

JADWIGA LUCZAK

Zakład Ekologii PAN
Warszawa

Rozmieszczenie piętrowe pajaków w lesie

Materiały do pracy niniejszej zostały zebrane w maju i czerwcu 1959 r., w 60-letnim borze sosnowym na terenie Puszczy Kampinoskiej. Las w miejscu badanym składał się z rzadkich wysokich sosen (bardzo małe zwarcie koron) i bogatego podszytu drzew liściastych (głównie dąb, brzoza, leszczyna, jarzębina, kruszyna). W runie rosła głównie borówka czernica (*Vaccinium myrtillus*) gdzieśgdzie z domieszką wrzосу (*Calluna vulgaris*) i paproci *Pteridium aquilinum* oraz *Polytrichum commune*, *Entodon Schreberi*, *Dryopteris* sp., *Equisetum silvaticum*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Melampyrum pratense*, *Majanthemum bifolium*, *Convallaria maialis*, *Calamagrostis* sp. Badane stanowisko było pasem dość jednolitego florystycznie terenu suchszego (o długości ok. 1/4 km, szerokości 40 m), otoczonego z obu stron znacznie wilgotniejszymi obszarami bagnistymi ciągnącymi się również pasmowo.

Badano piętro krzewów, runa i ściółki stosując względne metody ilościowe, różne dla każdego piętra. Z krzewów otrząsano pająki na parasol, przy czym jednostkę połowu stanowiła liczba pajaków otrząśniętych z 40 krzewów lub drzewek; trzeba zaznaczyć, że nie zawsze otrząsano z całej powierzchni krzewu (można to było zrobić tylko z małymi brzozami), a często tylko z paru gałęzi. Wykonano po 3 połowy dziennie (z dębów, leszczyn i brzoź) w dniach 7, 15 i 22 maja oraz 4, 10 i 18 czerwca; razem stanowi to 18 dużych prób pobieranych systematycznie z wyżej wymienionych drzew; poza tym pobrano jeszcze 7 prób dodatkowych z innych składników podszytu.

Runo koszone czerpakiem; jednostkę połowu stanowiła seria 10 prób, każda po 25 uderzeń czerpakiem. Pobrano 12 serii prób w sześciu wyżej wymienionych dniach.

Ściółkę wykładano łopatką na białą płachtę, wybierając drobne formy ściółkowe. Jednostkę połowu stanowiły pająki wybrane z 10 kwadratów ściółki (bok kwadratu 25 cm). Wykonano 8 tego rodzaju połowów. Po-

nieważ przy tym sposobie połowu duże formy biegające uciekały, łowiono je stosując połów na czas, tzn. chodząc przez 1/2 godziny po stanowisku i wyszukując je przez wypatrywanie. Pobrano 4 takie próby.

Tak różnorodny sposób połowu ogranicza możliwości wyciągania wniosków z materiału; nie zezwala on np. na bezpośrednie porównanie liczebności badanych pięter lasu; pozwala natomiast na jakościową i ilościową analizę materiału i grup ekologicznych w piętrach.

Celem pracy było wstępne zbadanie, na przykładzie jednego stanowiska, rozmieszczenia gatunków pajaków oraz ich stosunków ilościowych w różnych piętrach lasu. Wybrano okres maja i czerwca, ponieważ większość gatunków, zwłaszcza żyjących na runie i krzewach, dojrzewa w tym okresie roku, a wiadomo, że formy dojrzałe mają u wielu pajaków bardziej określone i węższe niż formy młode wymagania środowiskowe.

Porównanie liczby gatunków złowionych w badanych piętrach lasu; gatunki występujące w dwóch piętrach

Złowiono ogółem 86 gatunków (tab. I), 1588¹ osobników, w tym 70 gatunków z osobnikami dojrzałymi (81⁰/₀); wliczone są tu również gatunki zaczynające dojrzewać w tym okresie, tzn. i takie, dla których okres maja i czerwca nie był jeszcze głównym okresem kopulacji, ale już pojawiały się osobniki dojrzałe. 57⁰/₀ wszystkich zebranych gatunków (49 gatunków) występowało bardzo nielicznie (1 do 2 osobników). Podobny procent mało licznych gatunków występuje w piętrze krzewów i runa.

Piętra krzewów i runa, na 66 gatunków złowionych w obu piętrach, mają 21 gatunków wspólnych (32⁰/₀) (tab. I). Po obliczeniu ich średniej gęstości (ilość osobników na jeden połów) okazało się, że 12 gatunków występowało w badanym środowisku tylko sporadycznie. Natomiast z pozostałych 9 gatunków (tab. II i III) — 5 zdecydowanie przeważało na krzewach, a 4 na runie (tab. III).

Piętra runa i ściółki, na 62 gatunki złowione w obu piętrach, mają 5 gatunków wspólnych (8⁰/₀) (tab. I). Jeden z nich (*Pachygnatha listeri*) był reprezentowany tylko przez jednego osobnika w każdym piętrze, z pozostałych liczniej łowionych — 2 (*Linyphia triangularis* i *L. clathrata*) zdecydowanie przeważały na runie, a 2 (*Zora spinimana* i *Lycosa* sp.) na ściółce i w ściółce (tab. II).

Piętro krzewów i piętro ściółki, na 74 gatunki złowione w obu piętrach, mają 2 gatunki wspólne (tab. I); jest to *Micrargus herbigradus* (2 osobniki) i *Linyphia triangularis*, pajak wylęgający się prawdopodobnie w ściółce (znaleziono 1 osobnika) i przechodzący już w bardzo młodym stadium do warstwy runa (gdzie jest najliczniejszy w młodych stadiach), a następnie i do warstwy krzewów (Wiehle 1956, tab. II).

Badane stanowisko wykazuje więc wyraźny rozdział gatunków pajaków na poszczególne piętra (tab. II). Fakt ten jest dobrze znany, jeśli

¹ Mała ilość osobników wynika z wybranego okresu badań, który charakteryzuje się najmniejszą liczebnością pajaków w roku a największą ilością form dojrzałych (Łuczak 1959).

Tabela I

Wykaz gatunków pająków złowionych w różnych piętrach badanego środowiska
Species of spiders caught on various layers of the environment examined

Lp. No	Nazwa gatunku Name of species	Piętra Strata		
		krzewy shrubs	runo herbs	ściółka litter
	<i>Dictynidae</i>			
1	<i>Dictyna arundinacea</i> (L.)	*	*	
2	<i>Dictyna ncinata</i> Thor.	*		
— 3	<i>Dictyna flavescens</i> (Walck.)	*		
	<i>Gnaphosidae</i>			
4	<i>Drassodes</i> sp.			*
— 5	<i>Zelotes</i> sp.			*
— 6	<i>Micaria pulicaria</i> (Sund.)			*
	<i>Clubionidae</i>			
— 7	<i>Clubiona frutetorum</i> (L. Koch)	*		
— 8	<i>Clubiona germanica</i> (Thor.)	*		
— 9	<i>Clubiona holosericea</i> (L.)	*		
— 10	<i>Clubiona coerulea</i> L. Koch	*		
— 11	<i>Agroeca</i> sp.			*
12	<i>Zora spinimana</i> (Sund.)		*	*
	<i>Anyphaenidae</i>			
+ 13	<i>Anyphaena accentuata</i> (Walck.)	[*]	*	
	<i>Thomisidae</i>			
14	<i>Diaea dorsata</i> (Fabr.)	*		
15	<i>Tmarus piger</i> (Walck.)	*	*	
16	<i>Misumena vatia</i> (Cl.)	*	[*]	
17	<i>Pistius truncatus</i> (Pall.)	[*]	*	
— 18	<i>Xysticus lanio</i> C.L. Koch	*		
— 19	<i>Xysticus cristatus</i> (Cl.)	*		
— 20	<i>Xysticus ulmi</i> (Hahn.)		*	
— 21	<i>Oxyptila trux</i> (Blackw.)		*	
— 22	<i>Oxyptila atomaria</i> (Panz.)			*
23	<i>Philodromus aureolus</i> (Cl.)	[*]	*	
— 24	<i>Philodromus collinus</i> C.L. Koch	*		
— 25	<i>Tibellus oblongus</i> (Walck.)		*	
	<i>Salticidae</i>			
— 26	<i>Salticus ringulatus</i> (Panz.)	*		
— 27	<i>Salticus zebraneus</i> (C.L. Koch)	*		
28	<i>Heliophanus dubius</i> C. L. Koch	[*]	*	

c. d. Tab. I

Lp. No	Nazwa gatunku Name of species	Piętra Strata		
		krzewy shrubs	ruńo herbs	ściółka litter
29	<i>Ballus depressus</i> (Walck.)	*		
—30	<i>Neon reticulatus</i> (Blackw.)			*
—31	<i>Neon valentulus</i> Falc.			*
—32	<i>Euophrys frontalis</i> (Walck.)			*
+33	<i>Evarcha falcata</i> (Cl.)	*	☐*	
—34	<i>Synageles venator</i> (Lucas)	*	*	
	<i>Lycosidae</i>			
+35	<i>Lycosa lugubris</i> (Walck.)			*
—36	<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westr.)			*
37	<i>Hygrolycosa rubrofasciata</i> (Ohlert)			*
+38	<i>Trochosa terricola</i> Thor.			*
—39	<i>Pirata</i> sp.			*
	<i>Pisauridae</i>			
—40	<i>Pisaura mirabilis</i> (Cl.)		*	
+41	<i>Dolomedes fimbriatus</i> (Cl.)	*	☐*	
	<i>Theridiidae</i>			
42	<i>Dipoena melanogaster</i> (C.L. Koch)	*		
—43	<i>Crustulina guttata</i> (Wider)	*		
—44	<i>Theridion lunatum</i> (Cl.)	*		
—45	<i>Theridion impressum</i> L. Koch	*		
46	<i>Theridion pictum</i> (Walck.)	*	*	
+47	<i>Theridion varians</i> Hahn	☐*	*	
—48	<i>Theridion pinastri</i> L. Koch	*		
+49	<i>Theridion tinctum</i> (Walck.)	☐*	*	
+50	<i>Theridion ovatum</i> (Cl.)	*	☐*	
51	<i>Theridion bimaculatum</i> (L.)	*	*	
—52	<i>Robertus lividus</i> (Blackw.)			*
	<i>Tetragnathidae</i>			
53	<i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch		*	
54	<i>Tetragnatha montana</i> Sim.	*	*	
—55	<i>Pachygnatha listeri</i> Sund.		*	*
	<i>Argiopidae</i>			
56	<i>Meta segmentata mendei</i> (Blackw.)		*	
—57	<i>Araneus diadematus</i> Cl.	*		
58	<i>Araneus marmoreus</i> Cl.	*		
59	<i>Araneus marmoreus pyramidatus</i> Cl.	*		
—60	<i>Araneus umbraticus</i> Cl.	*		
—61	<i>Araneus adiantus</i> (Walck.)	*		

c. d. Tab. I

Lp. No	Nazwa gatunku Name of species	Piętra Strata		
		krzewy shrubs	runo herbs	ściółka litter
+ 62	<i>Araneus triguttatus</i> (Fabr.)	*		
+ 63	<i>Araneus cucurbitinus</i> Cl.	*	*	
64	<i>Zilla diodia</i> (Walck.)	*	*	
- 65	<i>Cercidia prominens</i> (Westr.)		*	
+ 66	<i>Mangora acalypha</i> (Walck.)		*	
	<i>Linyphiidae</i>			
- 67	<i>Ceratinella brevis</i> Wider			*
- 68	<i>Wideria antica</i> Wider		*	
- 69	<i>Hypomma cornutum</i> (Blackw.)		*	
- 70	<i>Oedothorax</i> sp.			*
- 71	<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackw.)	*		*
- 72	<i>Savignia sulcifrons</i> (Kulcz.)			*
- 73	<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider)		*	
- 74	<i>Porrhomma convexum</i> (Westr.)	*	*	
- 75	<i>Macrargus rufus</i> (Wider)			*
- 76	<i>Bathypantes setiger</i> Cambr.		*	
- 77	<i>Abacoproeces saltuum</i> (L. Koch)			*
+ 78	<i>Trematocephalus cristatus</i> (Wider)	*	*	
- 79	<i>Erigoninae</i> gen. sp. 1	*		
- 80	<i>Erigoninae</i> gen. sp. 2			*
- 81	<i>Erigoninae</i> gen. sp. 3			*
- 82	<i>Erigoninae</i> gen. sp. 4			*
- 83	<i>Erigoninae</i> gen. sp. 5		*	
+ 84	<i>Linyphia triangularis</i> (Cl.)	*	*	*
85	<i>Linyphia clathrata</i> Sund.		*	*
- 86	<i>Linyphia pusilla</i> Sund.		*	

* Oznacza złowienie osobników tego gatunku w danym piętrze

Indicates catches of individuals of this species in the given stratum

* Oznacza, że w danym piętrze gatunek występuje znacznie liczniej niż w pozostałych
Indicates that on given stratum this species is much more numerous than on others

- Oznacza złowienie tylko od 1-3 osobników tego gatunku

Indicates catches of 1-3 individuals of given species only

+ Oznacza gatunki, których liczebność wynosi więcej niż 1% ogólnej liczebności wszystkich
złowionych pająków

Indicates species the numbers of which are more than 1% of the total numbers of all
spiders caught

chodzi o piętro ściółki; w licznych pracach arachnologicznych podkreślano odrębność zespołu pająków żyjących w ściółce. Natomiast jeśli chodzi o piętra krzewów i runa, nie badane na ogół ilościowo pod tym względem, panowało przekonanie o dużym przemieszaniu właściwych im zespołów

Tabela II

Rozdział gatunków pajaków według pięter lasu
Division of spider species among wood strata

Piętra lasu Wood strata	Ogólna liczba gatunków złowionych w dwu piętrach Total number of species caught on two strata	Liczba gatunków wspólnych Number of common species				
		ogółem wspólnych dla dwu pięter total of common species for two strata	występujących sporadycznie w dwu piętrach sporadically found on two strata	znacznie liczbiejszych w jednym z dwu pięter much more numerous on either of strata		
				ściółka litter	runo herbs	krzewy shrubs
Krzewy — runo Shrubs — herbs	66	21	12		4	5
Runo — ściółka Herbs — litter	62	5	1	2	2	
Ściółka — krzewy Litter — shrubs	74	2	2			

pajaków (m.in. Ł u c z a k 1959). Tymczasem, jeżeli nawet 12 pozostałych gatunków wspólnych dla krzewów i runa włączylibyśmy do grupy gatunków równomiernie rozmieszczonych w obu piętrach (co do czego nie ma jednak żadnej pewności), to otrzymalibyśmy tylko 18%; to świadczy już o dużym rozdziale według pięter. Należy przy tym zaznaczyć, że pająki otrząsano głównie z najbardziej dostępnej, najniższej warstwy krzewów, najbliższej roślinności runa, nie eksplorując wyższych warstw tego piętra.

Liczebność poszczególnych rodzin pajaków i dominacja w piętrach

Piętro ściółki wykazuje dużą ilość gatunków z rodziny *Linyphiidae*, podrodziny *Erigoninae*, ilościowo przeważa natomiast rodzina *Lycosidae* stanowiąca 62% ogólnej liczebności (tab. IV). Należy zaznaczyć, że próbki pobierane ze ściółki nie odzwierciedlają stosunków tam panujących z dostateczną wiernością, gdyż zastosowana metoda pozwoliła na wybranie pajaków z: bardzo małej powierzchni stanowiska, dużo mniejszej niż z wyższych pięter.

Na krzewach i na runie dominują, i to w wysokim stopniu, pająki sie-

Tabela III

Zagęszczenie gatunków o wysokiej liczebności, których osobniki występują w piętrze krzewów i runa (średnia il. os./1 połów)

Density of more numerous species, individuals of which appear both on shrubs and herbs layers (average number of individuals)

Piętro krzewów Shrub layer	Nazwa gatunku Name of species	Piętro runa Herb layer
10	<i>Trematocephalus cristatus</i>	1,7
1,4	<i>Araneus cucurbitinus</i>	0,58
6,6	<i>Theridion varians</i>	0,80
1,0	<i>Theridion tinctum</i>	0,08
2,4	<i>Anyphaena accentuata</i>	0,25
1,1	<i>Theridion ovatum</i>	8,3
0,5	<i>Evarcha falcata</i>	5,4
0,17	<i>Linyphia triangularis</i>	8,8
0,89	<i>Dolomedes fimbriatus</i>	3,2

ciowe, a szczególnie rodziny *Linyphiidae*, *Argiopidae* i *Theridiidae* (tab. IV); w piętrze krzewów stanowią one 79%, w piętrze runa 70% wszystkich zebranych pająków. Rodzina *Linyphiidae* jest najliczniejsza w obu wyższych piętrach ze względu na liczebność gatunków dominujących, rodzina *Argiopidae* zawdzięcza swą wysoką liczebność głównie młodym, świeżo wylęgłym formom *Araneus* sp. należących najprawdopodobniej do różnych gatunków, lecz trudnych do określenia w tym stadium wiekowym. W obu wymienionych piętrach jeden z gatunków tej rodziny jest subdominantem piętrowym (tab. V i VI). Rodzina *Theridiidae* jest bogata w osobniki z podobnych względów jak *Linyphiidae*, należą do niej dalsze dominanty obu pięter oraz gatunki influentne piętra krzewów (tab. V i VI).

Za kryterium dominacji gatunku przyjęto liczebność równą co najmniej 10% wszystkich zebranych z danego piętra osobników, za kryterium influencji — od 2—10%. Gatunki, których liczebność wynosi poniżej 2%, nazywam gatunkami akcesorycznymi.

Na krzewach wyróżniono (tab. V) 2 gatunki dominujące (*Trematocephalus cristatus* i *Theridion varians*) i 4 influenty (*Theridion tinctum*, *T. ovatum*, *Araneus cucurbitinus* i *Anyphaena accentuata*), a na runie (tab. VI) 3 dominanty (*Linyphia triangularis*, *Theridion ovatum*, *Evarcha falcata*) i 2 gatunki influentne (*Mangora acalypha* i *Dolomedes fimbriatus*). Z wyżej wymienionych 10 gatunków jeden tylko jest wspólny

Tabela IV

Ilość gatunków i liczebność w poszczególnych rodzinach pająków
 Number of species and number of individuals in various families of spiders

Rodziny Families	Piętro krzewów Shrub layer			Piętro runa Herb layer			Piętro ściółki Litter layer		
	Ilość gatunków Number of species	Ilość osobników Number of individuals	% całości % of the whole	Ilość gatunków Number of species	Ilość osobników Number of individuals	% całości % of the whole	Ilość gatunków Number of species	Ilość osobników Number of individuals	% całości % of the whole
<i>Linyphiidae</i>	5	297	34	10	146	25	11	20	16
<i>Argiopidae</i>	8	189	22	5	146	25			
<i>Theridiidae</i>	9	199	23	5	123	20	2	2	2
<i>Tetragnathidae</i>	1	7	1	3	16	3	1	1	1
<i>Dictynidae</i>	3	16	2	1	6	1			
<i>Clubionidae</i>	4	38	4	1	7	1	3	8	6
<i>Anyphaenidae</i>	1	44	5	1	4	1			
<i>Thomisidae</i>	8	37	4	7	28	5	1	1	1
<i>Salticidae</i>	6	35	4	3	71	12	4	8	6
<i>Pisauridae</i>	1	7	1	2	45	7			
<i>Lycosidae</i>				1	1		5	78	62
<i>Drassidae</i>							2	8	6
Razem Total	46	869	100	39	593	100	29	126	100

Tabela V

Liczebność gatunków dominujących i influentnych piętra krzewów
Number of dominant and influent species of the shrub layer

Nazwa gatunku Name of species	Liczba osobników Number of individuals	Procent pająków dominujących i influentnych Percentage of dominant and influent species	
Gatunki dominujące Dominant species			
<i>Trematocephalus cristatus</i>	270	31	} 47
<i>Theridion varians</i>	140	16	
Gatunki influentne Influent species			
<i>Anyphaena accentuata</i>	50	6	} 14
<i>Theridion ovatum</i>	30	3	
<i>Araneus cucurbitinus</i>	23	3	
<i>Theridion tinctum</i>	19	2	
Inne gatunki łącznie (40) All other species	337	39	39
Razem Total	869	100	100

dla obu pięter (*Theridion ovatum*); trzy zaś należą do pająków niesieciowych, wędrujących. Liczebność pająków sieciowych w tym okresie znacznie przewyższa liczebność pająków wędrujących (Łuczak 1959).

Rozmieszczenie i struktura wiekowa populacji gatunków z osobnikami dojrzałymi w trzech piętrach badanego lasu

Większość gatunków łowionych w poszczególnych piętrach dojrzeźwa w badanym okresie (Tretzel 1954, Łuczak 1959), przy czym procent gatunków z osobnikami dojrzałymi jest podobny w trzech piętrach badanego środowiska i wynosi od 70 do 80% wszystkich gatunków złowionych w poszczególnych piętrach.

Biorąc pod uwagę wszystkie gatunki z osobnikami dojrzałymi, złowione w badanym środowisku (70 gatunków), i obliczając udział procentowy gatunków poszczególnych pięter — otrzymujemy dla krzewów największy wynik (49%), dla runa bardzo zbliżony (46%), najmniejszy zaś dla ściółki (29%).

Stosunek (q) ilości osobników młodych (juv) do dojrzałych (mat),

Tabela VI

Liczebność gatunków dominujących i influentnych piętra runa

Number of dominant and influent species of the herb layer

Nazwa gatunku Name of species	Liczba osobników Number of individuals	Procent pajaków dominujących i influentnych Percentage of dominant and influent species
Gatunki dominujące Dominant species		
<i>Linyphia triangularis</i>	107	18
<i>Theridion ovatum</i>	100	17
<i>Evarcha falcata</i>	67	11
		46
Gatunki influentne Influent species		
<i>Mangora acalypha</i>	25	4
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	41	7
		11
Inne gatunki łącznie (34) All other species	253	43 43
Razem Total	593	100 100

$q = \frac{\text{juv}}{\text{mat}}$ osiąga następujące wartości: dla krzewów $\frac{448}{421} = 1,06$, dla runa

$\frac{459}{134} = 3,42$, dla ściółki $\frac{83}{43} = 1,93$.

Jak wskazują powyższe wskaźniki największą ilość osobników dojrzałych w stosunku do młodych znajdujemy na krzewach, najmniejszą na runie, pomimo że większość gatunków tego piętra dojrzeewa na wiosnę. Runo jest siedliskiem młodych form pajaków (formy młode przeszło trzy razy przewyższają liczebność form dojrzałych), które wylęgają się głównie w ściółce i na roślinach runa zakładają swoje małe sieci; dla niektórych gatunków runo jest tylko przejściowym piętrem, w którym bytują formy młode (Ł u c z a k 1959). W innych okresach form młodych w stosunku do dojrzałych jest w obu tych piętrach znacznie więcej. Na krzewach przebywa dość duża ilość osobników dojrzałych — jak wykazują dane z badanego środowiska (wskaźnik prawie równy jedności), stanowią one połowę zebranych z tego piętra osobników. W ściółce, gdzie przez cały rok występuje dość duży procent gatunków z dojrzałymi osobnikami, form młodych jest w tym okresie około dwa razy więcej niż dojrzałych.

*Ogólna charakterystyka zgrupowania pająków piętra krzewów
i piętra runa*

Porównując zgrupowania pająków występujące na krzewach i na runie stwierdza się następujące podobieństwa struktury zgrupowania:

1. Liczebność gatunków dominujących, influentnych i akcesorycznych przedstawiona w procentach ogólnej liczebności pająków danego piętra wykazuje bardzo zbliżone wartości. Jeżeli oznaczymy przez x procent liczebności gatunków dominujących, przez y procent liczebności gatunków influentnych, przez z procent liczebności gatunków akcesorycznych, wówczas dla pięter krzewów i runa otrzymamy następujące, kolejne wartości według wzoru $x + y + z = 100$; $47 + 14 + 39 = 100$ oraz $46 + 11 + 43 = 100$. Prawie połowę form występujących na krzewach i runie stanowią osobniki gatunków dominujących, ok. 40% osobniki gatunków akcesorycznych, a gatunki influentne tylko 11 do 14% wszystkich osobników zebranych na stanowisku (tab. V i VI).

2. Liczba gatunków dominujących i influentnych jest podobna w obu piętrach (6 gatunków na 46 z krzewów i 5 na 39 z runa) (tab. V i VI).

3. W obu piętrach dominują liczebnie pająki sieciowe tych samych trzech rodzin — *Linyphiidae*, *Argiopidae*, *Theridiidae* (tab. IV).

Z głównych różnic należy podkreślić następujące:

1. W obu piętrach dominują inne gatunki (tab. V i VI).

2. Procent gatunków rozmieszczających się równomiernie w obu piętrach jest niewielki i wynosi nie więcej niż 18%, a prawdopodobnie znacznie mniej, gdyż są to gatunki łowione w bardzo nielicznych egzemplarzach w obu piętrach; liczniejsze gatunki, których osobniki spotyka się w obu piętrach, masowo występują tylko w jednym z nich (tab. III).

3. Na krzewach występuje większa ilość form dojrzałych niż na runie; główny dominant na krzewach miał tylko 4% niedojrzałych osobników. Gatunki sieciowe dominujące na runie występują jedynie jako młode osobniki.

Podobna jest więc w obu piętrach ekologiczna struktura zgrupowania (ilość gatunków o większej liczebności, dominacja tej samej grupy ekologicznej, udział procentowy gatunków dominujących, influentnych i akcesorycznych w ogólnej liczebności pająków danego piętra), różny jest skład jakościowy zgrupowania i struktura wiekowa (skład gatunkowy i stosunek młodych osobników do dojrzałych).

PIŚMIENNICTWO

1. Łuczak, J. 1959 — The community of spiders of the ground flora of pine forest — *Ekol. Pol.* A, 11.
2. Tretzel, E. 1954 — Reife und Fortpflanzungszeit bei Spinnen — *Z. Morph. Ökol.* 42.
3. Wiehle, H. 1956 — Spinnentiere oder *Arachnoidea (Araneae)* 28. Familie *Linyphiidae*-Baldachinspinnen (*Die Tierwelt Deutschlands* 44) — Jena.

THE DISTRIBUTION OF SPIDERS IN THE DIFFERENT STRATA OF THE PINE WOOD

Summary

The work was carried out in the big forest of Kampinos near Warsaw, in the period from May till June in the environment of sparsely wooded, 60 years old pine forest with a rich undergrowth of leafy trees and *Vaccinium myrtillus* in the herb layer.

Spiders from shrubs, herb layer and litter were caught with methods such as: beating from the trees, sweeping by means of the sweep net and searching through the litter, taking in general within the above mentioned period 49 quantitative samples from all three layers.

The aim of this work was a preliminary examination of the distribution of various species of spiders and their quantitative proportions on different strata of wood.

A total of 86 species (Table I) was caught and 1588 individuals belonging to 12 families, 70 species of which included adult individuals. Species notable for their large quantities, common for two strata are not encountered (Table II and III).

Theridion ovatum is the only exception. This is evidence of the distinct division of the species of spiders among separate strata. 2 dominant species (*Trematocephalus cristatus* and *Theridion varians*) and 4 influents (*Anyphaena accentuata*, *Theridion ovatum*, *Araneus cucurbitinus*, *Theridion tinctum*) were distinguished in the shrub layer, 3 dominant species (*Linyphia triangularis*, *Theridion ovatum*, *Evarcha falcata*) and 2 influents (*Mangora acalypha* and *Dolomedes fimbriatus*) in the herbaceous layer (Table V and VI).

The following characteristics of structure of spider communities in shrub and herb layer were found:

1. Similarities:

a. Numbers of dominant, influent and accessory species evidenced in percentages of the whole numbers of spiders of given layer show very approximate values. These are for shrubs: $47 + 14 + 39 = 100$, for herbs: $46 + 11 + 43 = 100$.

b. In both layers quantitative dominance is found of web spiders of the three following families: *Linyphiidae*, *Argiopidae*, *Theridiidae* (Table IV).

2. Differences:

a. In both strata different species are dominant (Table V and VI).

b. The percentage of species equally distributed in both strata is very small, being lower than 18%.

c. A larger quantity of adult individuals is to be found on shrubs than in the herbaceous layer. The herbaceous layer proves to be the habitat of young forms of spiders. Young forms are more than three times more numerous than adult ones.

From the above mentioned characteristics of spider communities in shrub and herb layers it follows that the ecological structure of communities is alike in both strata but qualitative composition of communities and the age structure of the species are different.