

JADWIGA ŁUCZAK

Zakład Ekologii PAN

Warszawa

O metodyce badania pajaków runa lasu sosnowego

WPLYW NIERÓWNOMIERNOŚCI UDERZEŃ CZERPAKA NA OBRAZ DYNAMIKI LICZEBNOŚCI PAJĄKÓW

W 1954 i 1955 roku badałam w Lemańsku pod Częstochową stosunki ilościowe i wahania liczebności pajaków lasu sosnowego, występujących na runie *Vaccinium myrtillus*. Badania przeprowadzałam na kilku podobnych stanowiskach (A, B, C) lasu sosnowego, różniącego się głównie bujnością podszytu. Całość wyników badań dynamiki liczebności pajaków runa będzie osobno opublikowana. Obecnie chcę podać jedynie kilka uwag dotyczących metodyki.

Połowcy i obserwacje pajaków przeprowadzano kilkoma metodami. Tu omówię tylko znaną z terenowych prac entomologicznych i arachnologicznych metodę czerpaka ilościowego. Posługiwałam się metodą czerpaka według instrukcji zamieszczonej w Biuletynie Komitetu Ekologicznego (T a r w i d 1953, G a ł e c k a 1953). Czerpak eksploruje powierzchnię runa i kilkucentymetrową warstwę górną (B a l o g h 1958). Jednostkę ilościowych badań porównawczych stanowiła seria dziesięciu połowów po 25 uderzeń czerpakiem, czyli seria dziesięciu prób, których materiał można analizować łącznie lub oddzielnie — zależnie od potrzeby. Każda próba (25 uderzeń) serii połowów zbierała materiał pajaków z co najmniej kilku metrów kwadratowych powierzchni runa.

Często można się spotkać z zarzutem, że na wynikach ilościowych metody czerpaka nie można się opierać, gdyż jest to metoda wybiórcza i bardzo nieściśła, dająca różne wyniki w zależności od sposobu posługiwania się nią (np. zależnie od szybkości uderzeń). Jest to w zasadzie słuszne, ale w wykonywanej pracy nie chodziło o konkretne ilości łowionych pajaków, tylko o występującą w czasie zmienność tych ilości, czyli o dynamikę ich liczebności (por. S k u h r a v ý i N o v á k 1957, S k u h r a v ý 1958). Ruchy koszenia wykonywane przez jedną osobę nie są zawsze takie same, uderzenia czerpakiem mogą wykazywać dużą nierównomierność, zależną choćby od samopoczucia i nastroju osoby poławiającej. Ażeby więc mieć pewność, że wybiórczość metody czerpaka jest podobnego typu, niezależnie od szybkości uderzeń, i że nie daje zróżnicowanych zniekształceń w obrazie dynamiki ilościowej zgrupowań pajaków runa, wykonywałam na każdym stanowisku w tym samym dniu i o tej samej porze dnia dwie serie (10 prób — 2 razy) połowów czerpakiem. Jedna seria pobierana była szybkimi uderzeniami czer-

Tabela I

Najliczniejsze gatunki występujące w różnych okresach na stanowisku A
 Most numerous species occurring in different periods at station A

Daty pobierania prób ilościowych Dates of collection of quantitative samples	Nazwy gatunków Names of species	Ilość osobników w serii prób No. of individuals in series of samples		Procent dominacji % of domination	
		„czerpak szybko” „quick scoop”	„czerpak wolno” „slow scoop”	„czerpak szybko” „quick scoop”	„czerpak wolno” „slow scoop”
		22 III	<i>Mangora acalypha</i> (Walck.) <i>Tetragnatha obtusa</i> C. L. Koch	45 16	43 19
8 IV	<i>Mangora acalypha</i> (Walck.) <i>Tetragnatha obtusa</i> C. L. Koch <i>Dictyna arundinacea</i> (L.)	80 14 10	58 13 8	52 9 6	45 10 6
27 IV	<i>Mangora acalypha</i> (Walck.)	104	56	73	58
13 V	<i>Mangora acalypha</i> (Walck.)	33	14	70	52
14 VI	<i>Theridion ovatum</i> (Clerck) <i>Evarcha falcata</i> Clerck	57 10	12 6	59 10	28 14
7 VII	<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck) <i>Evarcha falcata</i> Clerck <i>Theridion ovatum</i> (Clerck)	30 12 11	6 10 4	34 13 12	18 29 12
22 VII	<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck) <i>Evarcha falcata</i> Clerck <i>Araneus sturmi</i> (Hahn)	20 18 14	4 2 8	22 20 16	10 5 20
18 VIII	<i>Mangora acalypha</i> (Walck.) <i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch <i>Evarcha falcata</i> Clerck <i>Linyphia triangularis</i> (Clerck) <i>Araneus sturmi</i> (Hahn)	29 29 24 15 11	28 22 14 3 6	19 19 15 10 7	27 21 13 3 6
3 IX	<i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch <i>Mangora acalypha</i> (Walck.) <i>Evarcha falcata</i> Clerck <i>Heliophanus flavipes</i> (Hahn)	75 61 20 15	42 25 4 9	30 24 8 6	38 23 4 8
21 IX	<i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch <i>Mangora acalypha</i> (Walck.) <i>Philodromus collinus</i> C. L. Koch <i>Theridion ovatum</i> Clerck	65 42 16 13	25 17 6 10	32 20 8 6	27 18 6 10
23 X	<i>Mangora acalypha</i> (Walck.) <i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch	36 28	14 13	27 21	29 27

paka — takimi, jakie wykonywałam zwykle posługując się tym przyrządem; druga — pobierana była w umyślnie i wyraźnie zwolnionym tempie. Złowiłam czerpakiem na tych stanowiskach 75 gatunków — 4321 osobników z koszenia szybkiego i 1930 z kontrolnego koszenia powolnego. Ogółem do niżej przedstawionych analiz posłużyło mi 6251 pajaków. W dalszym ciągu pracy będę dla wygody posługiwać się skrótem: „czerpak szybko“ i „wolno“ dla określenia materiału łowionego szybkimi i wolnymi ruchami koszenia.

1. Oba typy połowów czerpakiem wykazują na ogół te same formy dominujące. Przytaczam dla przykładu stosunki panujące na stanowisku A (tab. I). Dominację poniższych gatunków w danym środowisku stwierdzono również metodą obserwacji.

Gatunki dominujące są zawsze poprawnie wykazywane przez oba typy połowów czerpakiem (oprócz materiału z dn. 22.VII z „czerpaka wolno“, gdzie nie występuje wyraźna dominacja). Zależnie od typu połowu poszczególne gatunki dominujące mogą występować — jeśli chodzi o liczebność — w różnej kolejności. Natomiast (czego tabela nie pokazuje) gatunki, występujące w pojedynczych egzemplarzach, są czasem inne w obu seriach połowów. Procent dominacji jest często bardzo podobny, lecz czasem wykazuje różnice, zawsze natomiast jest największy dla tych samych gatunków, w porównaniu z innymi, licznymi gatunkami, wyłanianymi z badanych stanowisk.

2. Analizując ilość gatunków, wyłapanych przez oba typy połowów czerpakiem, stwierdzamy, że „czerpak wolno“ wyłapywał mniejszą ilość gatunków niż „czerpak szybko“ na poszczególnych stanowiskach: na A — 15, na B — 17, na C — 15 gatunków mniej. Natomiast gatunki wyłapane przez „czerpak wolno“ a nie znalezione nigdy w „czerpaku szybko“ — to tylko 3 gatunki na stanowisku A, 4 na stanowisku B i 3 na stanowisku C (tab. II).

Tabela II

Ilości gatunków wyłapywane przez koszenie szybkie i wolne
Numbers of species caught by quick and slow sweeps

Stano- wisko Station	Ilość gatunków No. of species		Ilość gatunków nie występują- cych w „czer- paku wolno“ No. of species not occurring in „slow scoop“	Ilość gatun- ków nie wy- stępujących w „czerpaku szybko“ No. of spe- cies not oc- curring in „quick scoop“	Ogółem znalezio- no ga- tunków Total of species found	Ilość i % gatun- ków wyłapa- nych przez oba typy czerpaka Number and % of species caught by both types of scoop
	„czerpak wolno“ „slow scoop“	„czerpak szybko“ „quick scoop“				
A	40	52	15	3	55	37 — 67%
B	41	54	17	4	58	37 — 64%
C	37	49	15	3	52	34 — 65%

Ilość gatunków wyłapanych przez oba typy koszenia wynosi — jak to widać w tabeli II — ok. 65% całej ilości gatunków, wyłowionych z poszczególnych stanowisk. Pozostałe ok. 35% ilości gatunków wpada w większości tylko do „czepaka szybko“. Podobne liczby tabeli II wskazują na to, że wszystkie stanowiska badane są bardzo do siebie podobne jakościowo, jeżeli chodzi o zamieszkującą je faunę pajaków runa. Potwierdza to analiza składu gatunkowego tych stanowisk.

Analizując ilości gatunków, łowionych w każdej serii „czepaka wolno“ i „szybko“ w różnych okresach, obserwuje się dużą zmienność w połowie ilościowym gatunków z tego samego środowiska; zależnie od okresu wyłapuje się takie same ilości gatunków lub różne. Jeżeli są różnice, to w „czepaku szybko“ występują większe ilości gatunków (tab. III). Wczesną wiosną (marzec do połowy maja) są najmniejsze różnice w wyławianiu ilości gatunków „czepakiem szybko“ i „wolno“ — oboma typami czepaka łowi się bardzo zbliżone ilości gatunków. W końcu maja są już duże różnice w obu czepakach — znacznie więcej gatunków sieciowych łowi się „czepakiem szybko“, podobnie jest we wrześniu dla gatunków sieciowych i wędrujących, a na stanowisku C w październiku. Podaję przykładowo stosunki na stanowisku A (tab. III).

Tabela III

Ilości gatunków pajaków łowione „czepakiem szybko“ i „czepakiem wolno“ na stanowisku A

Number of species of spiders caught by „quick scoop“ and „slow scoop“ on station A

Data pobrania 2 serii prób Date of collection 2 series of samples	Gatunki pajaków sieciowych Species of web-spinning spiders		Gatunki pajaków wędrujących Species of wandering spiders		Ilość gatunków ogółem Number of all species	
	„czepak wolno“ „slow scoop“	„czepak szybko“ „quick scoop“	„czepak wolno“ „slow scoop“	„czepak szybko“ „quick scoop“	„czepak wolno“ „slow scoop“	„czepak szybko“ „quick scoop“
22.III	13	14	3	3	16	17
8.IV	15	15	4	4	19	19
27.IV	14	14	3	2	17	16
13.V	9	8	2	5	11	13
25.V	8	16	6	6	14	22
14.VI	8	12	6	6	14	18
7.VII	7	9	4	9	11	18
22.VII	12	13	8	9	20	22
18.VIII	12	13	10	11	22	24
3.IX	13	15	5	10	18	25
22.IX	13	19	6	12	19	31
23.X	13	17	5	7	18	24

3. Rozpatrując dynamikę liczebności całej biomasy złowionych pajaków w badanym okresie (III—XI), obserwuje się podobny w obu seriach przebieg krzywej liczebności (fig. 1) na wszystkich badanych stanowiskach. Podobne również wahania liczebności obserwujemy, wykreślając

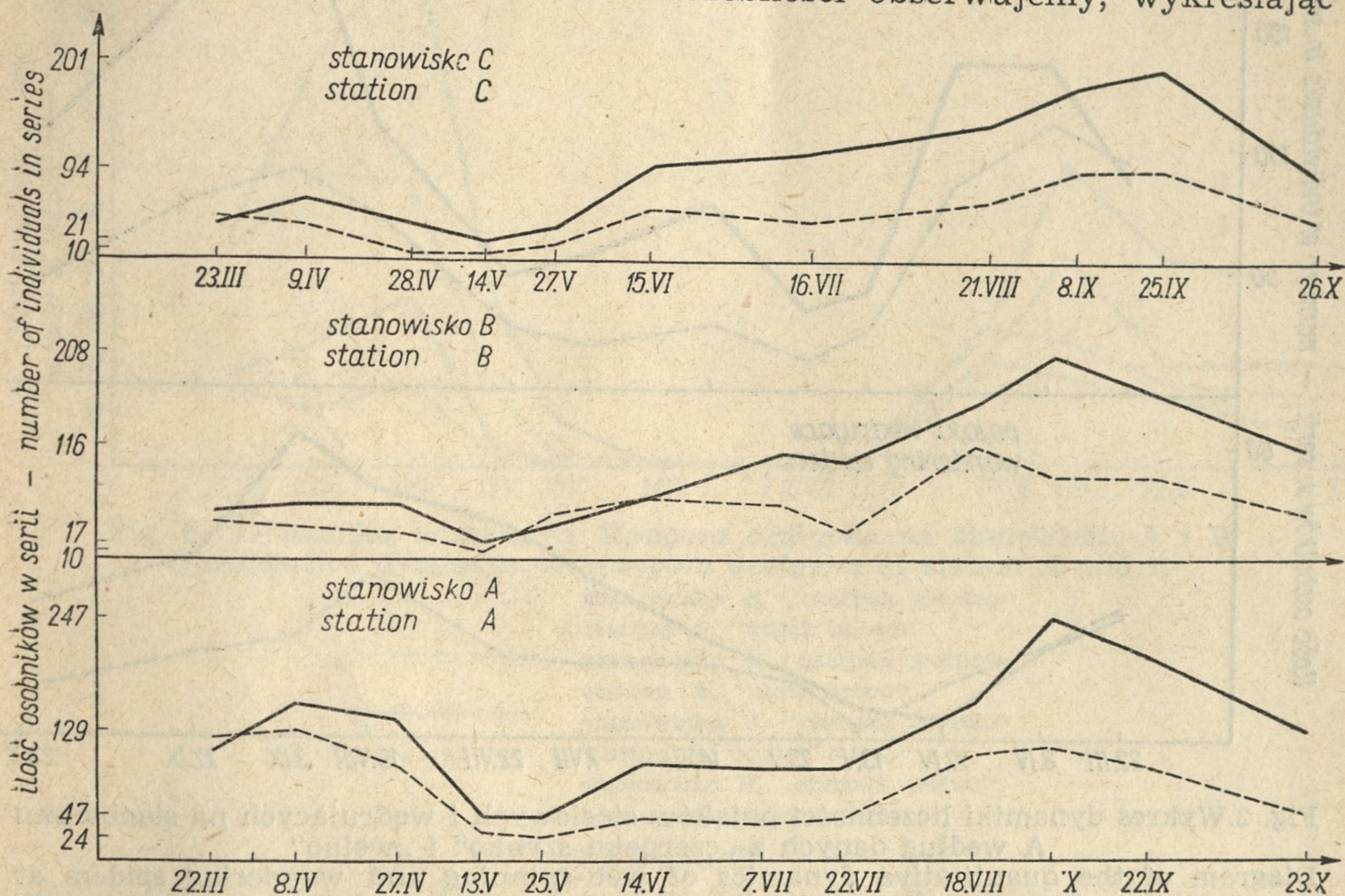


Fig. 1. Wahania ogólnej liczebności pajaków na badanych stanowiskach według „czepaka szybko“ i „czepaka wolno“
Fluctuations in the total numbers of spiders at the stations investigated according to collections by the „quick“ and „slow scoops“

————— „czepak szybko“
„quick scoop”
- - - - - „czepak wolno”
“slow scoop”

krzywe liczebności osobno dla wszystkich pajaków sieciowych i wędrujących (fig. 2) oraz dla poszczególnych gatunków dominujących (fig. 3).

Z tych podanych przykładowo wykresów widać, że oba typy koszenia wykazują te same ogólne prawidłowości przebiegu zmian liczebności pajaków runa.

4. Porównując ilości pajaków, występujące w obu seriach, trzeba podkreślić, że najczęściej (choć nie zawsze) szybkie koszenie zbiera większe ilości pajaków niż wolne. Jest to zrozumiałe z tego względu, że przy wolnym koszeniu pajaki mają więcej czasu na ucieczkę tzn. na spadek na ziemię. Przypuszczam jednak, że obok różnej reakcji charakterystycznej dla gatunku, reakcja na niebezpieczeństwo może być różna u pajaków w różnym okresie ich cyklu życiowego, np. zmniejsza się ona na pewno w czasie wylinki i poprzedzających ją procesów fizjologicznych, zwiększa się w okresie dojrzałości w porównaniu z okresem młodocia-

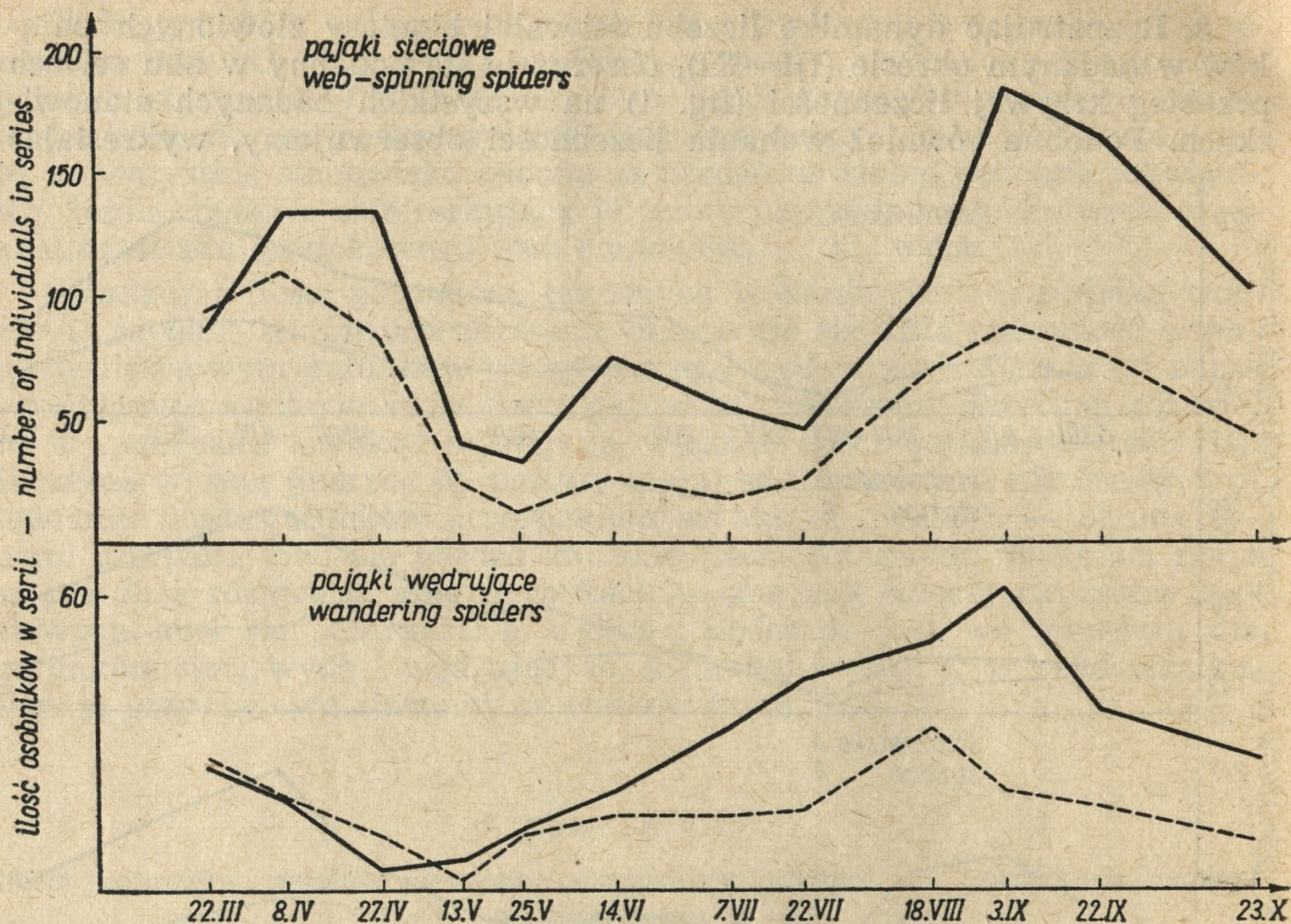


Fig. 2. Wykres dynamiki liczebności pajaków sieciowych i wędrujących na stanowisku A według danych z „czerpaka szybko“ i „wolno“

Diagram of the quantitative dynamics of web-spinning and wandering spiders at station A according to collections by the „quick“ and „slow scoops“

————— „czerpak szybko“
“quick scoop”
- - - - - „czerpak wolno“
“slow scoop”

nym itp. Zmiany reakcji pajaków na niebezpieczeństwo grożące im od strony czerpaka wykazuje porównanie ilości kilku łowionych gatunków przy koszeniu prędkim i wolnym. Porównanie to przeprowadziłam na podstawie wartości tzw. „wskaźnika reakcji obronnej“, który ustanowiłam, dzieląc ilości osobników danego gatunku złowioną „czerpakiem szybko“ przez ilość osobników złapaną „czerpakiem wolno“. Przykładowo podaję wartości wskaźnika reakcji trzech gatunków (tab. IV, V, VI). Należy oczywiście pamiętać o tym, że łowność czerpaka, tj. ilość wpadających doń osobników jest wypadkową nie tylko indywidualnej reakcji pajaka, lecz zmienia się w zależności od typu sieci i umiejscowienia na niej pajaka (por. np. duże różnice procentu dominacji w „czerpaku szybko“ i „wolno“ gatunku *Linyphia triangularis*, siedzącego na poziomej sieci grzbietem do dołu; położenie to przyczynia się do łatwiejszego uniknięcia czerpaka, zwłaszcza przy wolnym koszeniu — w porównaniu do pajaków siedzących na sieciach pionowych).

Wzrost wskaźnika reakcji oznacza większą różnicę między ilością osobników złowioną „czerpakiem szybko“ a „czerpakiem wolno“, mniej

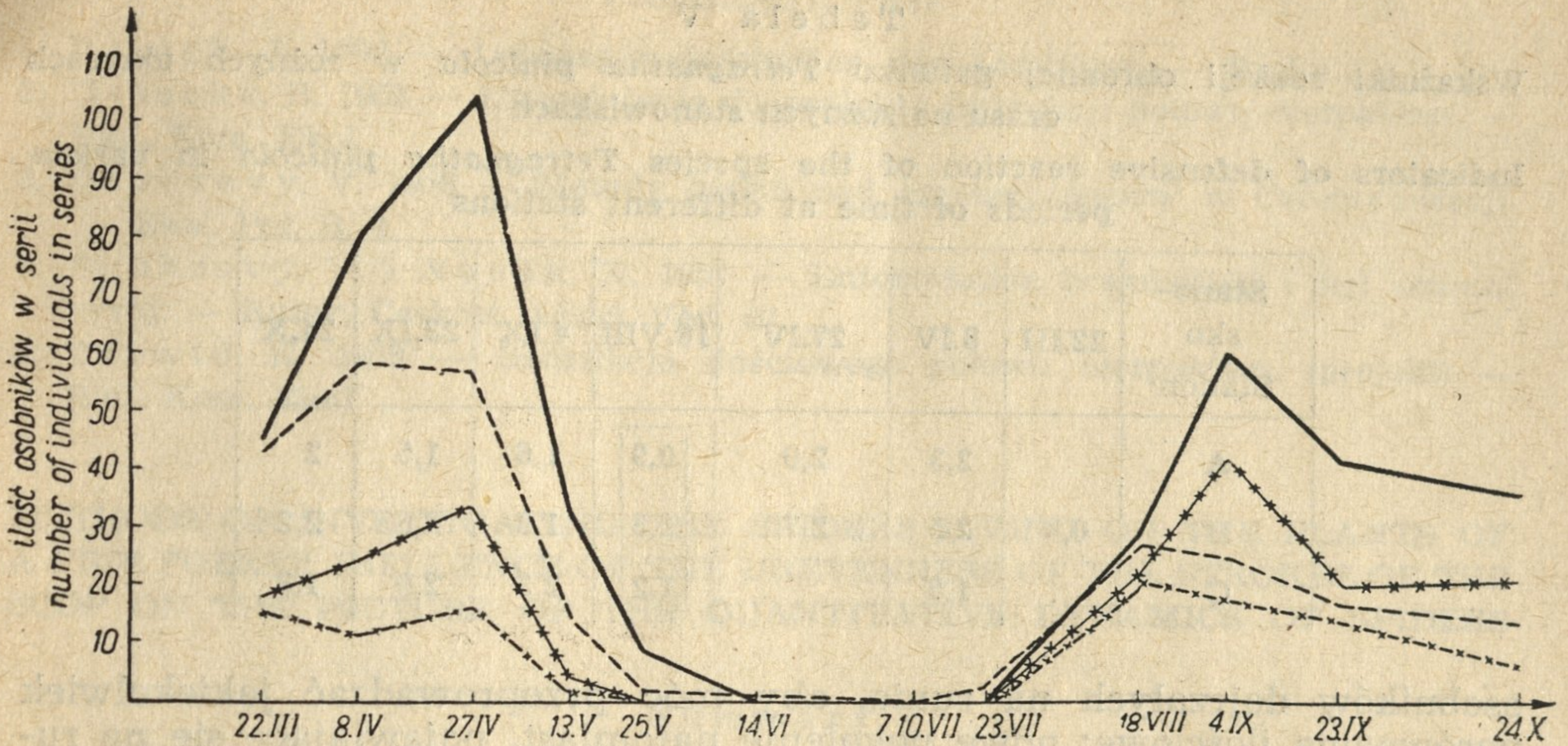


Fig. 3. Dynamika liczebności *Mangora acalypha* na stanowisku A i B
Quantitative dynamics of *Mangora acalypha* at station A and B

—————
station A, „czepak szybko”
station A, “quick scoop”
- - - - -
station A, „czepak wolno”
station A, “slow scoop”
x x x x
station B, „czepak szybko”
x-x-x-x-
station B, “quick scoop”
station B, „czepak wolno”
station B, “slow scoop”

Tabela IV

Wskaźnik reakcji obronnej *Mangora acalypha* w różnych okresach czasu na różnych stanowiskach

Indicators of defensive reaction of *Mangora acalypha* in various periods of time at different stations

Stano- wisko Station	22.III	8.IV	27.IV	13.V	25.V	...18.VIII	3.IX	22.IX	23.X
A	1,0	1,4	1,9	2,4	4,5	1,0	2,4	2,5	2,6
B	1,2	2,2	2,1	4		1,1	2,4	1,4	3,5
C	1,0	1,5	4,2	2,6		4,5	0,9	2,3	0,8

liczne wpadnie do „czepaka wolno”, czyli wzrost reakcji obronnej pajków na niepokojący je bodziec. Z tabeli IV można odczytać wzrost reakcji gatunku *Mangora acalypha* od marca (młode po przezimowaniu) do maja (okres występowania dojrzałych osobników). W sierpniu zjawiają się młode nowej generacji, charakteryzujące się, podobnie jak młode po przezimowaniu, niskim wskaźnikiem reakcji (prócz stanowiska C), który znów wzrasta we wrześniu.

Pokolenie zimujące gatunku *Tetragnatha pinicola* ma już w kwietniu dość wysoki wskaźnik reakcji obronnej; potem łowi się zbyt małe ilości

Tabela V

Wskaźniki reakcji obronnej gatunku *Tetragnatha pinicola* w różnych okresach czasu na różnych stanowiskach

Indicators of defensive reaction of the species *Tetragnatha pinicola* in various periods of time at different stations

Stano- sko Station	22.III	8.IV	27.IV	18.VIII	4.IX	23.IX	24.X
A		2,3	2,0	0,9	1,6	1,5	2
B	0,3	2,5	2,7	1,3	1,8	2,6	2,2
C		1,5		1,2	2,3	2,0	1,8

osobników dojrzałych na runie, aby móc przeprowadzać jakiegokolwiek porównania ilościowe; nowe pokolenie natomiast, pojawiające się na runie w sierpniu, wykazuje bardzo słabą reakcję na niebezpieczeństwo (wskaźnik bliski jedności, co oznacza, że w seriach koszenia „szybko“ i „wolno“ występują bardzo zbliżone ilości osobników), która już we wrześniu wzrasta i utrzymuje się mniej więcej na jednym poziomie do końca października.

Tabela VI

Wskaźniki reakcji obronnej gatunku *Evarcha falcata* w różnych okresach czasu na różnych stanowiskach

Indicators of defensive reaction of the species *Evarcha falcata* in various periods of time at different stations

Stano- wisko Station	14.VI	7.VII	22.VII	18.VIII	3.IX	22.IX
A	1,7	1,2	9	1,7	5	1,5
B	0,5	2,1	3,7	1,7	3,5	2
C	1,8	2,9	—	0,7	4,1	1,5

Powyższe wskaźniki odnoszą się do jednej generacji gatunku *Evarcha falcata*. Trudno je jednoznacznie zinterpretować, zwraca natomiast uwagę podobieństwo wartości wskaźników, występujące znacznie częściej niż rażące różnice (wartości 0,5 i 0,7, które mogą być spowodowane nierównomiernym rozkładem osobników populacji w badanym terenie). Ciekawy jest również fakt występowania najwyższych wskaźników w drugiej połowie lipca i w początkach września. Wyniki te mogą nasuwać przypuszczenia o roli wylinek w zmianach reakcji na grożące niebezpieczeństwo (wzrost reakcji w końcu lipca w porównaniu z początkiem lipca i wzrost reakcji w początkach września w porównaniu z drugą połową sierpnia).

PIŚMIENICTWO

1. Balogh, J. 1958 — Lebensgemeinschaften der Landtiere. — Berlin.
2. Gałęcka, B. 1953 — Uzupełnienie do projektu instrukcji połowu czerpakiem. — Biul. Kom. Ekol.
3. Skuhřavý, V. 1958 — Metody badań nad agrobiocenozami w Czechosłowacji. — Ekol. Pol. B, 4.
4. Skuhřavý, V. i Novák, K. 1957 — Entomofauna brambořišti i její sezonni vyvoj. — Rozpr. Českosl. Akad. Věd. 67.
5. Tarwid, K. 1953 — Instrukcja ilościowego połowu czerpakiem. (projekt) — Biul. Kom. Ekol.

METHODS OF INVESTIGATING THE SPIDERS LIVING ON THE PLANTS OF A PINE FOREST. INFLUENCE OF THE UNEVENNESS OF THE STROKES OF THE SCOP ON THE PICTURE OF THE QUANTITATIVE DYNAMICS OF SPIDERS

Summary

This report is an attempt at analysing the scoop method in relation to plant-loving spiders (living on *Vaccinium myrtillus*) in a pine forest; the problem examined is whether the unevenness of the strokes made by the scoop affect the results of research work on seasonal quantitative dynamics. This is part of work on the quantitative dynamics of spiders living on the plants of a pine forest, carried out in 1954 and 1955 at Lemański near Częstochowa, now prepared for printing. In field work two types of collection by scoop were used, two series of 10 samples each (each sample — 25 strokes of the scop) being carried out in each period investigated, at each station, on the same day and at the same time of day. One of these was carried out by quick sweeps, the other by purposely slower sweeps. The quantitative and qualitative spider material obtained in this way from these double comparable series (75 species, 4321 individuals from „quick sweeps“ and 1930 from „slow sweeps“) enable the following conclusions to be reached:

1. The dominating species are shown correctly regardless of the speed of sweep. The spider material collected may exhibit differences — depending on speed of sweep — in the order of dominating species according to their numbers. The percentage of domination is not always the same in both types of sweep, but always demonstrates the actual quantitative domination of the species, defined by means of a different method as dominant or influent (Table I).

2. „Slow sweeps“ of ten collect smaller quantities of species from the environment examined than „quick sweeps“ (Table III).

Both types of sweep show 65% of species common to both (Table II).

3. Quicker strokes of the scoop are more effective in collecting spiders on account of the defensive reaction of the latter. In the life cycle of spiders, variations occur in their reactions to danger. This phenomenon was examined by means of an „indicator of defensive reaction“ of the species, this indicator being obtained by dividing the number of individuals caught by the „quick scoop“ by the number of individuals caught by the „slow scoop“ (Tables IV, V, VI).

4. Collection capacity of the scoop varies not only according to the defensive reaction of the species of spider, but also to the type of web and the place in it occupied by the spider.

5. While taking into account the above drawbacks, which make it essential that great care is taken in drawing conclusions from material collected by the scoop method, it is however possible to draw several correct conclusions from this method as to the seasonal quantitative dynamics of spiders living in the surface layer of the plants of the forest, as follows: conclusions regarding the general variability of quantitative dynamics of all spiders, quantitative variations of their ecological groups in a wide sense, and quantitative dynamics of the most numerous species of the environment examined (fig. 1, 2, 3).