

Andrzej LEŚNIAK*

**ZGRUPOWANIA ENTOMOFAUNY NAZIEMNEJ
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM BIEGACZOWATYCH
(*CARABIDAE*, *COLEOPTERA*) NA TERENACH CHRONIONYCH
I W LASACH ZAGOSPODAROWANYCH REGIONU
ŚWIĘTOKRZYSKIEGO****

COMMUNITIES OF TERRESTRIAL ENTOMOFOUNA WITH SPECIAL EMPHASIS
ON *CARABIDAE* (*COLEOPTERA*) IN THE PROTECTED AND MANAGED
FORESTS IN ŚWIĘTOKRZYSKI REGION**

***Abstract.** The results of the study are presented on the occurrence and abundance of terrestrial entomofouna in the forest reserves Świnia Góra and Białe Ługi and in adjacent managed forests. Based on ample empirical data (almost 50 000 specimen were recorded and analyzed) it was found that species diversity and abundance of insects was not related to protection status of a given forest complex but mostly on its properties such as fertility, moisture, etc. The high number of Silphidae family was also noticed.*

***Key words:** terrestrial entomofauna, Carabidae, Świnia Góra reserve, Białe Ługi reserve.*

* Instytut Biologii Akademii Świętokrzyskiej, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce

** Zagadnienia zawarte w artykule były prezentowane na międzynarodowej konferencji “Problemy ochrony lasu na terenach objętych klęskami żywiołowymi spowodowanymi przez czynniki biotyczne i abiotyczne” zorganizowanej przez Centrum Doskonałości PROFOREST w Instytucie Badawczym Leśnictwa oraz Polskie Towarzystwo Entomologiczne w dniach 20–23.10.2003 w Malinówce k. Ełku

1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Według Ustawy o Ochronie Przyrody (Dz. U. nr 114 z 12.12.1991 r.) rezerwat przyrody jest obszarem obejmującym zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym ekosystemy, określone gatunki roślin i zwierząt, elementy przyrody nieożywionej, mające istotną wartość ze względów naukowych, przyrodniczych, kulturowych bądź krajobrazowych.

Zasadniczym elementem powoływania i utrzymywania rezerwatów przyrody jest zachowanie różnorodności gatunkowej i tym samym zasobów genowych oraz umożliwienie odnawiania tych cennych zasobów. Z ogólnej liczby 1038 polskich rezerwatów przyrody ponad 50% to rezerwaty leśne (Breymeyer 1994). Według opracowywanych obecnie w naszych lasach zasad ochrona przyrody ma być realizowana również poza terenami chronionymi – w lasach gospodarczych (Zielony 1995). Wypływa stąd konieczność porównywania stanu i zagrożeń różnych składników biocenoz, w wymienionych wyżej dwu kategoriach lasów. Celem przedstawionych badań jest poznanie stanu zgrupowań entomofauny naziemnej w rezerwach i przyległych do nich drzewostanach objętych normalną gospodarką. Badaniami objęto rezerwaty “Świnia Góra” i “Białe Ługi” oraz sąsiadujące z nimi lasy gospodarcze.

2. TEREN BADAŃ

Rezerwat “Białe Ługi” jest rezerwatem częściowym, który powstał w 1959 r. (zarządzenie nr 322 MLiPD). Jest to duże torfowisko wysokie, niezmeliorowane, położone w odległości 27 km od Kielc, w kierunku pld.-wsch. na terenie Cisowsko-Orłowińskiego Parku Krajobrazowego. Powierzchnia rezerwatu wynosi 408 ha, z czego 137 ha to bagna. Na obszarze rezerwatu występują szerzej następujące typy siedliskowe lasu: ols i bory sosnowe: bagienny, wilgotny, świeży i suchy.

Stanowiska badawcze zostały wybrane w powyższych typach siedliskowych lasu (G – lasy gospodarcze, R – rezerwat):

- 1) bór wilgotny, So, 69 lat, “G” – *Vaccinio-uliginosi-Pinetum* Kleist 1929,
- 2) bór wilgotny, So, 69 lat, “R” – *Vacciono-uliginosi-Pinetum* Kleist 1929,
- 3) ols typowy, Ol, 84 lata, “R” – *Carici elongatae-Alnetum* Koch 1926,
- 4) bór świeży, So, 59 lat, “G” – *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1962,
- 5) bór świeży, So, 59 lat, “G” – *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1962,
- 6) bór świeży, So, 59 lat, “R” – *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1962,
- 7) bór suchy, So, 90 lat, “R” – *Cladonio-Pinetum* Kob. 1932,
- 8) bór bagienny, So, 74 lata, “R” – *Sphagnetum medii-Pinetosum* Mat. 1952.

Rezerwat “Świnia Góra” położony jest w Suchedniowsko-Oblęgorskim Parku Krajobrazowym w odległości ok. 40 km od Kielc w kierunku północnym i o 7 km na południe od miejscowości Bliżyn. Obszar rezerwatu wynosi 51 ha. Rezerwat

obejmuje las o wielkiej różnorodności i zmienności siedlisk oraz zespołów leśnych. W jego skład wchodzi lasy naturalne, bory mieszane wielogatunkowe i wielowiekowe, należące do najpiękniejszych w Polsce i dające wyobrażenie o dawnej Puszczy Świętokrzyskiej z udziałem jodły, buka, sosny, modrzewia, jaworu, dębu, klonu, grabu, a nawet cisa. Runo leśne składa się z gatunków charakterystycznych dla tych wielu zespołów leśnych, w tym szeregu rzadkich gatunków chronionych.

Stanowiska badawcze zostały tu wybrane następująco:

- 1) "Jodła", las mieszany, 150 lat, "R" – *Pino-Quercetum*, wariant z *Abies alba* Zan. 1965,
- 2) "Łąka", łąka śródleśna, "R" – *Phragmition* Zan. 1965,
- 3) "Sosna", bór mieszany, 140 lat, "R" – *Pino-Quercetum* Mat. 1981,
- 4) "Buk", las świeży, 150 lat, "R" – *Dentario glandulosae-Fagetum* Klika 1927,
- 5) "Sosna II", bór mieszany, 140 lat, "G" – *Pino-Quercetum* Mat. 1981 (drzewostan nasienny),
- 6) "Sosna III", bór świeży, 80 lat, "G" – *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1962.

3. METODYKA I ZAKRES BADAŃ

Zbiór materiałów wykonywano według ogólnie przyjętej standardowej metody odłowów do pułapek Barbera w modyfikacji Szyszko (1985) – z glikolem etylenowym. Odłowy przeprowadzono na 8 stałych stanowiskach (powierzchniach), z których 5 znajdowało się na obszarze rezerwatu "Białe Ługi", a 3 w przyległych lasach gospodarczych. Układ taki był wymuszony istniejącą sytuacją, gdyż w pobliżu rezerwatu w lasach gospodarczych nie występuje bór bagienny ani bór suchy. W rezerwacie i w lasach gospodarczych powtarzały się tylko bór bagienny i bór wilgotny.

Na każdym stanowisku odławiano owady do 10 pułapek przez 4 miesiące (lipiec – październik). W związku z tym rozmiar próby wynosił 9600 dobocylindrów (80 pułapek×120 doby). W opracowaniu uwzględniono także wyniki wcześniejszych badań własnych wykonywanych w rezerwacie "Świnia Góra" i dwu przyległych drzewostanach gospodarczych. Wyniki badań prowadzonych w rezerwach opublikowano już wcześniej (Leśniak 2001a, 2001b), w niniejszej pracy porównano je z danymi uzyskanymi w sąsiadujących lasach gospodarczych.

4. WYNIKI BADAŃ

4.1. Rezerwat "Białe Ługi" i przyległe lasy gospodarcze

W wyniku przeprowadzonych w 1995 r. odłowów zebrano reprezentatywny i różnicowany materiał składający się z blisko 4 tysięcy osobników owadów

należących do 11 rodzin (w tym 10 rodzin chrząszczy). Szczegółowe dane przedstawione zostały w tabelach 1 i 2. Brak owadów na stanowiskach 2 (Bw) i 3 (Ol) w rezerwacie “Białe Ługi” wynikał z okresowych podtopień terenu spowodowanych tamami budowanymi przez bobry, których żeremie znajduje się niedaleko od tych powierzchni. Wyniki odłowów są liczbowo bardzo niskie w stosunku do dużej próby 9600 dobocylindrów. Średnio na jeden dobocylinder łowiło się 0,42 osobnika, w tym tylko 0,05 osobnika biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*). Nadmienić tu należy, że we wcześniejszych badaniach własnych (Leśniak 1990) prowadzonych w pobliskich Łysogórach (na terenie ŚPN) liczba ta wynosiła 0,37, a w jeszcze dawniejszych pracach (Leśniak 1980), np. w Roztoczańskim PN – 0,87, a w Wolińskim PN – 0,75. Stwierdzony w rezerwacie “Białe Ługi” niski stan liczebny entomofauny naziemnej, w tym biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*), wynika z charakteru środowisk tego rezerwatu – mało żyznych i okresowo zalewanych lub podtapianych.

W badanej entomofaunie naziemnej rezerwatu “Białe Ługi” i przyległych drzewostanów gospodarczych dominują omarlicowate (*Silphidae*, *Col.*), których wykazano 3111 osobników, to jest 78,1% całego zbioru. Liczebność *Carabidae* wynosiła 493 osobniki (11,0%), a liczebność żukowatych *Scarabaeidae* – 399

Tabela 1. Liczebność biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*) złowionych na powierzchniach badawczych w rezerwacie “Białe Ługi”

Table 1. Number of *Carabidae* caught on the experimental plots in the Białe Ługi reserve

Gatunki Species	Powierzchnie badawcze Experimental plots								razem total
	1 Bw "G"	2 Bw "R"	3 Ol "R"	4 Bśw "G"	5 Bśw "G"	6 Bśw "R"	7 Bs "R"	8 Bb "R"	
<i>Carabus coriaceus</i> L.	11			54	56	43	1		165
<i>C. violaceus</i> L.	2			55	42	30	1		130
<i>C. arcensis</i> Herbst				3			1		4
<i>C. hortensis</i> L.	1			11	2	1			15
<i>C. linnaei</i> Duft.	4				1	1			6
<i>Leistus piceus</i> Frol.							1		1
<i>Notiophilus aquaticus</i> (L.)							3		3
<i>Patrobus atrorufus</i> (Stroem)								1	1
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabr.)				3		1			4
<i>Pt. niger</i> (Schall.)	5			42	29		2		78
<i>Pt. aethiops</i> (Panz.)				1	1			5	7
<i>Abax ovalis</i> (Duft.)				3	2				5
<i>Calathus erratus</i> (Sahlb.)							1		1
<i>C. micropterus</i> (Duft.)							17		17
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer)							1		1
<i>H. latus</i> (L.)							1		1
Razem osobników Specimens total	23			172	133	76	29	6	439

Tabela 2. Wyniki odłowów entomofauny naziemnej w rezerwacie „Białe Ługi” (R) i w drzewostanach gospodarczych (G) w 1995 r.

Table 2. Number of terrestrial insects caught in the Białe Ługi reserve (R) and in the managed stands (G) in 1995

Takson Taxon	Powierzchnia badawcza Experimental plot								razem total
	1 Bw "G"	2 Bw "R"	3 Ol "R"	4 Bśw "G"	5 Bśw "G"	6 Bśw "R"	7 Bs "R"	8 Bb "R"	
<i>Carabidae</i>	23			172	133	76	29	6	439
<i>Byrrhidae</i>							1		1
<i>Cerambycidae</i>					1		2		3
<i>Chrysomelidae</i>				2	3		1		6
<i>Curculionidae</i>	1			1	1	2	5		10
<i>Dytiscidae</i>			1						1
<i>Elateridae</i>							7		7
<i>Scarabaeidae</i>	15	1		177	176	24	5	1	399
<i>Silphidae</i>	702	9	453	695	700	387	84	81	3111
<i>Staphylinidae</i>							1		1
<i>Insecta varia</i>				1			1		2
Razem Total	741	10	454	1048	1014	489	136	88	3980

osobników (10,0%). Pozostałych 8 taksonów stanowi więc tylko 0,09% całego zbioru.

Szczegółowe wyniki odłowów biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*) na poszczególnych powierzchniach badawczych w rezerwacie “Białe Ługi” przedstawia tab. 1. W badanym materiale wykazano 16 gatunków tej rodziny. Najczęściej łowione były *Carabidae* na stanowiskach 4 “G” i 5 “G” w drzewostanach gospodarczych na siedliskach boru świeżego, natomiast najwięcej gatunków stwierdzono na powierzchni 7 “R”, przy jednocześnie niskiej liczebności osobników. Szczegółowe dane odnośnie liczebności rodzin na poszczególnych stanowiskach przedstawiono w tab. 2.

Zarówno cała entomofauna naziemna, jak i *Carabidae* były znacznie liczniej łowione w lasach gospodarczych niż w rezerwacie “Białe Ługi”. W lasach gospodarczych uzyskano 2805 osobników z 30 pułapek (94 osobniki/pułapkę), a w rezerwacie odłowiono 723 osobniki na 50 pułapek (15 osobników/pułapkę), w tym w odniesieniu do *Carabidae* w lasach gospodarczych odłowiono 328 osobników (11 osobników/pułapkę), a w rezerwacie – 111 osobników (2 osobniki/pułapkę).

Podobnie kształtowała się różnorodność gatunkowa, która była wyższa w lasach gospodarczych – 6,7 niż w rezerwacie – 3,4 gatunku na 1 powierzchnię.

Trzeba jednak podkreślić, że wynik ten wymaga uszczegółowienia, gdyż nie wszystkie powierzchnie w rezerwacie miały porównywalne odpowiedniki w lasach gospodarczych. Ten sam typ siedliskowy lasu miały tylko stanowiska 1 (Bw) w lasach gospodarczych i stanowisko 2 w rezerwacie oraz stanowiska 4 i 5 (Bśw) w lasach gospodarczych i stanowisko 6 w rezerwacie. Tu także zaznacza się tendencja

ogólna, że liczebność łowionych owadów jest wyższa w lasach gospodarczych niż w rezerwacie:

stanowisko 1 “G” – 718 osobników,
 stanowisko 2 “R” – 10 osobników,
 stanowisko 3 “R” – 459 osobników,
 stanowisko 4 “G” – 878 osobników,
 stanowisko 5 “G” – 881 osobników,
 stanowisko 6 “R” – 413 osobników,
 stanowisko 7 “R” – 136 osobników,
 stanowisko 8 “R” – 88 osobników.

Najwyższe zróżnicowanie gatunkowe entomofauny naziemnej zaobserwowano w okresie od września do października na powierzchni 7 “R”. Było ono jednak sprzężone ze skrajnie niską liczebnością odłowów.

4.2. Rezerwat “Świnia Góra” i przyległe lasy gospodarcze

Szczegółowe wyniki odłowów przedstawione zostały w tabelach 3 i 4. Podobnie, jak w przypadku rezerwatu “Białe Ługi”, w otoczeniu rezerwatu “Świnia Góra” brak było odpowiednich siedlisk leśnych dla dokonania pełnych porównań sytuacji istniejących na obszarach objętych ochroną i terenów działalności gospodarczej. W lasach gospodarczych wybrano tylko 2 powierzchnie: “Sosna II” i “Sosna III”, które mogą być odpowiednikami powierzchni “Sosna I” znajdującej się w rezerwacie.

Ogółem odłowiono 43 551 owadów, w tym 13 584 biegaczowatych i 24 383 żukowatych (tab. 4). Entomofauna naziemna rezerwatu była znacznie bardziej różnorodna i liczniejsza niż entomofauna w przyległych drzewostanach gospodarczych. Na czterech powierzchniach rezerwatu odłowiono 12 879 chrząszczy biegaczowatych, a na dwu powierzchniach poza rezerwatem tylko 705 osobników.

Ogółem w rezerwacie “Świnia Góra” wykazano 33 gatunki biegaczowatych (w tym na powierzchni “Łąka” – 25 gatunków, na powierzchni “Jodła” – 22, “Buk” – 21, “Sosna” – 18). Na powierzchniach “Sosna II” i “Sosna III” poza rezerwatem stwierdzono tylko po 15 gatunków *Carabidae*.

Uznano za celowe omówienie trzech, wyraźnie dominujących, rodzin epi-geicznych chrząszczy wykazanych w badaniach.

Silphidae – omarlicowate

Omarlicowate według danych podręcznikowych (Simm 1925) żyją na padlinie zwierzęcej i rozkładających się szczątkach roślinnych, na grzybach, nieliczne z nich są owadożerne.

Pośród złowionych *Silphidae* dominował grabarz *Necrophorus vespillio* L., z tego rodzaju wykazano w “Białych Ługach” również *N. germanicus* L. (grabarza czarnego), gatunki te zaliczane są do padlinożerców. Natomiast dwa dalsze gatunki *Silphidae* - *Silpha atrata* L. i *Silpha thoracica* L. mogą być zarówno padlino- jak i

Tabela 3. Liczebność biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*) złowionych na powierzchniach badawczych w rezerwacie “Świnia Góra” i przyległych drzewostanach gospodarczych (1990–1992)
Table 3. Number of *Carabidae* caught on the experimental plots in the Świnia Góra reserve and in the adjacent managed stands (1990–1992)

Gatunek Species	Powierzchnia badawcza Experimental plot					
	rezerwat reserve				lasy gospodarcze managed stands	
	Jodła	Łąka	Sosna	Buk	sosna 2	sosna 3
<i>Carabus coriaceus</i> L.	189	206	433	208	87	28
<i>C. violaceus</i> L.	329	369	310	476	38	19
<i>C. auronitens</i> Fabr.	1		13		5	2
<i>C. convexus</i> Fabr.			1			
<i>C. granulatus</i> L.		2				
<i>C. cancellatus</i> Ill.				1		
<i>C. arcensis</i> Herbst	35	176	112	41	103	
<i>C. hortensis</i> L.	33	44	1	73		
<i>C. glabratus</i> Payk.	138	46	68	40	4	
<i>C. linnaei</i> Duft.	1284	396	684	917	39	
<i>Cychrus rostratus</i> (L.)	140	57	89	99	12	1
<i>Leistus piceus</i> Frol.	6					1
<i>Nebria brevicollis</i> (L.)	2	29	8	15		
<i>Patrobis atrorufus</i> (Stroem)	3	2		1		1
<i>Pterostichus caeruleus</i> (L.)				1		1
<i>Pt. cupreus</i> (L.)			1		1	1
<i>Pt. oblongopunctatus</i> (Fabr.)	466	246	430	458	55	3
<i>Pt. niger</i> (Schall)	866	1340	558	1165	90	95
<i>Pt. vulgaris</i> (L.)	74	283		349		
<i>Pt. anthracinus</i> (Ill.)		2				
<i>Pt. nigrita</i> (Fabr.)	3	26		17		1
<i>Pt. stenus</i> (Panz.)	1	1		5	15	43
<i>Pt. aethiops</i> (Panz.)				1		
<i>Pt. burmeisteri</i> Heer	121	70	101	262	9	
<i>Abax carinatus</i> (Duft.)	442	186	6	657		1
<i>A. ovalis</i> (Duft.)	45	2	5	6	31	
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze)		1				1
<i>C. micropterus</i> (Duft.)	5		2	1		15
<i>Synuchus nivalis</i> (Panz.)		2	2			2
<i>Agonum viduum</i> (Panz.)		2				
<i>Ag. assimile</i> (Payk.)	12	19		81		
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer)		1			1	
<i>H. latus</i> (L.)	1	1		1	1	
Razem osobników Specimens total	4196	3509	2824	4875	491	215
Razem gatunków Species total	22	25	18	23	15	16

Tabela 4. Wyniki połowów entomofauny naziemnej w rezerwacie “Świnia Góra” i w przyległych drzewostanach gospodarczych w latach 1991–1992

Table 4. Number of terrestrial insects caught in the Świnia Góra reserve and in the adjacent managed stands in years 1991–1992

Takson Taxon	Powierzchnia badawcza Experimental plot						Razem Total
	rezerwat reserve				lasy gospodarcze managed stands		
	Jodła	Łąka	Sosna	Buk	Sosna 2	Sosna 3	
<i>Carabidae</i>	3038	2857	4018	2133	1014	524	13584
<i>Scarabaeidae</i>	5713	3881	9323	3046	2042	378	24383
Insecta varia	946	929	882	849	1191	787	5584

owadożerne. Wydaje się, że celowe byłoby bliższe poznanie biologii tych gatunków, gdyż ze względu na masowość występowania odgrywają one dość istotną rolę w biocenozach leśnych. Można przypuszczać na podstawie tak liczego ich występowania, że nie są to gatunki wyłącznie padlinożerne.

Scarabaeidae – żukowate

Z tej rodziny wyraźnym eudominantem był żuk leśny *Geotrupes stercorosus* L., natomiast *G. vernalis* L. złowiono zaledwie trzy osobniki.

Biologia *Geotrupes stercorosus* L., najpospolitszego w Polsce przedstawiciela podrodziny *Geotrupinae*, do niedawna jeszcze była słabo poznana. Larwom tego gatunku przypisywano koprofagię. Dopiero Borowski (1960) odkrył, że larwy *Geotrupes stercorosus* rozwijają się w podziemnych kokonach ciasno skręconych z butwiejącej ściółki leśnej. Według Górnego (1975) należy przypuszczać, że larwy te żywią się grzybem rozwijającym się na substracie roślinnym.

Dominujący wśród żukowatych w większości naszych lasów *Geotrupes stercorosus* przez zagrzebywanie butwiny w ilości 1000–1400 kg/ha (Borowski 1960) spełnia ważną rolę glebotwórczą – nawozi mineralne warstwy gleby substancją organiczną oraz zwiększa przewiewność i przesiąkliwość gleb przez kopanie chodników.

Carabidae – biegaczowate

Chrzążcze te na ogół w innych biocenozach leśnych wykazują znacznie wyższą liczebność (Leśniak 1980, 1990). Mała ich liczebność w rezerwacie “Białe Ługi” wynika z nadmiernej wilgotności i niskiej żyzności gleb.

Ze względu na zróżnicowany sposób odżywiania się chrząszczy z tej rodziny można wyróżnić trzy grupy troficzne:

- drapieżniki obligatoryjne,
- odżywiające się głównie pokarmem pochodzenia zwierzęcego, ale także pokarmem roślinnym,

– odżywiają się głównie materiałem pochodzenia roślinnego, ale pewne gatunki tej grupy mogą czasami przyjmować pokarm zwierzęcy.

Larwy *Carabidae*, podobnie jak osobniki dorosłe, odżywiają się pokarmem pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego, albo też wykorzystują obydwa rodzaje pokarmu, zwykle jednak preferując jeden z nich. Biorą także udział w ograniczaniu i regulowaniu stanu ilościowego najważniejszych szkodników leśnych: strzygoni chojnowki, barczatki sosnowki, brudnicy mniszki, poprocha cetyniaka (Leśniak 1963).

Biegaczowate są istotnym czynnikiem oporu środowiska. Wzrost ich efektywności może objawiać się drogą powiększania aktywności bez zwiększania liczebności (Szujewski 1983).

5. WNIOSKI

Określona liczebność i różnorodność entomofauny, nie wynika z ochrony prawnej danego terenu, lecz jest zależna od parametrów siedliskowych (np. żyzności gleby), zmiennych również w obrębie jednego typu siedliskowego lasu.

Na badanym terenie zastanawiająco wysoki (odmienny niż we wszystkich dotychczasowych badaniach) jest udział rodziny omarlicowatych (*Silphidae*, *Col.*). Skłania to do przypuszczenia, że rodzina ta w większości nie jest padlinożerna, ale również związana troficznie z gnijącymi częściami roślin.

Praca została złożona 5.03.2004 r. i przyjęta przez Komitet Redakcyjny 31.03.2004 r.

LITERATURA

- Borowski S. 1960. *Geotrupes stercorosus* w Białowieckim Parku Narodowym. *Fragm. Faun.*, 8: 337-365.
- Breymeyer A. (red.) 1994. Rezerваты biosfery w Polsce. Ag. Rekl.-Wyd. Warszawa, ss.156.
- Górny M. 1975. Zoologia gleb leśnych. PWRiL. Warszawa, ss. 310
- Leśniak A. 1963. Przyczynek do badań nad określeniem zależności *Carabidae* od wieku drzewostanu. *Sylvan*, 7: 51-57.
- Leśniak A. 1980. Ekologiczno-faunistyczna inwentaryzacja entomofauny naziemnej Parków Narodowych. Dokumentacja Inst. Bad. Leś., ss.144 (maszynopis).
- Leśniak A. 1990. Biegaczowate (*Carabidae*, *Col.*) głównych typów siedliskowych lasu Świętokrzyskiego Parku Narodowego. *Fragm. Faun.*, 33: 247-259.
- Leśniak A. 2001a. Biegaczowate (*Carabidae*, *Col.*) rezerwatu "Świnia Góra". *Fragm. Faun.*, 44: 41-57.

- Leśniak A. 2001b. Entomofauna naziemna "Białych Ługów". [W:] Rezerwat torfowiskowy "Białe Ługi". Wyd. Homini, ss.215-220.
- Szujecki A. 1983. Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa, ss. 580.
- Szyszko J. 1985. STN – Efektywna pułapka do odłowów epigeicznych *Carabidae* w środowisku leśnym. Wyd. Kom. Biol. PTG: 3-13.
- Zielony R. (red.) 1995: Kierunki ochrony przyrody w lasach zagospodarowanych. Wyd. Fundacja "Rozwój SGGW", Warszawa.