

Chrząszcze gnilińkowate (Coleoptera, Histeridae) jako stały element fauny subkorytkalnej lasów sosnowych i dębowych Wielkopolski

Andrzej Mazur, Robert Kuźmiński, Andrzej Łabędzki, Radosław Witkowski

Abstrakt. Prezentowane wyniki uzyskano w czasie realizacji projektu badawczego dotyczącego różnorodności gatunkowej owadów i grzybów związanych z martwym drewnem w lasach dębowych i sosnowych (realizowanego w latach 2012-2015). Obserwacje prowadzono w Lasach Państwowych w drzewostanach gospodarczych i gospodarczych wyłączonych z zabiegów sanitarnych oraz w Drawieńskim Parku Narodowym. W każdym z wymienionych obiektów Histeridae stanowiły stały element zgrupowań chrząszczy subkorytkalnych i saproksylicznych. Dla drzewostanów w obiektach badawczych przedstawiono listę gatunków z rodziny Histeridae oraz wskaźniki frekwencji i stałości występowania.

Słowa kluczowe: gnilińkowate, Histeridae, chrząszcze subkorytkalne, fauna lasów sosnowych i dębowych

Abstract. Hister beetles (Coleoptera, Histeridae) as a permanent element of subcortical fauna of pine and oak forests in the Wielkopolska Lowlands.

The presented results were obtained during the performance of a research project concerning insect and fungi species diversity related to dead wood in oak and pine forests (carried out between 2012 and 2015). The observations were carried out in State Forests in production forests and production forests exempt from sanitary measures and in the Drawa National Park. At each of the listed sites, the Histeridae were a permanent component of subcortical and saproxylic beetle populations. For the forest stands at research sites, the list of Histeridae beetle species together with occurrence frequency and permanence factors are presented.

Key words: Histeridae, subcortical beetles, fauna of pine and oak forests

Wstęp

Badania nad fauną subkorytkalną (zwierzętami podkorowymi), a zwłaszcza chrząszczami podkorowymi mają długą tradycję wynikającą z dużego znaczenia tych owadów w gospodarce surowcowej, a także narastającym w ostatnich latach zainteresowaniem ochroną różnorodności biologicznej w wielofunkcyjnej gospodarce leśnej.

Chrząszcze gnilińkowate, reprezentowane w faunie polski przez 82 gatunki (Mazur 1981, 1997, 2004) są chrząszczami drapieżnymi w stadiach larwalnych i imaginalnym, z których część gatunków związana jest ekologicznie ze środowiskiem podkorowym i chodnikami ksylofagów.

Celem niniejszej pracy była prezentacja udziału chrząszczy z rodziny Histeridae w zgrupowaniach chrząszczy subkortykalnych i saproksylicznych rejestrowanych w czasie badań nad aspektem różnorodności biologicznej obumierających i martwych drzew w wybranych drzewostanach sosnowych i dębowych.

Metodyka i teren badań

W wytypowanych drzewostanach sosnowych i dębowych (tab.1.) wybierano drzewa obumierające i martwe, na których zawieszano pułapki ekranowe (typu IBL-2, bez feromonu), które odławiały chrząszcze nalatujące i wylatujące z drzewa. Odłowy prowadzono przez 3 sezony wegetacyjne od wczesnej wiosny do jesieni w latach 2012-2014. Pułapki kontrolowano w okresach 2-3 tygodniowych, zabezpieczając odłowione chrząszcze w alkoholu. Zebrany, częściowo spreparowany i oznaczony materiał znajduje się w zbiorach Katedry Entomologii Leśnej UP w Poznaniu.

Tab. 1. Charakterystyka drzewostanów, w których odławiano chrząszcze subkortykalne
Table 1. Characteristics of forest stands in which subcortical beetles were captured

Lokalizacja drzewostanu	Typ drzewostanu	Typ siedliskowy	Wiek	Zasobność
Nadleśnictwo Jarocin L-ctwo Czeszewo oddz. 200a	Jednowiekowy drzewostan sosnowy na gruncie porolnym	LMśw	Sosna, pojedynczo brzoza i olsza, wiek 63 lata	449 m ³ /ha
Nadleśnictwo Gubin L-ctwo Dzikowo oddz. 73j	Wielogeneracyjny sosnowy z małym udziałem dębu i buka	BMśw	195 i 165 lat sosna I piętro 192 dąb I piętro 67 lat sosna i buk II piętro	248 + 170 m ³ /ha
Nadleśnictwo Gubin L-ctwo Dzikowo oddz. 57a	Jednowiekowy drzewostan sosnowy	BMśw	So – 92 lata miejscowo dąb 92 i 57 lat	317 m ³ /ha
Nadleśnictwo Torzym L-ctwo Drzewce oddz. 264a/c	Jednowiekowy drzewostan sosnowy	BMśw	So – 85 lat miejscowo robinia i Brz – 85 i 41 lat	481 m ³ /ha
Drawieński Park Narodowy oddz. 15b	Jednowiekowy drzewostan sosnowy	Bśw	So – 125 lat	310 m ³ /ha
Drawieński Park Narodowy oddz. 288h	Dwugeneracyjny drzewostan sosnowy	BMśw	So 145 i 105 lat	305 m ³ /ha
Nadleśnictwo Durowo L-ctwo Orla oddz. 169i	Drzewostan dębowy	Lśw	Dąb szypułkowy – 58 lat	259 m ³ /ha
Nadleśnictwo Jarocin L-ctwo Czeszewo oddz. 201g	Drzewostan dębowy, pojedynczo buk, olsza i lipa	Lł	Dąb szypułkowy – 112 lat	406 m ³ /ha
Drawieński Park Narodowy oddz. 247b „Radęcin”	Wielopiętrowy drzewostan dębowo-bukowy: buk – 90%, dąb bezszypułkowy	Lśw	Dąb i buk I piętra – 354 lata Buk II piętra – 144 lata	512 m ³ /ha
Drawieński Park Narodowy oddz. 214c	Dąb bezszypułkowy 80% Buk – 10% Sona – 10%	Lśw	Dąb w wieku 145 i 102 lat Buk – 114 lat Sosna – 138 lat	370 m ³ /ha
Nadleśnictwo Wołów L-ctwo Dębno oddz. 146	Drzewostan dębowo-grabowy Zatopiony w czasie powodzi 2007 r.	Lł	Dąb 149 i 104 lata Sosna 149 lat Grab i klon pospolity, wiek 104, 49 i 44 lat	120 m ³ /ha

Zgrupowania chrząszczy opisano przy pomocy podstawowych cech i wskaźników zoocenologicznych: liczby osobników (n), liczny gatunków (S), wskaźnika dominacji (D), wskaźnika bogactwa gatunkowego Margalefa (d) i wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera (H') (za Szujekim 1983).

Wyniki

W okresie badań zebrano 4379 chrząszczy należących do 407 gatunków. Podstawowe cechy zgrupowań chrząszczy stwierdzonych na drzewach sosnowych i dębowych zawarto w tabeli 2.

Tab. 2. Podstawowe cechy zgrupowań chrząszczy stwierdzonych na zamierających i martwych sosnach i dębach

Table 2. Basic characteristics of beetle populations found on dying and dead pine and oak trees

Cecha zgrupowań	Zgrupowania sosny	Zgrupowania dębu
Liczba osobników (n)	2006	2373
Liczba gatunków (S)	245	264
Wskaźnik bogactwa gatunkowego (d)	22,24	33,81
Wskaźnik różnorodności gatunkowej (H')	4,367	4,395

Wyłącznie na sosnach stwierdzono występowanie 143 gatunków. Na dębach odłowiono 162 gatunki, natomiast 102 dalsze gatunki chrząszczy wystąpiło w zgrupowaniach obu gatunków drzew. O bardzo wysokiej różnorodności zgrupowań decydują gatunki najmniej liczne - 141 gatunków stwierdzono na podstawie jednego osobnika.

Mozna zauważyć, że zgrupowania subkortykalnych chrząszczy związanych z sosną i dębem są do siebie zbliżone pod względem liczby gatunków oraz bardzo podobne w zakresie wartości wskaźnika różnorodności gatunkowej. Co zrozumiałe, zgrupowania związane z dębem charakteryzują się wyższym wskaźnikiem bogactwa gatunkowego.

W tabeli 3 przedstawiono udział chrząszczy gnilikowatych w zgrupowaniach stwierdzonych na drzewach sosnowych.

Tab. 3. Gniliiki (Histeridae) w zgrupowaniach chrząszczy subkortykalnych na sośnie

Table 3. Hister beetles (Histeridae) in the subcortical beetle populations on pine

Gatunek	Obiekty badawcze						Liczba osobników (n)	Dominacja (%)
	DPN o.15b	DPN o.288h	Gubin o. 73j	Gubin o. 57a	To-rzym o. 263a/c	Cze-szewo o. 200a		
<i>Abraeus granulum</i> Er., 1839			1				1	0,05
<i>Abraeus perpusillus</i> (Marsh., 1802)*					3		3	0,15
<i>Acrilus minutus</i> (Hrbst., 1791)*			1		1		2	0,10
<i>Acrilus nigricornis</i> (Hoff. 1803)*						2	2	0,10
<i>Aspidiphorus orbiculatus</i> (Gyll., 1808)			1				1	0,05
<i>Gnathoncus buyssoni</i> Auzat, 1917*	2						2	0,10

<i>Paromalus parallelepipedus</i> (Hrbst., 1792)*	2	9		6	7	2	26	1,30	
<i>Platysoma lineare</i> Er., 1834			6	1			7	0,35	
<i>Plegaderus caesus</i> (Hrbst., 1791)*	7	4	9	12	1	6	39	1,94	
<i>Plegaderus saucius</i> Er., 1834			1	2			3	0,15	
<i>Plegaderus vulneratus</i> (Panz., 1797)		2					2	0,10	
							Razem	88	4,39

* gatunki występujące także na dębie

Spośród 10 gatunków stwierdzonych na drzewach sosnowych tylko dwa gatunki, a mianowicie *Paromalus parallelepipedus* i *Plegaderus caesus* występują we wszystkich obiektach badawczych. Pozostałe zaś gatunki obserwowano na pojedynczych stanowiskach w niewielkiej liczbie osobników.

Liczba gatunków stwierdzonych w poszczególnych badanych drzewostanach waha się od 3 do 6.

Na dębach stwierdzono występowanie 11 gatunków z rodziny Histeridae (tab. 4).

Tab. 4. Gniliki (Histeridae) w zgrupowaniach chrząszczy subkortykałnych na dębie
Table 4. Hister beetles (Histeridae) in the subcortical beetle populations on oak

Gatunek	Obiekty badawcze					Liczba osobni-ków (n)	Domi-nacja (%)	
	DPN o. 214c	DPN o.247b	Wolów o. 146	Cze-szewo o. 201g	Duro-wo o. 169i			
<i>Abraeus perpusillus</i> (Marsh., 1802)*					2	2	0,08	
<i>Acritus minutus</i> (Hrbst., 1791)*	1			1		2	0,08	
<i>Acritus nigricornis</i> (Hoff., 1803)*	3					3	0,13	
<i>Dendrophilus punctatus</i> (Hrbst., 1791)				1		1	0,04	
<i>Gnathoncus buyssoni</i> Auzat, 1917*	1					1	0,04	
<i>Gnathoncus communis</i> (Marseul, 1862)		1				1	0,04	
<i>Paromalus flavicornis</i> (Hrbst., 1791)	6			9	14	29	1,22	
<i>Paromalus parallelepipedus</i> (Hrbst., 1792)*	1		1			2	0,08	
<i>Plegaderus caesus</i> (Hrbst., 1791)*	16			4		20	0,84	
<i>Plegaderus dissectus</i> Er., 1839	2	1				3	0,13	
<i>Saprinus semistriatus</i> (Scriba, 1790)					8	8	0,34	
						Razem	72	3,03

* gatunki występujące także na sośnie

Najczęściej i najliczniej spotykanym gnilikiem w zgrupowaniach chrząszczy subkortykałnych dębu jest *Paromalus flavicornis*, występujący w trzech obiektach badawczych. Liczba gatunków w zgrupowaniach badanych drzewostanów zawiera się w przedziale 1 do 7 gatunków. Najwięcej - 7 gatunków, stwierdzono w drzewostanie Drawieńskiego Parku Narodowego (oddział 214c). W tym też miejscu obserwowano największą frekwencję osobników.

Zestawienie składów gatunkowych zgrupowań wyróżnionych dla dębu i sosny wskazuje, że sześć gatunków jest wspólnych dla obu zgrupowań. Gatunki te na sosnie i dębie mają porównywalną liczebność za wyjątkiem *Paromalus parallelepipedus*, który wyraźnie liczniej był stwierdzany pod korą sosen.

Dyskusja

Gnilikowate są stałym elementem składu gatunkowego zgrupowań chrząszczy podkorowych wielu środowisk leśnych. Przykładowo w chodnikach cetyńca większego - kambiofaga żerującego pod korą sosny - stwierdzono 7 gatunków z rodzajów *Plegaderus*, *Paromalus* i *Platysoma* (Mazur i Perliński 1995). W żerowiskach kornika drukarza szacuje się, że mogą występować 4 gatunki (Tykarski 2006, Mazur i Michalski 2013). Próchno brzoź jest zasiedlane przez 3 gatunki gniliaków (Sawoniewicz 2013).

W zgrupowaniach chrząszczy saproksylicznych badanych w środowisku borów sosnowych odnotowano 14 gatunków Histeridae (Gutowski i in. 2006), a w sosnowych borach bagiennych 1 gatunek (Tylkowski 2014). W lasach dębowych Płyty Krotoszyńskiej odnotowano tylko jeden gatunek (Plewa i in. 2014). W lasach Puszczy Białowieskiej 12 gatunków stwierdzono na grzybach nadrzewnych (Borowski 2001), 7 gatunków wykazano jako niefitofagiczne chrząszcze podkorowe (Rutkiewicz 2001), 11 gatunków jest związanych z rozkładającym się drewnem martwych pni drzew stojących i dziupli (Byk 2001a), a 5 gatunków z drewnem leżących pni i pniaków (Byk 2001b).

W lasach Gór Świętokrzyskich, w badaniach waloryzacyjnych porównywalnych do tych przeprowadzonych w Puszczy Białowieskiej waloryzacyjnych, wykazano 2 gatunki w zgrupowaniach chrząszczy pni drzew (Rutkiewicz 2007), 12 gatunków saproksylicznych (Byk 2007), a 6 związanych z pniakami drzew (Mokrzycki 2007). Waloryzacja ekosystemów Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Spalско-Rogowskie” ujawniła w zgrupowaniach chrząszczy zasiedlających pniaki 8 gatunków Histeridae (Mokrzycki i in. 2013), 8 gatunków saproksylicznych (Byk i in. 2013), 1 gatunek penetrujący powierzchnie pni drzew (Rutkiewicz i in. 2013). Można więc stwierdzić, że chrząszcze gnilikowate stanowią stały element fauny nadrzewnej związanej z zamierającymi i martwymi drzewami.

Zastanawiająca jest liczba stwierdzanych gatunków w badaniach porównywalnych mikrośrodowisk, realizowanych przy pomocy podobnych lub odmiennych metodyk. Liczba ta waha się od jednego do kilkunastu gatunków. Pod względem ekologicznym subkortykałne Histeridae są formami małymi lub bardzo małymi, prowadzącymi drapieżny tryb życia. Efektywność ich odłowów może zależeć więc nie tylko od naturalnej (obserwowanej) różnorodności mikrośrodowisk (nisz ekologicznych) ale również od zastosowanego sposobu połowu chrząszczy. Omawiane badania zrealizowane metodą pułapek ekranowych jako narzędzia odłowu chrząszczy mogą się wydawać mało efektywne w zastosowaniu do gatunków saproksylicznych (zwykle związanych rozwojem z określonym miejscem lub substratem). Jednak część obserwacji wskazuje na tą metodę jako bardzo efektywną (Bouget i in. 2008).

Zastosowanie tej metody okazało się skuteczne do odłowu także bardzo małych gatunków chrząszczy, m in. gniliaków z rodzajów *Abraeus* Leach, *Acritus* Le Conte i *Plegaderus* Er. Część gatunków z wymienionych rodzajów uznawanych jest za rzadkości faunistyczne lub elementy fauny puszczańskiej (Pawłowski i in. 2000, Konwerski i Przewoźny 2001, Pawłowski i in. 2002, Ruta i in. 2004).

Wnioski

Histeridae stanowią stały element zgrupowań chrząszczy subkorykalnych zamierających sosen i dębów. Potwierdzono to w trakcie badań przeprowadzonych w drzewostanach sosnowych i dębowych w Wielkopolsce oraz w innych rejonach kraju.

Udział Histeridae w zgrupowaniach chrząszczy subkorykalnych w badanych drzewostanach sosny i dębu jest bardzo porównywalny. Na sosnie gniliky stanowią 4,48% gatunków i 4,33% osobników; udział na dębie stanowi 4,16% gatunków i 3,03% osobników.

Zastosowana metoda odłowu przy pomocy pułapek ekranowych zawieszonych na kontrolowanych drzewach jest również skuteczna do odłowu bardzo małych gatunków gnilików.

Badania prowadzono w ramach projektu pt. „Użytkowanie drzewostanów a wartości progame martwego drewna w lesie – rola w zachowaniu funkcjonalności i bioróżnorodności ekosystemu leśnego” finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w latach 2012-2015.

Literatura

- Borowski J. 2001. Próba waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej na podstawie chrząszczy (Coleoptera) związanych z nadrzewnymi grzybami. W: Szujewki A. (red.) Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 287-317.
- Bouget C., Brustel H., Brin A., Noblecourt T. 2008. Sampling saproxylic beetles with window flight traps: methodological insights. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)* 63: 13-24.
- Byk A. 2001a. Próba waloryzacji drzewostanów starszych klas wieku Puszczy Białowieskiej na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy (Coleoptera) związanych z rozkładającym się drewnem leżących pni i pniaków. W: Szujewki A. (red.) Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 333-367.
- Byk A. 2001b. Próba waloryzacji drzewostanów starszych klas wieku Puszczy Białowieskiej na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy (Coleoptera) związanych z rozkładającym się drewnem pni martwych drzew stojących i dziupli. W: Szujewki A. (red.) Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 369- 393.
- Byk A. 2007. Waloryzacja lasów Gór Świętokrzyskich na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy saproksylicznych. W: Borowski J., Mazur S. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zoindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 57-118.
- Byk A., Borowski J., Mazur S., Mokrzycki T., Rutkiewicz A. 2013. Waloryzacja lasów Leśnego Kompleksu Promocyjnego “Lasy Spalsko-Rogowskie” na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy saproksylicznych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 2 (35): 82-128.
- Gutowski J. M., Buchholz L., Kubisz D., Ossowska M., Sućko K. 2006. Chrząszcze saproksyliczne jako wskaźnik odkształceń ekosystemów leśnych borów sosnowych. *Leśne Prace Badawcze*, 4: 101-144.
- Konwerski S., Przewoźny M. 2001. Interesujące gatunki chrząszczy (Coleoptera) odłowione w samolówki świetlne w Puszczy Noteckiej. *Wiadomości Entomologiczne*, 20(1-2): 90.
- Mazur A., Michalski J. 2013. Drapieżne bezkręgowce. W: Grodzki W. (red.) Kornik drukarz i jego rola w ekosystemach leśnych. CILP, Warszawa: 57-73.
- Mazur S. 1981. Histeridae gnilikowate (Insecta: Coleoptera). *Fauna Polski*, tom 9, PWN, Warszawa.
- Mazur S. 1997. A world catalogue of the *Histeridae* (Coleoptera: Histeroidea). *Genus* (Supplement). *Biologica Silesiae*, Wrocław: ss. 373.
- Mazur S. 2004. Histeridae. W: Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (red) *Fauna Polski Charakterystyka i wykaz gatunków*, t. I. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 146-149, 155-156.
- Mazur S., Perliński S. 1995. Skład gatunkowy, liczebność i rozmieszczenie w Polsce chrząszczy i innych owadów podkorowych występujących w żerowiskach cetyńca większego. W: *Szkodniki wtórne*,

- ich rola oraz znaczenie w lesie. Referaty z konferencji naukowej w Puszczykowie 22 IV 1995. Wydawnictwo "Acarus", Poznań: 80-92.
- Mokrzycki T. 2007. Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy związanych z pniakami. W: Borowski J., Mazur S. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 148-193.
- Mokrzycki T., Borowski J., Byk A., Rutkiewicz A. 2013. Waloryzacja ekosystemów Leśnego Kompleksu Promocyjnego "Lasy Spalsko-Rogowskie" na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy (Coleoptera) zasiedlających pniaki. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 2 (35): 48-79.
- Pawłowski J., Kubisz D., Mazur M. 2002. *Coleoptera* chrząszcze. W: Głowaciński Z. (red.): Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 88-110.
- Pawłowski J., Petryszak B., Kubisz D., Szwajko P. 2000. Chrząszcze Bieszczadów Zachodnich. Monografie Bieszczadzkie, 8: 9-143
- Plewa R., Jaworski T., Hilszczański J. 2014. Martwe drewno a jakościowa i ilościowa struktura chrząszczy (Coleoptera) saproksylicznych w drzewostanach dębowych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 16 (41/4): 279-299.
- Ruta R., Jałoszyński P., Konwerski S. 2004. Nowe stanowiska gnilików (*Coleoptera: Histeridae*) w Polsce. Część 2. *Abraeinae* i *Saprininae*. *Wiadomości Entomologiczne* 23(3): 81-88.
- Rutkiewicz A. 2001. Próba waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną na przykładzie niefitofagicznych chrząszczy podkorowych (Coleoptera). W: Szujcecki A. (red.) Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 319-332.
- Rutkiewicz A. 2007. Waloryzacja lasów Gór Świętokrzyskich na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy saproksylicznych powierzchni pni drzew. W: Borowski J., Mazur S. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 20-56.
- Rutkiewicz A., Borowski J., Byk A., Mokrzycki T. 2013. Waloryzacja lasów Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Spalsko-Rogowskie” na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy saproksylicznych powierzchni pni. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 2 (35): 129-159.
- Sawoniewicz M. 2013. Chrząszcze (Coleoptera) występujące w próchnie brzoź (*Betula* spp.) na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego. *Leśne prace Badawcze*, 74 (1): 71-85.
- Szujcecki A. 1983. *Ekologia owadów leśnych*. PWN, Warszawa.
- Tykowski P. 2006. Beetles associated with scolytids (Coleoptera, Scolytidae) and the elevational gradient: Diversity and dynamics of the community in the Tatra National Park, Poland. *Forest Ecology and Management*, 225: 146-159.
- Tylkowski S. 2014. Sosnowe bory bagienne jako refugium występowania chrząszczy (Coleoptera) saproksylicznych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 41(4): 308-321.

Andrzej Mazur, Robert Kuźmiński, Andrzej Łabędzki, Radosław Witkowski

Katedra Entomologii Leśnej, Wydział Leśny,

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,

andrzejm@up.poznan.pl

robertk@up.poznan.pl

andrzej_lab@poczta.onet.pl

radoslaw.witkowski.kl@gmail.com