

**SKŁAD GATUNKOWY I STRUKTURA ZGRUPOWANIA
BIEGACZOWATYCH (*COLEOPTERA: CARABIDAE*)
WIEKOWEGO BORU MIESZANEGO
W REZERWACIE PRZYRODY „GOŁĘBIA GÓRA”**

**SPECIES COMPOSITION AND CARABID’S ASSEMBLY
STRUCTURE (*COLEOPTERA: CARABIDAE*)
OF OLD PINE MIXED FOREST
IN PROTECTED TERRAIN “GOŁĘBIA GÓRA”**

Oleg Aleksandrowicz

Aleksandra Genzel

Akademia Pomorska
Zakład Zoologii
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska
ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk
oleg.aleksandrowicz@apsl.edu.pl

ABSTRACT

The research of species composition and ecological structure of the carabid’s assembly (Coleoptera: Carabidae) was conducted on a pine mixed forest with old (near 200 years) pine strands on protected terrain “Gołębia Góra” (54°15'21.13"N; 17°28'47.36"E) in 2008 from 26th of April to 6th of November. There is the part of “Dolina Słupi” Landscape Park. 308 specimens belonging to 23 species were caught using 10 Barber’s traps. 3 dominants were observed: *Calathus erratus*, *Carabus arvensis*, *Pterostichus niger*, and 3 subdominants: *Poecilus lepidus*, *Broscus cephalotes*, *Carabus violaceus*. One peak only of imagines’ activities were noted in the middle of August. In terms of ecological preferences, the open areas mesoxerophilous species group was dominated. The carabid assembly structure is very closely to ones of open lands: observed high dominance range of *Calathus erratus*, one peak only of active density, and low abundance of predators-generalists.

Słowa kluczowe: *Carabidae*, zgrupowanie biegaczowatych, starodrzew, bór mieszany

Key words: *Carabidae*, ground beetles assembly, old pine strand, pine mixed forest

WSTĘP

Na terenach chronionych Pomorza Środkowego biegaczowate są słabo poznane. Ukazały się tylko nieliczne informacje o biegaczowatych w Słowińskim Parku Narodowym (Cykowski 1979a, b, Kaczmarek 1985), niepublikowana rozprawa doktorska Pajkerta (1989) z analizą fauny biegaczowatych lasów oraz wstępne rozpoznanie chrząszczy dominujących w poszczególnych fazach holocenu z odkrywki na torfowisku w Klukach (Pawłowski i in. 1987). Na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” opracowane zostały chrząszcze epigeiczne brzegów i starorzeczy Kwaczy i Słupi (Aleksandrowicz 2009) oraz siedliska przybrzeżne w rezerwacie „Jezioro Szare” (Aleksandrowicz, Dąbkowski 2007). Biegaczowatych w rezerwach leśnych na Pomorzu Środkowym nie badano.

Celem niniejszych badań było więc poznanie składu gatunkowego i struktury fauny zgrupowania chrząszczy z rodziny biegaczowatych boru mieszanego na terenie rezerwatu „Gołębia Góra”.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Rezerwat położony jest na obszarze Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” (ryc. 1). Utworzono go w 1981 roku na powierzchni 6,95 ha jako rezerwat krajobrazowo-leśny. Celem było zachowanie swoistych cech krajobrazu środkowego biegu Słupi. Teren ten położony jest w obrębie leśnym Gołębia Góra, w leśnictwie Miedziera, w oddziale 397a.



Ryc. 1. Mapa rezerwatu „Gołębia Góra” (oddział 397a)
Fig. 1. Map of protected terrain “Gołębia Góra”

Rezerwat „Gołębia Góra” obejmuje skarpe rzeki porośniętą połącią prawie dwustuletniego starodrzewu sosnowego o wysokości ponad 30 metrów. W lesie tym występują również brzozy, buki osiągające pomnikowe rozmiary, daglezie, dęby, graby, olsze i świerki.

Gleby należą do podtypu gleb bielcowych i wytworzone zostały z piasków lodowcowych, słabo gliniastych, średnio głębokich, zalegających w piaskach luźnych.

Mapę leśną i opis siedliska można przedstawić dzięki uprzejmości administracji Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”.

W części centralnej rezerwatu (54°15'21.13"N; 17°28'47.36"E) 26 kwietnia 2008 roku zainstalowano 10 pułapek typu Barbera: przezroczyste kubki plastikowe o pojemności 450 ml, o średnicy otworu 92 mm, wypełnione do 1/3 25% roztworem glikolu etylenowego. Pułapki rozmieszczono w linii prostej w odległości co 10 m. Wymieniano je co 7-14 dni do 6 listopada 2008 roku. Ogółem przeprowadzono 11 zbiorów; sezon połowów trwał 194 dni. Materiał z każdej pułapki był wybierany oddzielnie. Po oczyszczeniu i osuszeniu owady rozkładano na warstwach waty w kopertach papierowych. Wyniki oznaczeń wprowadzono do bazy danych. Materiały są przechowywane w Zakładzie Zoologii Akademii Pomorskiej w Słupsku.

W opisie struktury dominacji zastosowano skalę Renkonena (1938) – dominanty: więcej niż 5%; subdominanty: 4,99-3%; recedenty: 2,99-1%; subrecedenty: mniej niż 1%. Do oceny sezonowej zmienności łowności (liczba osobników/pułapkę/dni) stosowano standardowe procedury statystyczne (Łomnicki 2007). Gatunki scharakteryzowano pod względem ekologicznym (preferowane siedlisko, fagizm, higropreferencja), korzystając z danych zawartych w opracowaniach Lindrotha (1945), Thielego (1977) oraz Kocho (1989).

WYNIKI

W borze mieszanym na terenie rezerwatu przyrody „Gołębia Góra” stwierdzono występowanie 23 gatunków z 308 osobnikami (tab. 1).

W zgrupowaniu wyróżniono 3 gatunki dominantów: *Calathus erratus*, *Carabus arvensis*, *Pterostichus niger*, 3 gatunki subdominantów: *Brosicus cephalotes*, *Poecilus lepidus*, *Carabus violaceus*, 3 gatunki recedentów: *Amara lunicollis*, *Cicindela sylvatica*, *Calathus micropterus*. Pozostałe gatunki (14) to subrecedenci (tab. 1).

Średni wskaźnik łowności chrząszczy (liczba osobników/pułapkę/dobę) w całym sezonie wynosił $0,16 \pm 0,04$ (tab. 1). Wielkość wskaźnika znacznie wahała się w ciągu sezonu (ryc. 2A-D). Największą łowność odnotowano 22 sierpnia, co pokrywa się ze szczytem łowności dominanta *Calathus erratus* (ryc. 2B). Łowność dwóch innych dominantów była dziesięciokrotnie niższa (ryc. 2CD).

Badaną faunę kształtują przeważnie gatunki terenów otwartych (brzegów, pól i łąk): 15 gatunków oraz 72% osobników (tab. 2). Leśne biegaczowate były reprezentowane przez 8 gatunków i stanowiły tylko 28% osobników.

Największy udział w zgrupowaniu miało 11 mezokserofilnych i kserofilnych gatunków, stanowiących 79,9% osobników. Wytypowano też 12 gatunków mezofilnych, lecz ich liczebność stanowiła tylko 20,1%.

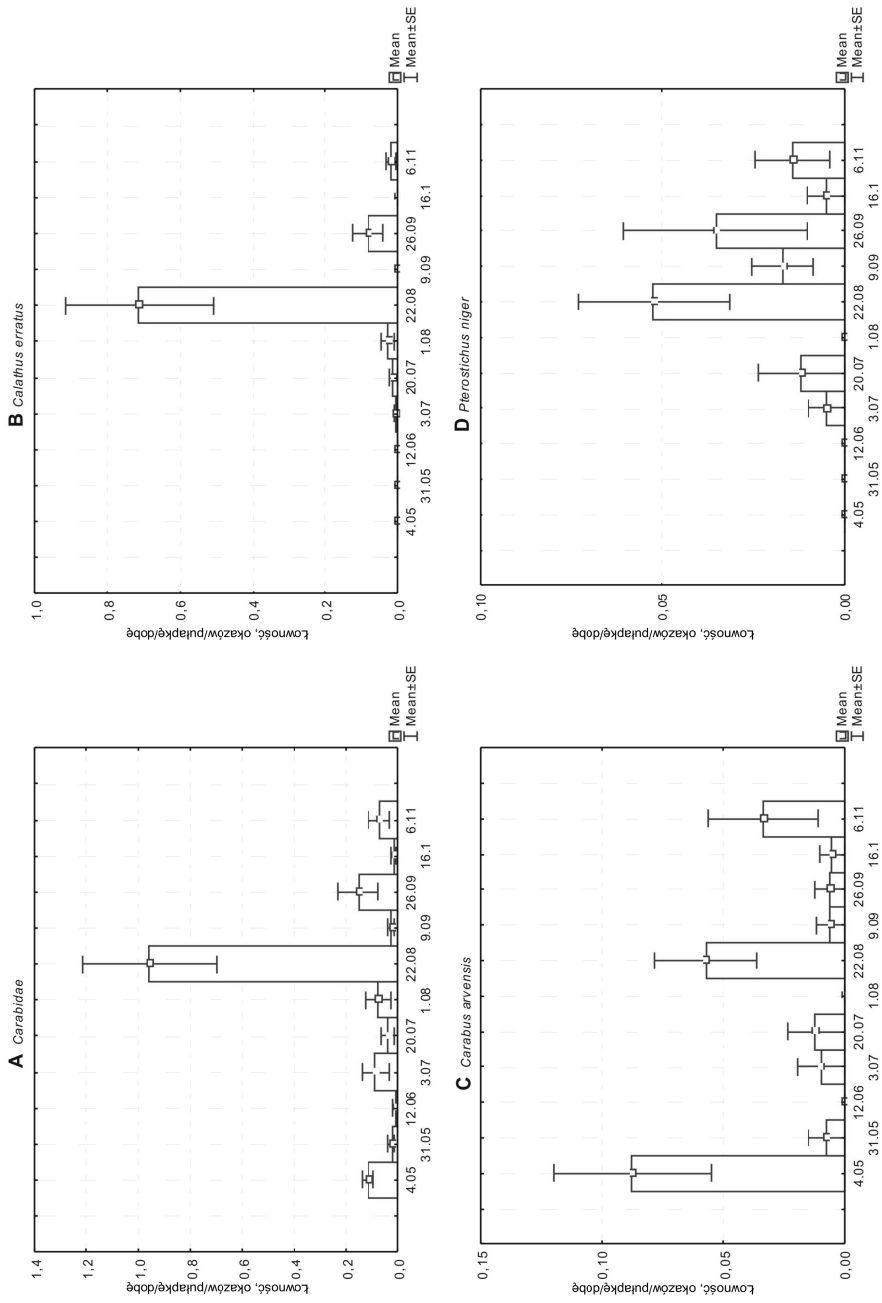
Skład gatunkowy i struktura dominacji zgrupowania biegaczowatych

Tabela 1

Species composition and domination of carabid's assembly

Table 1

Gatunek	Liczba okazów	Dominacja, %
Dominanci		
<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	174	56,53
<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	35	11,36
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	27	8,77
Subdominanci		
<i>Poecilus lepidus</i> (Leske, 1785)	11	3,57
<i>Broscus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	11	3,57
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	8	2,60
Recedenci		
<i>Cicindela sylvatica</i> Linnaeus, 1758	6	1,95
<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837	6	1,95
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	4	1,30
Subrecedenci		
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	3	0,97
<i>Harpalus rufipalpis</i> Sturm, 1818	3	0,97
<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,97
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	3	0,97
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	2	0,65
<i>Harpalus solitarius</i> Dejean, 1829	2	0,65
<i>Cicindela hybrida</i> Linnaeus, 1758	2	0,65
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	2	0,65
<i>Miscodera arctica</i> (Paykull, 1898)	1	0,32
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)	1	0,32
<i>Harpalus rufipes</i> (Degeer, 1774)	1	0,32
<i>Harpalus autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	1	0,32
<i>Amara fulva</i> (Degeer, 1774)	1	0,32
<i>Amara apricaria</i> (Paykull, 1790)	1	0,32
Zebrano okazów	308	100,00
Zebrano gatunków	23	
Wskaźnik łowności, okazów/pułapkę/dobę ± SE	0,16 ± 0,04	
Wskaźnik Shannona H'_m	1,75	
Wskaźnik równomierności Pielou e	0,56	
Wskaźnik koncentracji dominacji Simpsona D	0,34	



Ryc. 2. Dynamika sezonowej łowności dominujących gatunków biegaczowatych w borze mieszanym rezerwatu „Gołębja Góra”
 Fig. 2. Seasonal hunting dynamic of dominated carabid's species in pine mixed forest of protected terrain “Gołębja Góra”

Tabela 2
Struktura ekologiczna zgrupowania biegaczowatych boru mieszanego rezerwatu „Gołębia Góra”

Table 2
Carabid's assembly ecological structure of pine mixed forest in protected terrain “Gołębia Góra”

Komponenty struktury ekologicznej	Liczba gatunków	Liczba okazów, %
Preferencje pokarmowe		
Drapieżnik-generalista	4	18,5
Drapieżnik-specjalista	3	2,9
Przeważnie drapieżnik	13	76,0
Przeważnie fitofag	3	2,6
Preferencje siedliskowe		
Brzegowe	1	0,6
Łąkowe	9	10,4
Polowe	5	61,0
Leśne	8	28,0
Preferencje wilgotnościowe		
Mezohigrofilne	1	0,6
Mezofilne	11	19,5
Mezokserofilne	5	68,9
Kserofilne	6	11,0

Struktura troficzna była zróżnicowana (tab. 2). Wyodrębniono cztery grupy troficzne: drapieżniki-generalisci (*Carabus* sp.sp., *Broscus cephalotes*), drapieżniki-specjaliści (myrmekofagi – *Cicindela* sp.sp., drapieżnik larw *Byrridae* – *Miscodera arctica*), przeważnie drapieżniki (*Calathus* sp.sp., *Pterostichus* sp.sp., *Harpalus* sp.sp.) i przeważnie fitofagi (*Amara* sp.sp.). W zgrupowaniu dominowało 13 przeważnie drapieżnych gatunków, stanowiących 76% zebranych osobników. Udział typowo leśnych drapieżników-generalistów z rodzaju *Carabus* był niski – tylko 3 gatunki, stanowiące 14,9% okazów.

Wskaźnik różnorodności Shannona (H'_{in}) zgrupowania wynosił 1,75. Wskaźnik równomierności Pielou e , oceniający dysproporcje między względnymi udziałami poszczególnych gatunków, wynosił 0,56, zaś wskaźnik koncentracji dominacji Simpsona $D - 0,34$ (tab. 1).

DYSKUSJA

Zgrupowania biegaczowatych wiekowych borów mieszanych poznano w Puszczy Białowieskiej (Karpiński, Makólski 1954, Leśniak 1993, Skłodowski 2001) i w Borach Tucholskich (Szyszko 1983, Stachowiak, Wilcz 2001, Gutowski i in.

2006). W jednorocznych badaniach zgrupowań w borach liczba gatunków nie przekraczała 33 (Leśniak 1993). Tylko w badaniach wieloletnich, które prowadził Szyszko (1983), liczba gatunków sięgała 134. Pod względem bogactwa gatunkowego bór mieszany rezerwatu „Gołębia Góra” nie odbiegał jednak zbyt od borów na innych terenach (Skłodowski 2001, Stachowiak, Wilcz 2001).

Skład gatunkowy biegaczowatych w badanym starodrzewiu był podobny do składu w lasach sosnowych Polski północnej (Szyszko 1983, Leśniak 1993, Skłodowski 2001, Stachowiak, Wilcz 2001), lecz w badanym zgrupowaniu dominują mezokserofilne gatunki, charakterystyczne dla terenów otwartych: *Calathus erratus*, *Poecilus lepidus*, *Broscus cephalotes*. Tylko dwa gatunki, *Carabus arvensis* i *Pterostichus niger*, są eurytopowymi gatunkami leśnymi (Koch 1989).

Podobne zgrupowanie było obserwowane w starodrzewach zniszczonych w wyniku klęski huraganu w Puszczy Piskiej (Skłodowski, Garbalińska 2007) oraz w lasach sosnowych terenów zdegradowanych Europy Środkowej (Schwerk 2008).

O degradacji zgrupowania leśnego świadczy również niska liczebność drapieżników-generalistów i pojawienie się w składzie subdominantów fitofaga *Amara lunicollis*. Podobne zjawisko obserwowano w zniszczonych starodrzewach sosnowych Puszczy Piskiej (Skłodowski, Garbalińska 2007).

Wartości wskaźnika Shannona zgrupowania w borach na Białorusi wahają się od 1,57 w Berezynskim Parku Narodowym do 2,23 w rekreacyjnym borze mieszanym pod Mińskiem (Aleksandrowicz 2010). Wartość uzyskana dla zgrupowania w rezerwacie „Gołębia Góra” mieści się w tym przedziale, zaś wskaźnik koncentracji dominacji Simsona (0,34) jest prawie taki sam, jak w Berezynskim Parku Narodowym (0,33). Niestety, brak odpowiednich danych w opracowaniach krajowych uniemożliwia dalsze porównania.

Zgrupowania biegaczowatych od dawna wykorzystywano do waloryzacji stanu biocenozy lasów sosnowych (Szyszko 1983, 1997). Stan zgrupowania biegaczowatych boru mieszanego rezerwatu „Gołębia Góra” jest właściwy dla zdegradowanych i rekreacyjnych lasów sosnowych, co wskazuje na zubożenie i zaburzenie całego ekosystemu leśnego.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. W wyniku badań przeprowadzonych w 2008 roku, od 26 kwietnia do 6 listopada, w borze mieszanym rezerwatu „Gołębia Góra” w Parku Krajobrazowym „Dolina Słupi” zebrano 308 osobników biegaczowatych, należących do 23 gatunków.
2. W zgrupowaniu zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym przeważają głównie drapieżne gatunki mezokserofilne, występujące na terenach otwartych. Dominowały: *Calathus erratus*, *Carabus arvensis*, *Pterostichus niger*. Stwierdzono 3 gatunki subdominantów: *Poecilus lepidus*, *Broscus cephalotes* i *Carabus violaceus*.
3. Na degradację siedliska leśnego wskazuje faktyczna monodominacja *Calathus erratus* (56,53%), niska liczebność mezofilnych drapieżników-generalistów, dominacja mezokserofilnych gatunków terenów otwartych.

LITERATURA

- Aleksandrowicz O. 2009. Zmiany składu gatunkowego i struktury ekologicznej zgrupowań chrząszczy epigeicznych brzegów rzek Kwacza i Słupia pod wpływem zabiegów renaturalizacyjnych. W: Krótkoterminowe ekologiczne efekty renaturalizacji niewielkich rzek nizinnych na przykładzie rzeki Kwaczy. K. Obolewski (red.). PK „Dolina Słupi”, APSL, Słupsk: 239-262.
- Aleksandrowicz O.R. 2010. The effect of recreation on carabid beetles of pine forest in the suburbs of Minsk. W: Voprosy estestvoznaniya. Sbornik naučných statej. N 6, BGPU named after M. Tank, Mińsk: 3-7 [in Russian].
- Aleksandrowicz O., Dąbkowski P. 2007. Wstępne badania nad fauną chrząszczy epigeicznych (*Coleoptera*) okolic rezerwatu przyrody „Jezioro Szare”. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody, 26(4): 115-120.
- Cykowski R.K. 1979a. Badania nad entomofauną biotopów wydmowych Słowińskiego Parku Narodowego. Chr. Przyr. Ojcz., 35 (6): 20-23.
- Cykowski R.K. 1979b. Chrząszcze (*Coleoptera*) pasa przymorskiego podnóża wydm szarych Słowińskiego Parku Narodowego. Biul. Inform. PTEnt., 22: 29-34.
- Gutowski J.M., Kubisz D., Buchholz L. 2006. Chrząszcze (*Coleoptera*) drzewostanów sosnowych w Borach Tucholskich. W: Bory Tucholskie III. Zasoby i ich ochrona. K. Gwozdziński (red.). Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 113-135.
- Kaczmarek S. 1985. Chrząszcze (*Coleoptera*) w niektórych biotopach Słowińskiego Parku Narodowego. Wiad. Entomol, 6 (1-2): 87.
- Karpiński J.J., Makólski J. 1954. Biegaczowate (Carabidae, Coleoptera) w biocenozie lasu Białowieskiego Parku Narodowego. Roczniki Nauk Leśnych, 5(121):106-136.
- Koch K. 1989. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Goecke and Evers, Krefeld.
- Leśniak A. 1993. Carabidae (Coleoptera) of pine forests in Poland. Fragmenta Faunistica, 36(10):157-174.
- Lindroth C.H. 1945. Die Fennoskandischen Carabidae. Eine Tiergeographische Studie. 1. Spezieller Teil. Göteborg.
- Łomnicki A., 2007. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa.
- Pajkert W. 1989. Biegaczowate (*Col. Carabidae*) wybranych typów siedliskowych lasu Słowińskiego Parku Narodowego. ART Bydgoszcz, rozprawa doktorska (maszynopis).
- Pawłowski J., Kuśka A., Warchałowski A. 1987. Ecological interpretation of the beetle assemblages (Coleoptera faunal units) from the “Kluki 74” Holocene profile. Preliminary results. Acta Palaeobot., 27: 223-226.
- Renkonen O. 1938. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fennicae Vanamo, 6, 1.
- Schwerk A. 2008. Model of the rate of succession of epigeic carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) on degraded areas. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Skłodowski J. 2001. Waloryzacja siedlisk leśnych Puszczy Białowieskiej na podstawie *Carabidae*. W: Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacyjną. A. Szujecki (red.). SGGW, Warszawa: 73-104.
- Skłodowski J., Garbalińska P. 2007. Ground beetle assemblages (Coleoptera, Carabidae) in the third year of regeneration after a hurricane in the Puszcza Piska pine forests. Baltic J. Coleopterol. 7(1): 17-36.
- Stachowiak M., Wilcz M. 2001. Biegaczowate (*Coleoptera, Carabidae*) rezerwatu „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” w Wierchlesie. W: Badania przyrodnicze wybranych typów środowisk wschodniej części Borów Tucholskich. M. Wiśniewska, M. Stachowiak, J. Cieściński (red.). Wyd. FIL, Bydgoszcz: 36-49.

- Szysko J. 1983. State of Carabidae (Col.) fauna in fresh pine forest and tentative valorisation of this environment. Warsaw Agricultural University Press, Warszawa.
- Szysko J. 1997. Próba waloryzacji środowisk leśnych przy pomocy biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*). W: Waloryzacja ekosystemów leśnych metodami zooindykacyjnymi. VI Symposium Ochrony Ekosystemów Leśnych, Jedlnia, 2-3 grudnia 1996. SGGW, Warszawa: 42-60.
- Thiele H.U. 1977. Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.