniejszeniu, uchwytne za pomocą stosowanych

metod. Wyraźne zmniejszenie ilości pajaków po sianokosach obserwowano na dwóch łąkach: na łące  $S_1$  w 1954 roku i na łące  $N_4$ , po dokładnym zżęciu trawy kosą. Na łące  $S_1$  zanikł po sianokosach dominujący uprzednio gatunek *A. quadratus*. W dwudziestu seriach połowów czerpakowych pobranych później na tym stanowisku złowiono zaledwie dwa okazy tego gatunku, choć był to okres licznego występowania *A. quadratus* na innych stanowiskach (fig. 3 B). Według Bonessa (1953) sianokosy mają największy wpływ właśnie na liczebność pajaków sieciowych. W przypadku omawianej łąki liczebność innych pajaków sieciowych była znikoma zarówno przed jak i po sianokosach, trudno więc rozważać ich wpływ na pozostałe gatunki sieciowe (fig. 3 B). Znaczne skoki liczebności wykazywały pajaki z rodziny *Thomisidae*. Były okresy w których liczebność ich była większa na stanowisku  $S_1$  niż na pozostałych (fig. 3 B). Obok wpływu sianokosów ujawniła się tu bowiem bardzo wyraźnie tendencja do wędrówek i z nią właśnie związane jest pojawianie się w pewnych okresach dużej ilości osobników z tej rodziny. Nie można w tym przypadku wyosobnić wpływu samych tylko sianokosów.

Na stanowisku  $N_4$  zestawiono liczebność rodzin *Thomisidae*, *Clubionidae* i form sieciowych w próbach pobranych w koszonej i niekoszonej partii łąki. Liczebność tych pajaków była z reguły dwa do cztery razy wyższa w partii niekoszonej (tab. VI). Różniła się przy tym sama tylko liczebność, natomiast układ gatunków był w obu partiach łąki taki sam.

W kilku innych przypadkach nie obserwowano zmniejszenia się liczebności pajaków po sianokosach. Nie dostrzeżono zmian po sianokosach przeprowadzonych mechanicznie, które pozostawiały wyższą warstwę roślinności niż ręczne oraz nawet po sianokosach ręcznych, gdy były przeprowadzone w terenie o nierównej powierzchni, tworzącej kępy i zagłębienia. I tak na łące  $S_1$ , na której w 1954 roku ręczne sianokosy spowodowały znaczne zmiany, koszenie mechaniczne w następnym, 1955 roku było bez wpływu (fig. 3 D).

Podobnie na łące  $N_1$ , której roślinność tworzy kępy i zagłębienia, sianokosy zarówno w 1954, jak i w 1955 roku, nie spowodowały zmniejszenia liczebności pajaków, mimo że w obu tych latach łąka była koszona ręcznie. Zestawiona liczebność przed i po sianokosach, jak też liczebność w koszonej i niekoszonej partii łąki są tego samego rzędu (fig. 3 A, 3 C, tab. VI). Wyjątek stanowiła rodzina *Thomisidae*, dwukrotnie liczniejsza w niekoszonej partii. Wynikało to jednak stąd, że wzięte do porównania próby z niekoszonej partii łąki przypadły, jak wynika z zestawienia z próbami z innych stanowisk, w okresie wzrostu liczebności przedstawicieli tej rodziny.

Po rozpatrzeniu tych różnych przykładów nasuwa się wniosek, że geneza łąki (pochodzenie sztuczne, czy naturalne), gdy chodzi o oddziaływanie sianokosów ma znaczenie drugorzędne. Przy odpowiednich warunkach doprowadzały one do zmniejszenia liczebności niektórych gatunków, na łąkach obu typów. Na pierwszy plan, jako elementy decydujące o stopniu ich oddziaływania wysuwają się: ukształtowanie powierzchni łąki i sposób w jaki przeprowadzono sianokosy.



Na łące  $N_2$ , mimo że posiada ona układ roślinności zbliżony do łąki  $N_1$ , w okresie sianokosów obserwowano spadek liczebności *A. quadratus*. Przy zestawieniu jednak zmian liczebności *A. quadratus* w omawianym 1955 roku, z dynamiką z roku 1953, kiedy łąka nie była koszona, okazuje się że i wówczas spadek wystąpił tam wcześniej niż na innych łąkach (fig. 4). Zmniejszenie

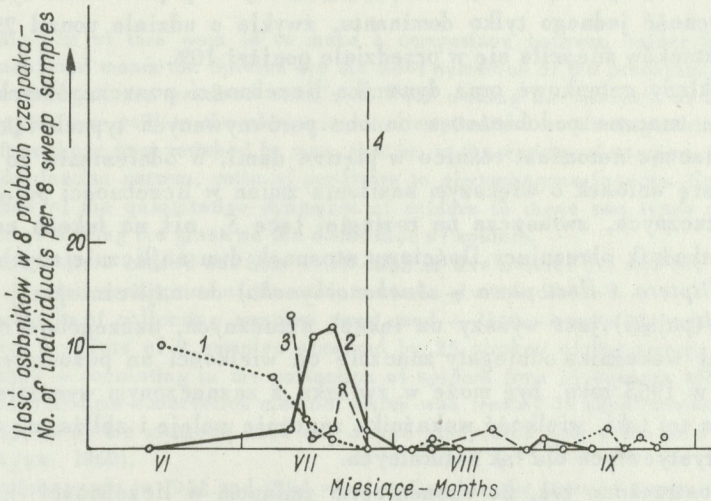


Fig. 4. Dynamika liczebności *A. quadratus* na łące  $N_2$

1 - połowy na czas, 1953 r. (łąka niekoszona); 2 - połowy czerpakiem, 1955 r. (łąka koszona); 3 - połowy metodą kwadratów, 1955 r. (łąka koszona); 4 - moment sianokosów

Quantitative dynamic of *A. quadratus* in meadow  $N_2$

1 - time samples, 1953 (unmown meadow); 2 - sweep samples, 1955 (mown meadow); 3 - quadrat method, 1955 (mown meadow); 4 - time of hay harvest

liczebności nastąpiło już w połowie lipca, podczas gdy na łące  $N_1$ , np. spadek tego rzędu nastąpił dopiero w sierpniu. W obu tych latach spadek liczebności *A. quadratus* następował o około dwa tygodnie wcześniej, niż na pozostałych łąkach. W następstwie zmniejszenia się ilości *A. quadratus* znacznie zwiększyła się liczebność innych gatunków sieciowych, głównie *S. pygmaea* (A. Kajak 1960), podczas gdy po zmianach wywołanych przez sianokosy, także liczebność innych gatunków pozostawała niska. Wydaje się więc, że obserwowane na tej łące w 1955 roku zmniejszenie się liczebności *A. quadratus*, chociaż zbiegło się z sianokosami w czasie, ma jednak inne przyczyny.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonego porównania wyodrębniono następujące prawidłowości charakterystyczne dla fauny pajaków łąk sztucznych i naturalnych:

1. Łąki sztuczne pod względem bogactwa występujących pajaków są uboższe od większości łąk naturalnych. Dotyczy to zarówno ilości gatunków, jak i ilości osobników. Najczęściej różnice nie są znaczne, jednak powtarzają się stale.

2. Ilość dominantów i influentów oraz stopień dominacji gatunków najliczniejszych są analogiczne na obu typach łąk. Natomiast ilość gatunków akcesorycznych była na łąkach naturalnych wyraźnie większa niż na łąkach sztucznych i one to zadecydowały o obserwowanym większym bogactwie jakościowym tych łąk.

Charakterystyczną cechą struktury dominacji w piętrze dami była najczęściej obecność jednego tylko dominanty, zwykle o udziale ponad 25%, a cała reszta gatunków mieściła się w przedziale poniżej 10%.

3. Układy gatunkowe oraz dynamika liczebności poszczególnych gatunków wykazuje znaczne podobieństwa na obu porównywanych typach łąk w piętrze bylin, znaczne natomiast różnice w piętrze dami. W odniesieniu do obu pięter nasuwa się wniosek o większym nasileniu zmian w liczebności pajaków na łąkach sztucznych, zwłaszcza na rozległej łące  $S_1$ , niż na łąkach naturalnych.

4. Wskaźnik obrazujący ilościowy stosunek dwu najliczniejszych grup fitofagów (*Diptera* i *Homoptera* – *Auchenorrhyncha*) do najliczniejszej grupy drapieżców (pająki) jest wyższy na łąkach sztucznych, szczególnie na łące  $S_1$ ; wielkości wskaźnika odbiegały znacznie od wielkości na pozostałych łąkach. Dopiero w 1955 roku, być może w związku z zaznaczonym wyraźnie procesem dziczenia tej łąki, wielkość wskaźnika znacznie maleje i zbliża się do wartości charakterystycznych dla łąk naturalnych.

5. Dostrzeżono też, że zasadniczym zmianom w liczebności *A. quadratus* towarzyszą zmiany w liczebności wymienionych grup owadów, z tym że kierunek tych zmian jest przeciwny. Wydaje się, że *A. quadratus* odgrywa rolę w kształtowaniu zmian liczebności owadów, występujących w tym samym co on środowisku.

6. Wyraźniej zaznaczone są różnice między dwoma typami łąk na rozległej łące  $S_1$ , choć jest to łąka starsza i bardziej zróżnicowana florystycznie, niż na młodszej łące ( $S_2$ ), ale o niewielkich wymiarach i długiej linii granicy z sąsiednimi biocenozami, zwłaszcza z lasem.

7. Wpływ sianokosów na pająki zależy przede wszystkim od sposobu ich przeprowadzenia oraz od charakteru roślinności koszonej łąki; to, czy łąka w swej genezie jest sztuczną czy naturalną, okazało się drugorzędne. Sianokosy przeprowadzone nisko przy ziemi na łące o powierzchni równej, bez kęp prowadziły do spadku liczebności pajaków, lub nawet eliminowania pewnych gatunków; natomiast sianokosy pozostawiające wyższą warstwę roślinności, nie wywierały na pająki wpływu, uchwytnego stosowanymi metodami.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Balogh, J. 1958 – Lebensgemeinschaften der Landtiere – Budapest.
2. Boness, M. 1953 – Die Fauna der Wiesen, unter besonderer Berücksichtigung der Mahd – Z. Morphol. Ökol. Tiere 42.
3. Frydlewicz-Ciesielska, Z. 1961 – Porównanie fauny *Diptera* na łąkach sztucznych i naturalnych w okolicy Kuwasów nad Biebrzą – Ekol. Pol. A, 9.
4. Kajak, A. 1959 – Uwagi w sprawie jesiennych wędrówek pajaków – Ekol. Pol. B, 5.

5. Kajak A. 1960 – Zmiany liczebności pajaków na kilku łąkach – *Ekol. Pol.* A, 8.
6. Marchand, H. 1953 – Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedenen Graslandtypen – *Beitr. Ent.* 3.
7. Tischler, W. 1955 – *Synökologie der Landtiere* – Stuttgart.

## COMPARISON OF SPIDER FAUNA IN ARTIFICIAL AND NATURAL MEADOWS

### Summary

The basic aim of this work is to make a comparison between spider fauna from natural and artificial meadows. Spiders are the most numerous of the predators occurring in the entomofauna of the meadows examined. When making the analysis of the fauna, special attention was paid to the elements often emphasised as distinguishing natural biocenoses from those impoverished by man, that is, to the variety of species, the structure of the domination pattern, ratio of predators to phytophagous insects. Comparison was also made of the quantitative dynamics of spiders in these two types of habitat and the effect of mowing the grass on the abundance of spiders.

Examinations were carried out from 1953–1955 in five natural (*N*) and two artificial (*S*) meadows. A short description of the study areas is given in Table I.

Three methods of collecting samples were used – 1) the sweep net method, each seria of which consists of 8 samples obtained by 25 strokes of the sweep; – 2) the quadrat method – consisting in the collection of spiders from 16 squares with a total area of 4 sq.m.; 3) time observation method, which was treated as supplementary. A detailed description of the methods used and of the study area was given in a previous work (A. Kajak 1960).

Investigations made in 1953 and 1954 were confined to the layer of perennial plants, while in 1955 they were extended to include the turf layer. Samples were obtained from the latter by the squares method in four meadows – two artificial and two natural. During the period from July to September samples were taken once or twice a week, while in May, June, October and November, only once or twice a month.

### Results

1. The smallest number of species and smallest number of individuals occurred in artificial meadows (Tab. II, V). Differences in the variety of species between artificial and natural meadows were often slight, but were constantly repeated. Only one of the five natural meadows examined exhibited the same poverty of species as the artificial meadows. This was a meadow occupying a large uniform area, and the number of individuals found there was small as in the artificial meadows. This was, however, true only of the layer formed by perennial plants – the turf layer was just as rich as in the second natural meadow compared, and richer than in the artificial meadows (Tab. I, V).

2. The structure of the domination pattern had many features in common in both types of meadow, particularly in the turf layer, where the number of species in the respective classes of abundance are more or less uniform (Tab. III). It was most often found that one species occurred in the class of abundance from 25.1 – 30%, and almost the whole of the remaining species fall within the class below 10%, the majority of the species occurring being accessory forms constituting less than 2% of the whole.

In the layer formed by perennials distribution had to be considered separately for the two periods during which the pattern of domination underwent significant transformation (Tab. III). Differences in the numbers of accessory species were clearly distinguishable; there were far fewer in the artificial meadows than in the natural ones (Tab. III). The number of dominant and affluent species and their distribution in the various classes of abundance were, on the other hand, similar in both types of meadow, and it

was therefore concluded that the lesser variety encountered in the artificial meadows was accounted for by the occurrence there of a smaller number of the less numerous species.

3. The composition of species and composition of dominants are very similar in the perennial layer of the different meadows (A. Kajak 1960), while considerable differences occur in the turf layer

4. Changes in dominance pattern of species, and changes in the abundance of different species exhibit the same regularities in the perennial layer in the majority of the meadows (A. Kajak 1960), and considerable differences in the turf layer, but despite this it seems clear that in both layers in artificial meadows the fauna is subject to greater variation. Although changes taking place in the perennial layer occurred simultaneously in the majority of the meadows, they were intensive in the artificial meadows. The numbers of *Araneus quadratus* (Clerck), for instance, increased there in 1955 by over thirty times as much, while they increased in the natural meadows also, but by only five times as much, and the greatest increase observed throughout the entire study period in the natural meadows was by seven times as much; in the second half of the season in 1955 the abundance of a further species, previously accessory — *Tetragnatha extensa* (L.) (A. Kajak 1960) increased greatly in both artificial meadows.

The spiders living (chiefly) in the turf layer of the artificial meadows made a mass migration to the tips of plants during certain periods in the autumn. This phenomenon was not observed even once in natural meadows (A. Kajak 1959). Despite the different causes affecting each of the cases referred to, as a whole they form a picture of the greater variations taking place in the fauna of artificial meadows.

5. Calculation was made of the index of numbers of phytophagous insects to predators, based on the numbers of the most numerous groups of the former (*Diptera* and *Homoptera-Auchenorhyncha*) and of the latter (*Araneae*). This index is higher in the artificial meadows, especially in the large meadow  $S_1$ , than in the natural meadows (Fig. 1). It was not until 1955, possibly in connection with the marked increase of the variety of vegetation of the meadow, that the index evidently decreases.

It was also observed that significant changes in the abundance of the large dominating web-spinning species — *A. quadratus*, are accompanied by changes in the abundance of the insects, but that these are changes in an opposite direction (Fig. 2). It would seem that *A. quadratus* has an effect on the abundance of insects occurring in the same habitat as these spiders.

6. Differences in the fauna of natural and artificial meadows are very distinct in the large meadow  $S_1$ , although it is older and has a greater variety of vegetation than meadow  $S_2$ , which is younger but smaller in size. It would seem that the cause lies in the long (in relation to the size of the meadow) boundary line between it and the neighbouring biocenoses.

7. The effect of hay harvesting on the abundance of spiders depends primarily on the way in which it is carried out and the type of vegetation in the meadow — whether the meadow is artificial or natural in its genesis is of secondary importance. The mowing of the grass close to the ground in a meadow with a relatively even surface ( $S_1, N_4$ ) led either to a reduction in number of individuals ( $N_4$  — Tab. IV) or even to the elimination of certain species (Fig. 3 —  $S_1$ ). Mechanical mowing in the same meadow, leaving as it does a higher layer of vegetation behind it, did not produce any changes perceptible by means of the methods used ( $S_1$  — Fig. 3). A similar lack of changes was also observed after mowing in meadows with an uneven surface, where the vegetation forms tufts and tussocks ( $N_1$  — Tab. IV, Fig. 3).