

ANDRZEJ LEŚNIAK

Przyczynek do badań nad określeniem zależności fauny *Carabidae* od wieku drzewostanu

К вопросу о наблюдениях над определением зависимости фауны *Carabidae* от возраста насаждения

A Contribution to the Investigation into the Relationship of *Carabidae* Fauna and Stand Age

Biegaczowate, a także ich larwy prowadząc wybitnie drapieżny tryb życia przyczyniają się, między innymi, do ograniczania i regulowania stanu ilościowego najważniejszych, pierwotnych szkodników leśnych takich, jak strzygonia choinówka, barczatka, mniszka, poproch cetyniak.

Biegaczowate są więc jednym z dość istotnych czynników oporu środowiska. Badania nad wpływem wieku drzewostanu na faunę chrząszczy z rodziny *Carabidae* przyczyniłyby się zapewne do możliwości świadomego ich wykorzystania w kompleksowej metodzie ochrony lasu.

Praca niniejsza stanowi próbę wstępnego określenia zespołów *Carabidae* występujących w drzewostanach o podobnym składzie gatunkowym lecz różnym wieku oraz próbę uchwycenia różnic składu gatunkowego i liczebności tych zespołów.

OPIS METODY I MIEJSCA PRZEPROWADZENIA ZBIORU MATERIAŁÓW

Połowcy biegaczowatych przeprowadzane były za pomocą rowków chwytnych uformowanych w kształcie zbliżonym do koła (wymiaru rowków 30 × 30 cm, średnica koła około 12 m).

Kształt rowków miał na celu uniknięcie ewentualnego pożerania egzemplarzy biegaczowatych mniejszych rozmiarów przez osobniki większe oraz uniknięcie zagrzebywania się biegaczowatych w ziemię, które następuje według Nunberga (5) przy końcu rowka chwytneho. Również w tym celu co 2—3 m wkładano do rowka chwytneho garści ściółki, w których znajdowano potem blisko 100% złowionych biegaczowatych. Sposób ten okazał się celowy, nie zauważono bowiem resztek pokryw, które świadczyłyby o kanibalizmie, ani zagrzebywania się biegaczy w otworach robionych w innego rodzaju rowkach przez chrząszcze z rodzaju *Geotrupes* Latr. Zauważono pewnego rodzaju taksje, mianowicie nie znajdowano biegaczowatych pod pokrywą gleby inną niż pokrywa w najbliższej okolicy rowka (np. mech i ściółka liściasta słabo rozłożona).

Ponieważ wydajność połowów w rowkach szybko malała wystarczyło aby połowy trwały we wszystkich przypadkach 5—6 dni.

Materiał zbierano na terenie 2 par wybranych powierzchni nadl. Tabórz 1.

Połowy biegaczowatych dokonywane były na 4 powierzchniach: w oddz. 25d, w oddz. 24b, leśn. Perkunicha oraz w oddz. 164b i 163g leśn. Sarni Dół. Są to dwie pary drzewostanów o podobnym składzie gatunkowym, lecz dużej różnicy wieku.

Opis drzewostanu w oddz. 25d. Typ lasu — Bór świeży (*Pineto Vaccinietum Myrtilli* w przejściu do *Pineto-Quercetum*) miejscami niewielkie kępy boru bagiennego i olsu. Teren równy. Powierzchnia 17,18 ha. Opis gleby. Typ — bielica wtórna, pochodzenie — autochtoniczne. pH — na głębokości 10 cm — 5,0; 20 cm — 5,0; 100 cm — 5,3.

A₀ — 8 cm — butwina brunatna bardzo dobrze rozłożona,

A₁ — 15 cm — piasek mocno gliniasty szarobrazowy z nielicznymi jaśniejszymi plamkami, przejście wyraźne w

B — 15—20 cm — piasek brązoworudy, gliniasty luźny, przejście stopniowe w

C — 20—120 cm — piasek żółtopłowy, gliniasty, w dolnej części drobnoziarnisty, częściowo zwirowaty.

Skład gatunkowy — sosna 8, dąb — 2, 181—200 lat. Pod okapem pojedynczo świerk, brzoza. W odległości 30 m od rowka chwytanego niewielka kępa olszy IV klasy wieku. Zabagnienie.

Zwarcie luźne, w podroście kępami brzoza, świerk, miejscami olsza I klasy wieku.

Runo bujne, na ogół trawiaste, pokrywa 100% powierzchni gleby (*Aira caespitosa*, *Calamagrostis arundinacea*) miejscami mszyste. Roślinność runa: *Phegopteris dryopteris*, *Dryopteris spinulosa*, *Sphagnum cymbifolium*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum undulatum*, *Politrichum attenuatus*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Melampyrum pratense*, *Calamagrostis arundinacea*, *Deschampsia flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Majanthemum bifolium*, *Convallaria majalis*, *Viola silvestris*, *Fragaria vesca*, *Lycopodium clavatum*.

Opis drzewostanu w oddz. 24b.

Typ lasu. Bór świeży *Pineto Vaccinietum myrtilli*. Teren równy; gleba jak w oddz. 25d. Powierzchnia 23,84 ha.

Skład gatunkowy — sosna 9, dąb 1, brzoza +, wiek 25—30 lat. Podrost świerkowy, dębowy na 50% powierzchni. Zwarcie pełne. Roślinność runa uboższa niż w oddz. 25d (pokrywa 50% gleby).

Roślinność runa: *Entodon schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum undulatum*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*, *Luzula pilosa*, *Trientalis europaea*.

Opis drzewostanu w oddz. 164b.

Typ lasu — Las liściasty (*Querceto-Carpineto-typicum*). Teren równy. Powierzchnia 18,04 ha.

Opis gleby. Typ — gleba brunatna, pochodzenie autochtoniczne, pH na głębokości 10 cm — 5,0, 40 cm — 5,5. A₀ — 1 cm ściółka liściasta słabo rozłożona, A₁ — 1 — 10 cm piasek mocno gliniasty czarno-popielaty przechodzi stopniowo w B — 10 — 45 cm piasek o różnej ziarnistości, mocno gliniasty, przechodzi stopniowo w C — 45 — 130 cm piasek słabo gliniasty, żółtobrazowy w dolnej części gruboziarnisty.

¹ Nadl. Tabórz wchodzi w skład dużego (28 tys. ha) kompleksu lasów, położone jest w drugiej krainie przyrodniczo-leśnej (według Mroczkiewicza) — Mazursko-Podlaskiej, dzielnicy Elbląsko-Warmińskiej. Drzewostany tego nadleśnictwa charakteryzują się wielkim zróżnicowaniem siedlisk oraz składu drzewostanów, bardzo bujną roślinnością, dużym podobieństwem do lasu naturalnego.

Skład gatunkowy: buk — 5, dąb — 5, sosna sporadycznie. Wiek 161—180 lat. W dolnej warstwie buk 21—40 lat, zwarcie przerywane. Dno lasu ściółka liściasta słabo rozłożona, zazielenienie słabe.

Roślinność runa: *Catharinea undulata*, *Politrichum formosum*, *Mnium* sp., *Dryopteris filix mas*, *Dryopteris spinulosa*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, *Geum urbanum*, *Scrophularia nodosa*, *Galeobdolon luteum*, *Asperula odorata*, *Actea spicata*, *Veronica chamaedrys*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Milium effusum*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Viola riviniana*, *Urtica dioica*, *Daphne mezereum*, *Impatiens noli tangere*, *Aegopodium podagraria*, *Lathyrus vernus*.

Opis drzewostanu w oddz. 163c.

Typ lasu — las liściasty (*Querceto-Carpineto-typicum*). Teren — wierzchowina lekko pofalowana, niewielkie wzniesienie otoczone od wschodu i południa łąkami. Gleba taka sama, jak w oddz. 164b. Powierzchnia 10,65 ha.

Skład gatunkowy: buk — 9, grab — 1, dąb sporadycznie, wiek 25—30 lat. Zwarcie pełne. Dno lasu — ściółka liściasta słabo rozłożona, zazielenienie bardzo słabe.

Roślinność runa: *Catharinea undulata*; *Mnium* sp., *Dryopteris spinulosa*, *Azaram europaeum*, *Hepatica nobilis*, *Geum urbanum*, *Galeobdolon luteum*, *Asperula odorata*, *Carex digitata*, *Poa nemoralis*, *Impatiens noli tangere*, *Polygonatum multiflorum*, *Tilia parvifolia*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*.

ANALIZA WYNIKÓW POŁOWÓW

Liczba złowionych biegaczowatych w drzewostanach starych jest zawsze większa od liczby biegaczowatych, złowionych w drzewostanach młodych. W poszczególnych miesiącach liczby te przedstawiają się następująco:

	czerviec	lipiec	sierpień	wrzesień
w drzewostanach starych	80	132	185	67
w drzewostanach młodych	40	54	75	55

Ilościowy stosunek złowionych biegaczowatych w starym drzewostanie sosnowym do drzewostanu młodego wynosi 1,54—1,0 (147—95), w drzewostanach bukowych ten sam stosunek przedstawia się jak 2,45 — 1,0 (317 — 129). Ogółem stosunek ilościowy złowionych biegaczowatych w drzewostanach starych i w drzewostanach młodych wynosi 2,1 — 1,0 (464 — 224).

Liczba złowionych gatunków wynosi w drzewostanach starych 19, w drzewostanach młodych 24, przy czym w drzewostanach z udziałem sosny liczby te wynoszą odpowiednio 11 i 17, zaś w drzewostanach bukowych 16 i 15.

Współczynniki Jaccarda i Beklemiszewa¹ mówiące o podobieństwie faun biegaczowatych w porównywanych drzewostanach są dwukrotnie wyższe dla drzewostanów bukowych niż dla drzewostanów sosnowych.

¹ Współczynnik gatunkowy Jaccarda — $K_{sp} = \frac{C \cdot 100\%}{(A + B) - C}$; A — liczba gatunków w jednym środowisku, B — liczba gatunków w drugim środowisku, C — liczba gatunków wspólnych dla obu środowisk. Beklemiszew zmodyfikował ten współczynnik używając go do określenia liczebności gatunków wspólnych danym środowiskom. $Kn = \frac{c \cdot 100\%}{(a + b) - c}$; a — liczba egzemplarzy gatunków w jednym środowisku, b — liczba egzemplarzy gatunków w drugim środowisku, c — liczba egzemplarzy gatunków wspólnych dla obu środowisk.

Zestawienie wyników połowów w Nadl. Tabórz

Nazwa gatunku	czerwiec 1957		lipiec 1958		sierpień 1958		wrzesień 1957		Suma egz.	Uwagi	
	A	a	B	b	B	b	A	a			
<i>Calasoma investigator</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	1	A — drzewostan sosnowy starszy oddz. 25d	
<i>Carabus coriaceus</i>	2	—	—	—	1	—	1	—	4		
" <i>violaceus</i>	8	2	5	5	9	4	5	—	38		
" <i>nemoralis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	1		
" <i>granulatus</i>	—	—	5	—	—	1	—	—	6		
" <i>cancellatus</i>	—	5	—	—	—	—	—	—	5		a — drzewostan sosnowy młodszy oddz. 24b
" <i>arcensis</i>	6	6	9	2	1	—	—	—	24		
" <i>convexus</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	1		
" <i>hortensis</i>	16	3	14	—	1	—	41	9	84		
" <i>marginalis</i>	2	—	—	—	—	—	1	—	3		
" <i>glabratus</i>	9	1	19	5	17	6	5	—	62		B — drzewostan bukowy starszy oddz. 164b
<i>Cychrus rostratus</i>	—	—	—	1	—	—	—	3	4		
<i>Notiophilus biguttatus</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	6		
<i>Trechus secalis</i>	—	—	24	14	89	41	—	—	168		
<i>Leistus rufescens</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	1		
<i>Calathus erratus</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	2		
<i>Calathus micropterus</i>	—	—	18	5	15	2	—	25	65	b — drzewostan bukowy młodszy oddz. 163c	
<i>Synuchus nivalis</i>	—	—	1	—	4	1	—	—	6		
<i>Europhilis gracilis</i>	—	—	5	1	6	1	—	—	13		
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1	6	4	2	1	—	—	3	17		
<i>Pterostichus niger</i>	28	6	23	13	31	14	10	6	131		
<i>Pterostichus vulgaris</i>	1	—	2	1	3	3	—	—	10		
<i>Pterostichus aethiops</i>	—	—	1	3	6	2	—	1	13		
<i>Amara brunnea</i>	—	1	—	—	—	—	—	4	5		
<i>Amara plebeja</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	1		
<i>Poecilus lepidus</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	3		
<i>Harpalus latus</i>	1	4	1	—	—	—	4	2	12		
<i>Harpalus cupreus</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	1		
<i>Badister lacertosus</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	1		
Liczba egz. złowionych w poszczególnych miesiącach	80	40	132	54	185	75	67	55	688		
Liczba gatunków w poszczególnych miesiącach	11	13	15	13	14	10	7	9			

DYSKUSJA

Na stan populacji owadów wpływają głównie trzy następujące grupy czynników: 1) czynnik zależności pokarmowej, 2) czynniki klimatyczne, 3) czynniki biocenotyczne, a wśród nich regulacja wewnątrz zespołów i regulacja międzyzespołowa.

Jeżeli chodzi o punkt 1 to *Carabidae* żywią się owadami i ich larwami, ślimakami, padliną, wyjątkowo owocami. Dlatego też powiązanie ich przez pokarm ze środowiskiem, w jakim żyją, ma inny charakter niż u fitofagów. Fitofagi często są organiz-

mami monofagicznymi. U biegaczy wąskie specjalizacje pokarmowe raczej nie były obserwowane. Wydaje się, że różnice pokarmowe w drzewostanach starych i drzewostanach młodych o tych samych składach gatunkowych mogą raczej być tylko natury ilościowej, szczególnie ze względu na pantofagizm biegaczy.

W związku ze stwierdzoną większą liczebnością populacji biegaczowatych w drzewostanach starych w stosunku do młodych, której nie można wytłumaczyć prostą zależnością od ilości pokarmu w środowisku (2) należy przypuszczać, że są inne powody takiego stanu rzeczy.

Natomiast zależność biegaczowatych od czynników klimatycznych jako zwierząt, których cykl rozwojowy przebiega w kryjówkach wierzchniej warstwy gleby jest niewątpliwie dużo większa niż u fitofagów, których cykl rozwojowy przebiega np. pod korą drzew, gdzie istnieją bardziej ustabilizowane warunki klimatyczne (wilgotnościowe i oświetleniowe). Biegaczowate są zwierzętami żerującymi w przeważającej liczbie w nocy lub o zmierzchu. W dzień chowają się zawsze przed oświetleniem. Można stąd wysnuć wniosek o zależności ich egzystowania od ocienienia dna lasu.

Poniżej podana jest zależność liczby złowionych biegaczowatych od ocienienia dna lasu:

drzewostan	sosnowy stary	sosnowy młody	bukowy stary	bukowy młody
ocienienie dna lasu	50%	100%	100%	100%
liczba złowionych gatunków	11	17	16	15

Drugim z czynników klimatycznych odgrywających rolę w regulowaniu liczebności populacji *Carabidae* jest ilość opadów. Karpiński i Makólski (3) podają następującą zależność ilości złowionych biegaczowatych od rocznej wysokości opadów.

Połowcy we wszystkich biotopach:

1947 r. suma rocznych opadów 625,7, wydajność połowów 8 475 egz.

1948 r. suma rocznych opadów 849,7, wydajność połowów 5 439 egz.

1949 r. suma rocznych opadów 694,7, wydajność połowów 7 853 egz.

Wydaje się, że zależność ilości złowionych biegaczowatych od ilości opadów jest tak wyraźna, że nie ulega wątpliwości jak wielką odgrywają one rolę w regulowaniu ilości biegaczowatych. Zależnością tą można by wytłumaczyć większą liczbę biegaczowatych w drzewostanach starych, w których do dna lasu w pewnych miejscach dociera znacznie mniejsza ilość opadów niż w drzewostanach młodych. Miejscami takimi są podnóża starych drzew. Burmeister (1) wymienia podnóża starych drzew jako miejsca, w których następuje rozwój wielu gatunków biegaczowatych. Można przypuszczać, że podnóża starych drzew są optymalną niszą ekologiczną dla rozwoju biegaczowatych nie tylko z powodu mniejszej ilości opadów tam docierających, lecz również z powodu innych czynników.

Jeżeli idzie o czynniki biocenotyczne to Karpiński i Makólski (3) stwierdzili prawidłowość następstwa aktywności gatunków biegaczowatych w czasie. Znaczy to, że zespoły gatunków mające ściśle określoną strukturę przejawiają okreso-

wą zmianę aktywności poszczególnych gatunków. W świetle tego stwierdzenia można przypuszczać, że ilościowa regulacja wewnątrzspołowa przebiega w nieznacznym tylko stopniu.

Jeżeli chodzi o regulację międzypołową, to biegaczowate tylko w poszczególnych przypadkach u niewielu gatunków niszczone są przez pasożyty należące do rodziny *Tachinidae*, czy też do *Nematodes*. Biegaczowate w stosunku do innych owadów mają także niewielu drapieżców. Są nimi żaby i jaszczurki, ptaki na ogół unikają biegaczowatych.

Zebrane obserwacje zdają się wskazywać na to, że w stosunku do biegaczowatych największą rolę w regulowaniu ilościowym odgrywają czynniki klimatyczne zmienne nie tylko w różnych biotopach, lecz także różne w drzewostanach o tym samym składzie gatunkowym, lecz innym wieku. Pomimo niewielkiego materiału otrzymane wyniki połowów wskazują na celowość powtórzenia tego rodzaju badań.

LITERATURA

1. Burmeister F. — Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer. Krefeld 1939 r.
2. Hochmut R. — Současne svetove teorie populačni dynamiki hmyzu a jejich význam v ochrane lesu. Lesnictvi 7/1962.
3. Karpiński J. J., i Makólski J. — Biegaczowate w biocenozie BPN. Roczniki Nauk Leśnych. T. V, Warszawa 1952.
4. Kult K. — Klic k'urcovani brouku celedi Carabidae. Praha 1947.
5. Nunberg M. — Wpływ składu drzewostanów na faunę chrząszczy z rodziny Carabidae. Warszawa 1949 r.
6. Reitter E. — Fauna germanica Käfer. Stuttgart 1908.
7. Traczyk T. — Opisy zespołów leśnych nadl. Tabórz (rękopis).

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 2 lutego 1963 r.

Краткое содержание

В работе представлен собой опыт вступительного определения разниц видового состава и количества сообществ *Carabidae* в насаждениях со сходным составом, но разного возраста. С этой целью были проведены ловы жуужелиц при помощи ловчих канавок на двух парах поверхностей в надлесничестве Табуж (воеводство Олыштынское):

1. Бор свежий (*Pineto Vaccinietum Myrtilli*) возраст 181—200 лет и 25—30 лет.
2. Лиственный лес (*Querceto-Carpineto-typicum*) возраст 161—180 лет и 25—30 лет.

В общей сложности на этих поверхностях было поймано 688 экземпляров жуужелиц принадлежащих к 29 видам.

Количественное отношение пойманных жуужелиц в старых и молодых насаждениях равняется в общем 2,1—1,0.

Количество пойманных видов в насаждениях старых — 19, в молодых — 24.

Автор объясняет большее количество жуужелиц пойманных в старых насаждениях, теж что в этих насаждениях в некоторых местах до дна леса проникает меньшее количество осадков, чем в молодых насаждениях.

Количество видов по мнению автора, зависит от переменного отенения дна леса.

S u m m a r y

The paper deals with a preliminary attempt at determining the differences in the stand species composition and the population number of *Carabidae* in the stands of like species composition but of different age. For this purpose the *Carabidae* were captured in trap furrows on two sets of two areas on the territory of the Tabórz Head Forestry (Olsztyn Country), viz.,

1) pine forest (*Pineto Vaccinietum Myrtilli*), 181—200 years of age; and 25—30 years of age;

2) deciduous forest (*Querceto-Carpinetum-typicum*) 161—180 years of age; and 25—30 years of age;

A total of 688 *Carabidae* specimens belonging to 29 species have been captured on the areas.

The quantitative ratio of *Carabidae* trapped in the old stands and in the young ones is the following: — 2,1 — 1,0.

The number of species captured in the old stands and in the young ones was 19 and 24, respectively.

The author believes that the greater number of *Carabidae* trapped in the old stands should be explained by a lesser amount of precipitation penetrating to some places of the forest ground under these stands, than under the younger ones.

According to the author the number of species is dependent on the difference in condition of shading of the forest ground.