

Wstępne badania nad zróżnicowaniem gatunkowym chrząszczy stonkowatych (Coleoptera, Chrysomelidae) wybranych zbiorowisk roślinnych Pienin

Preliminary studies on species diversity of leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of selected plant communities in the Pieniny Mountains

RADOSŁAW ŚCIBIOR

*Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin*

Abstract. The main aim of this study was to calculate the values of faunistic and ecological indices for leaf-beetle communities associated with some plant associations in the Pieniny Mts. The studies were conducted in two-year cycle (2008–2009). The total number of collected chrysomelid species were 82 (1154 individuals). This mountain area has not been the object of comprehensive studies on this beetle family so far.

Key words: S Poland, mountain species, unforested communities, synecology

WSTĘP

Fauna chrząszczy stonkowatych Pienin poznana jest wyjątkowo słabo, zarówno w stosunku do przyległych masywów górskich, jak i całego obszaru kraju. Do 2000 roku „Katalog Fauny Polski” wymienia stąd tylko 73 gatunki (wliczając już podrodzinę Bruchinae) (Burakowski i in. 1989, 1990, 1991, 2000). Ponadto zdecydowana większość dotychczas opublikowanych obserwacji Chrysomelidae ma charakter krótkich notatek faunistycznych, stwierdzających tylko obecność taksonu, bez podania szczegółowych danych siedliskowych.

Już po publikacji „Katalogu” ukazała się praca Rossy (1999), w której autor podaje 5 nowych dla krainy gatunków. Z kolei Pawłowski (2000) zestawiał z tego obszaru w sumie 76 gatunków, z których dwa (*Chrysolina chalcites* i *Ch. olivieri*)

były błędnie oznaczone (Borowiec i in. 2011). W ostatnich latach z Pienin wykazano dodatkowo 23 nowe gatunki (Ścibior 2010; Ścibior, Szafraniec 2010).

Pomimo wysokiej liczby znanych stąd gatunków owadów z innych rzędów i rodzin (6021 gatunków, Witkowski 2003), to właśnie chrząszcze fitofagiczne, związane troficznie z określonymi gatunkami roślin żywicielskich, są szczególnie wrażliwe na zmiany w szacie roślinnej. Jako jedne z pierwszych wykazują reakcję, dzięki czemu pozwalają na szybką ocenę kierunku tych zmian w siedliskach.

Dla stonkowatych Pienin cały czas brakuje „stanu odniesienia”, z którym można by porównać wyniki także niniejszej pracy. Dotychczas rodzina ta na obszarze Pienin była badana jedynie wrywkowo. Nigdy więc nie poznamy szeroko dyskusowanego wpływu budowy zbiorników wodnych

w Czorsztynie i Sromowcach Wyżnych na całe zgrupowania, czy na konkretnych przedstawicieli z tej rodziny. Wykazano jednak wpływ powyższych akwenów na wiele cennych zbiorowisk roślinnych Pienin (Wróbel, Zarzycki 2010), stąd – analogicznie – w przypadku fitofagów i tu musiał być on negatywny.

Z powyższych powodów podjęto wstępne, 2-letnie badania, mające na celu poznanie obecnego składu zgrupowań Chrysomelidae zasiedlających najcenniejsze zbiorowiska roślinne Pienin. Badania te w przyszłości mogą posłużyć do oceny kierunku dalszych przekształceń zachodzących w wybranych typach siedlisk na podstawie analizy zmian składu jakościowego i ilościowego zasiedlającej je fauny stonkowatych.

TEREN BADAŃ

Na obszarze Pienin wyznaczono ogółem 19 stanowisk badawczych położonych w Pienińskim Parku Narodowym lub bezpośrednio przy jego granicy (do 100 m) oraz 3 stanowiska w Małych Pieninach (Ryc. 1).

Poniżej przedstawiono wykaz badanych zbiorowisk roślinnych, które są siedliskami występowania tych chrząszczy. Ponadto, na każdym stanowisku podano szczegółowe informacje dotyczące jego lokalizacji i wysokości bezwzględnej. W Pieninach badaniami objęto zgrupowania chrząszczy stonkowatych w reprezentatywnych, a także szczególnie cennych, nieleśnych zbiorowiskach roślinnych. Skupiono się głównie na charakterystyce synekologicznej fauny stonkowatych środowisk termofilnych: murawy naskalnej,



Ryc. 1. Stanowiska badawcze na obszarze Pienin: 1 – Bajków Groń, 2 – Czorsztyń-Zamek, 3 – Grabczychy: Wyżna i Niżna, 4 – Hala Majerz, 5 – Krościenko n/D (poza Parkiem), 6 – Krościenko n/D., ul. Św. Kingi, 7 – Nowa Góra, 8 – Podłażce, 9 – Podskalnia Góra, 10 – Polana Kosarzyska, 11 – Polana Pieniny (Pod Trzema Koronami), 12 – Polana Stolarzówka, 13 – Polana Wyrobek, 14 – Potok Pieniński, 15 – Przełęcz Szopka, 16 – Sromowce Niżne (poza Parkiem), 17 – Ostra Skała, 18 – Wąwóz Szopczański (Sobczański), 19 – Wielka Dolina (Wydziorki), 20 – Rez. „Wąwóz Homole”, 21 – Kociubylska Skała (Rez. Biała Woda), 22 – Smolegowa Skała (Rez. „Biała Woda”)

Fig. 1. Study sites in the Pieniny National Park area: 1 – Bajków Groń, 2 – Czorsztyń-Castle, 3 – Grabczychy: High and Low (two sites), 4 – Hala Majerz, 5 – Krościenko n/D (outside the Park), 6 – Krościenko n/D., St. Kinga Street, 7 – Nowa Góra, 8 – Podłażce, 9 – Podskalnia Góra, 10 – Kosarzyska Glade, 11 – Pieniny Glade (The Three Crowns), 12 – Stolarzówka Glade, 13 – Wyrobek Glade, 14 – Pieniny Stream, 15 – Szopka Pass, 16 – Sromowce Niżne (outside the Park), 17 – Ostra Skała, 18 – Szopczański (Sobczański) Gorge (3 study sites), 19 – Wielka Dolina (Wydziorki). The map does not include three sites located to the east of the Park (in the Small Pieniny): 20 – ‘Homole Gorge’ reserve, 21 – Kociubylska Skała (‘Biała Woda’ reserve), 22 – Smolegowa Skała (Biała Woda reserve)

murawy kserotermicznej, ciepłolubnej łąki pieśnińskiej, ciepłolubnych zbiorowisk zaroślowych, łąki ziołoroślowej (niższych położeni i górskiej), ubogiej łąki z bliźniczką (*Nardetalia*) oraz wybranych typów zbiorowisk wilgotnych.

Zgrupowania Chrysomelidae badano na stanowiskach:

Murawa naskalna (*Dendranthemo-Seslerietum* i *Festucetum pallentis*)

1. Smolegowa Skała w rez. Biała Woda (Małe Pieniny) – UTM: DV67, GPS: 49°24'09"N, 20°34'39"E, 650 m n.p.m. 2. Rez. Wąwóz Homole (Małe Pieniny) – DV67, 49°24'10"N, 20°32'58"E, 623 m n.p.m. 3. Wąwóz Szopczański (Sobczański) – DV57, 49°24'38"N, 20°24'28"E, 565 m n.p.m.

Murawa kserotermiczna (*Origano-Brachypodietum*)

1. Czorsztyn-Zamek (Fot. 1) – DV57, 49°26'09"N, 20°18'47"E, 561 m n.p.m. 2. Grabczycha Wyżna – DV57, 49°24'24"N, 20°25'19"E, 606 m n.p.m. 3. Grabczycha Niżna – DV57, 49°24'26"N, 20°25'14"E, 579 m n.p.m. 4. Podłazce – DV57, 49°24'24"N, 20°24'48"E, 491 m n.p.m. 5. Podskalnia Góra – DV57, 49°24'35"N, 20°24'17"E, 668 m n.p.m. 6. Wąwóz Szopczański (I) (Sobczański) – DV57, 49°24'34"N, 20°24'30"E, 540 m n.p.m. (II) – DV57, 49°24'38"N, 20°24'29"E, 567 m n.p.m.

Ciepłolubna łąka pieśnińska (*Anthyllidi-Tri-folietum montani*)

1. Kociubyska Skała (Rez. Biała Woda) (I) – DV77, 49°23'50"N, 20°35'10"E, 671 m n.p.m. (II) – DV67, 49°23'55"N, 20°35'50"E, 680 m n.p.m. 2. Bajków Groń – DV57, 49°25'35"N, 20°24'45"E, 681 m n.p.m. 3. Krościenko – DV57, 49°26'04"N, 20°25'26"E, 542 m n.p.m. 4. Nowa Góra – DV57, 49°24'58"N, 20°23'55"E, 824 m n.p.m. 5. Ostra Skała – DV57, 49°24'27"N, 20°25'00"E, 504 m n.p.m. 6. Polana Stolarzówka (Fot. 2) – DV57, 49°25'43"N, 20°25'12"E, 654 m n.p.m. Przełęcz Szopka (Chwała Bogu) – DV57, 49°25'09"N, 20°24'30"E, 783 m n.p.m. 7. Wielka Dolina (Wydziorki) – DV57, 49°25'10"N, 20°23'58"E, 804 m n.p.m.

Ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe (głównie: *Bupleuro falcati-Berberidetum* i *Prunus spinosa-Cornus sanguinea* com.)

Czorsztyn-Zamek – DV57, 49°26'05"N, 20°18'45"E, 544 m n.p.m.

Łąka ziołoroślowa (niższych położeni i górskiej)

1. Krościenko n/D – DV57, 49°25'39"N, 20°26'24"E, 441 m. 2. Polana Kosarzyska – DV57, 49°25'00"N, 20°25'12"E, 830 m n.p.m. 3. Polana Pieniny (Pod Trzema Koronami) – DV57, 49°24'54"N, 20°24'51"E, 933 m n.p.m. 4. Polana Wyrobek – DV57, 49°25'18"N, 20°24'36"E, 726 m n.p.m.

Uboga łąka z bliźniczką (*Nardetalia*)

Hala Majerz – DV57, 49°25'47"N, 20°20'59"E, 664 m n.p.m.

Zbiorowiska wilgotne (*Valeriano-Caricetum flavae*, *Cirsietum rivularis* i zbiorowiska łągowe nad Dunajcem)

1. Potok Pieniński – DV57, 49°25'30"N, 20°24'42"E, 686 m n.p.m. 2. Sromowce Niżne – DV57, 49°24'21"N, 20°24'59"E, 449 m n.p.m.

MATERIAŁ I METODY

Odłowów chrząszczy dokonywano od maja do lipca w latach 2008–2009, wyłącznie za pomocą czerpaka entomologicznego. Na jedną próbę przypadało 200 uderzeń (8 × 25). Dla zebranego materiału przedstawiono skład gatunkowy, wyliczono dominację chrząszczy w zbiorowiskach, bioróżnorodność zgrupowań (określając współczynnik Shannona-Wienera) (Shannon, Weaver 1949), podobieństwo faunistyczne zgrupowań (przy pomocy indeksu Braya-Curtisa) (Bray, Curtis 1957), dokonano analizy zoogeograficznej oraz rozmieszczenia pionowego chrząszczy w odwzorowaniu co 100 m (w zakresie 400–1000 m n.p.m.). Dla części obliczeń wykorzystano bezpłatną wersję programu Biodiversity Pro (McAleece i in. 1997).

Układ systematyczny Chrysomelidae przyjęto za Löblem i Smetaną (2010) z niewielkimi tylko zmianami zaproponowanymi przez Borowca i in. (2011). Zestawiono w niej ponadto pełną listę odłowionych taksonów, liczbę gatunków oraz wskaźnik dominacji w poszczególnych zbiorowiskach roślinnych (Tab. I, Zał. I). Podział na elementy zoogeograficzne oparto na charakterystyce zasięgów występowania gatunków omówionych w pracach Borowca (1984), Warchałowskiego (2003) oraz Löbla i Smetany (2010), a nazewnictwo i podział

typów zasięgowych przyjęto za Wąsowską (1994) oraz Pawłowskim i in. (1994).

WYNIKI I DYSKUSJA

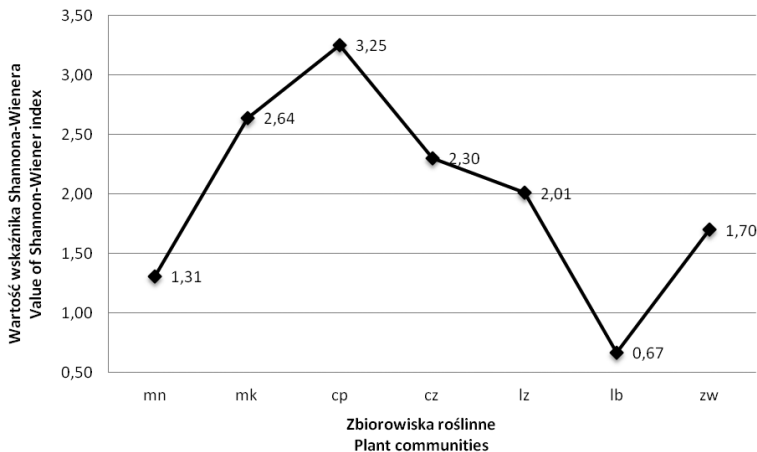
W latach 2008–2009 w badanych zbiorowiskach roślinnych Pienin odłowiono ogółem 1154 osobniki stoniek, z których zidentyfikowano 82 gatunki. Stanowi to 16,63% fauny Chrysomelidae Polski wraz z dołączoną podrodziną Bruchinae i wyłączonymi Megalopodidae i Orsodacnidae (Borowiec i in. 2011). Z powyższej liczby dla potrzeb analiz ilościowych wyłączono 5 osobników należących do nieoznaczalnych taksonów: *Altica* (1♀), *Chaetocnema concinna/picipes* (1♀), *Longitarsus succineus/noricus* (3♀).

Na badanym obszarze najwyższym bogactwem gatunkowym charakteryzowały się zgrupowania Chrysomelidae kwiatnych zbiorowisk trawiastych (z wyjątkiem skrajnie ubogiej w gatunki dwuliścienne łąki bliźniczkowej): ciepłolubnej łąki pienińskiej (43 gatunki), murawy kserotermicznej (38 gat.) oraz tylko nieznacznie im ustępującej i osiągającej najwyższe położenia górskie łąki ziołoroślowej (33 gat.). Znacznie uboższe okazały

się zbiorowiska wilgotne (16 gat. stonkowatych), ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe (13 gat.), murawa naskalna (11 gat.) i skrajnie uboga łąka bliźniczkowa (4 gat.).

Dużo bardziej miarodajne zróżnicowanie gatunkowe zgrupowań stonkowatych określono posługując się wskaźnikiem bioróżnorodności Shannona-Wienera. Z jego analizy wynika, że znacznie uboższe w gatunki chrząszczy są ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe (13 gat.), które ustępują tylko ciepłolubnej łące pienińskiej i murawie kserotermicznej (Ryc. 2). W wymienionym przypadku istotny wpływ na wartość zróżnicowania gatunkowego miała szczególnie wysoka równocенność Chrysomelidae w tym zbiorowisku wynosząca aż 0,895. Niewątpliwie silny wpływ na skład faunistyczny i bogactwo zgrupowań stonkowatych omawianych zbiorowisk roślinnych ma także bogactwo gatunkowe zbiorowisk roślinnych i mozaika siedlisk, na co zwrócił uwagę Witkowski (2003) w przypadku innych owadów Pienin.

Biorąc pod uwagę niskie wartości wskaźników podobieństwa faunistycznego zgrupowań Chrysomelidae (zob. dalej ryc. 4) trzeba



Ryc. 2. Porównanie bioróżnorodności zgrupowań stonkowatych (Coleoptera, Chrysomelidae) poszczególnych zbiorowisk roślinnych Pienin z wykorzystaniem wzoru Shannona-Wienera. Zbiorowiska: mn – murawa naskalna, mk – murawa kserotermiczna, cp – ciepłolubna łąka pienińska, cz – ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe, lz – łąka ziołoroślowa, lb – uboga łąka z bliźniczką (*Nardetalia*), zw – wybrane typy zbiorowisk wilgotnych

Fig. 2. The comparison of biodiversity of leaf-beetles communities (Coleoptera, Chrysomelidae) of selected plant communities in the Pieniny Mountains using Shannon-Wiener index. Plant communities: mn – rocky grassland, mk – xerothermic grassland, cp – thermophilous meadow of the Pieniny Mts., cz – thermophilous shrubs, lz – tall herb meadow, lb – *Nardus* meadow, zw – humid communities (selected)



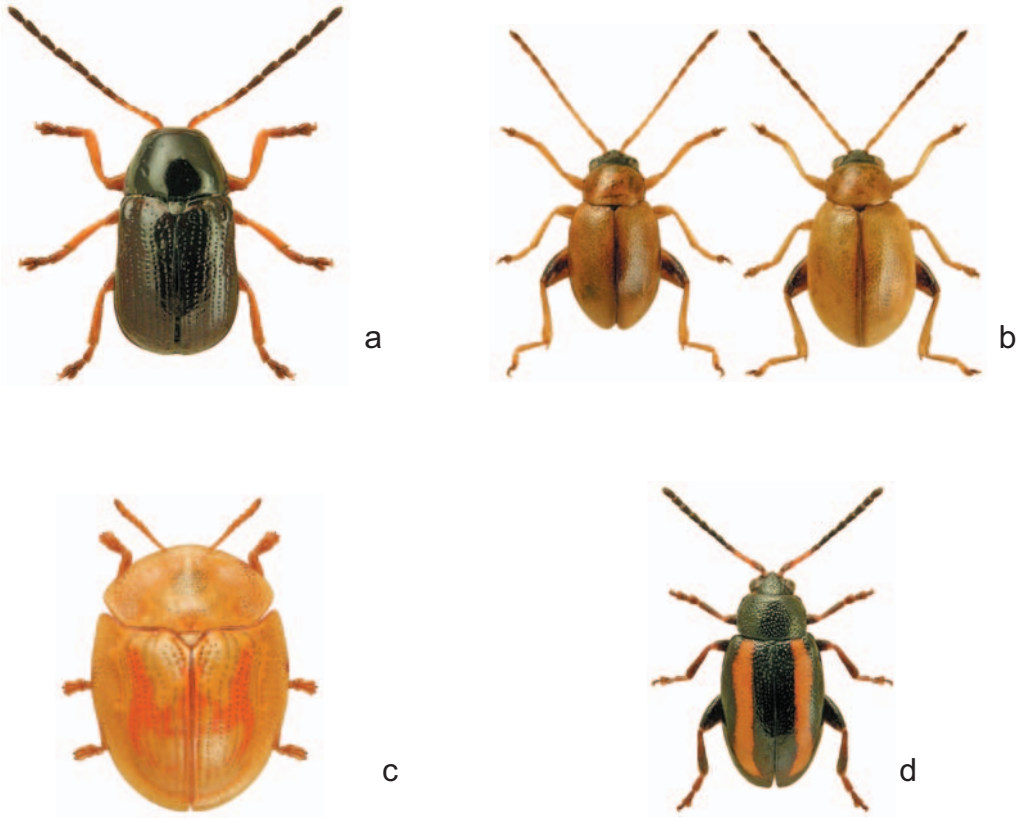
Fot. 1. Zespoły z roślinnością kserotermiczną na stanowisku Czorsztyń-Zamek

Phot. 1. The associations with xerothermic plants at the Czorsztyń-Castle site

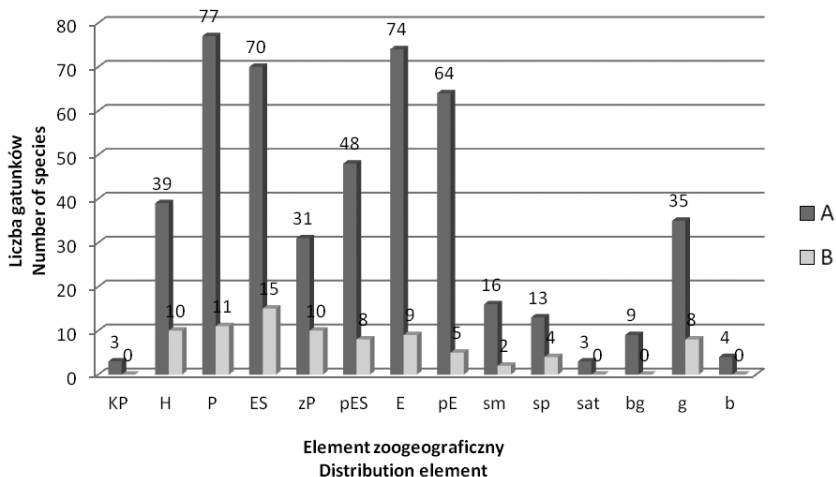


Fot. 2. Ciepłolubna łąka pienińska na Polanie Stolarzówka

Phot. 2. *Anthyllidi-Trifolietum montani* at the Stolarzówka Glade



Fot. 3. **a** – *Cryptocephalus carpathicus* (copyright L. Borowiec); **b** – *Longitarsus monticola* (copyright L. Borowiec); **c** – *Cassida subreticulata* (copyright L. Borowiec); **d** – *Phyllotreta christinae* (copyright L. Borowiec)



Ryc. 3. Liczba gatunków reprezentujących poszczególne elementy zasięgowie Pienin (B) na tle składu fauny stonkowatych Polski (A). Oznaczenia elementów zasięgowych: KP – kosmopolityczne, H – holarktyczne, P – palearktyczne, ES – eurosyberyjskie, zP – zachodnio-palearktyczne, pES – południowo-eurosyberyjskie, E – europejskie, pE – południowo-europejskie, sm – submedyterraneńskie, sp – subpontyjskie, sat – subatlantyckie, bg – borealno-górskie, g – górskie, b – borealne

Fig. 3. The number of species representing particular distribution elements of the Pieniny Mts. (B) against the composition of chrysomelid fauna of Poland (A). Designations of distribution elements: KP – Cosmopolitan, H – Holarctic, P – Palaearctic, ES – Eurosiberian, zP – West Palaearctic, pES – South Eurosiberian, E – European, pE – South European, sm – Submediterranean, sp – Subpontic, satl – Subatlantic, bg – Boreal-mountain, g – Mountain, b – Boreal

stwierdzić, że przenikanie gatunków pomiędzy różnymi typami siedlisk jest niezbyt duże. Każde z tych siedlisk wykształciło dość specyficzną faunę związaną przede wszystkim z konkretnymi, występującymi w nich gatunkami roślin żywicielskich i edaficznymi warunkami mikrosiedliskowymi.

Spśród wszystkich odłowionych chrząszczy szeroki zasięg zoogeograficzny (holarktyczny, palearktyczny, eurosyberyjski) reprezentowało 36 gatunków (43,9%), średni (zachodnio-palearktyczny, południowo-eurosyberyjski, europejski) – 27 (32,9%), wąski (południowo-europejski, submedyterraneński, subpontyjski oraz górski) – 19 (23,2%) (Ryc. 3). Fakt ten wyraźnie potwierdza, jak istotnym komponentem w Pieninach (na tle innych masywów górskich południowej Polski) są gatunki mniej lub bardziej stenotopowe, reprezentujące wąski zasięg, i jednocześnie będące termofilami.

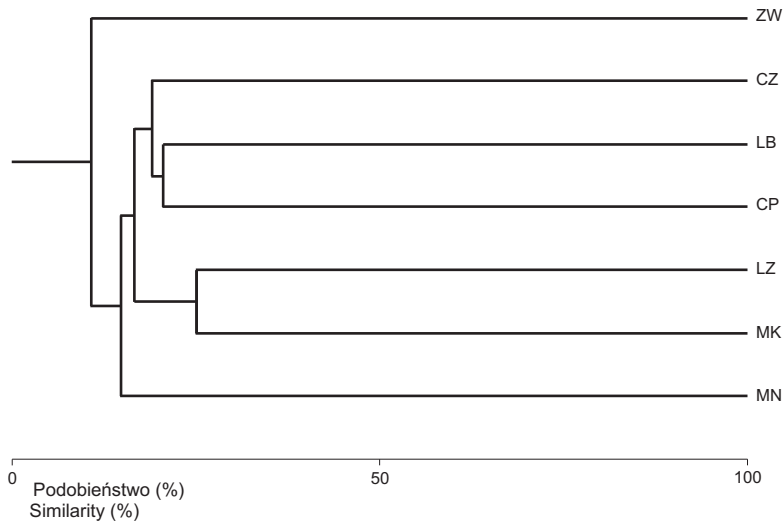
Struktura ilościowa elementów zasięgowych fauny stonkowatych przedstawiała się odmiennie. Wyraźnie najliczniejsze były osobniki reprezentujące elementy średniego zasięgu – 734 osobniki

(63,9%), następnie szerokiego – 261 (22,7%) oraz wąskiego – 154 (13,4%).

Najwyższy udział gatunkowy Chrysomelidae na tle fauny Polski przypadł eurytopowemu elementowi zachodnio-palearktycznemu (32,26%) oraz wąskiemu – subpontyjskiemu (aż 30,8), a następnie szerokiemu holarktycznemu oraz wąskiemu górskiemu (22,86%). Pozostałe elementy zasięgowie reprezentowane były mniej licznie.

Za najbardziej charakterystyczne i specyficzne dla danego obszaru uznano – co zrozumiałe – gatunki górskie, przy czym dodatkowo szczególną uwagę zwrócono na cenne ekologicznie ciepłolubne i silnie heliofilne gatunki stonkowatych. Występują one tu licznie ze względu na dość częste zbiorowiska roślinne o charakterze kserotermicznym i mezokserotermicznym, które wykształciły się na stokach, zboczach i skalnych półkach eksponowanych bezpośrednio na promieniowanie słoneczne.

W niniejszych badaniach stwierdzono tu obecność 8 gatunków górskich: *Chrysolina coeruleans*, *Ch. cuprina*, *Ch. rufa*, *Cryptocephalus carpathicus*



Ryc. 4. Dendrogram podobieństwa faunistycznego zgrupowań Chrysomelidae badanych zbiorowisk roślinnych Pienin wykorzystujący wskaźnik Bray-Curtis'a (grupowanie obiektowe, metoda pojedynczego łączenia). Oznaczenia zbiorowisk roślinnych – patrz ryc. 2

Fig. 4. Dendrogram of faunistic similarity of chrysomelid assemblages of the studied plant communities of the Pieniny Mts. using Bray-Curtis index (cluster analysis, single-link method). Designations of plant communities *vide* Fig. 2

(Fot. 3a), *Gonioctena interposita*, *Longitarsus monticola* (Fot. 3b), *Oreina alpestris* (9,76% składu gatunkowego ogółem, lecz stanowiących jedynie 1,91% odłowionych osobników) oraz 19 gatunków termofilnych – odpowiednio 23,17% i 15,67%. Należały tutaj 4 gatunki kserotermiczne reprezentujące wąski element subpontyjski: *Aphthona ovata*, *A. pygmaea*, *Longitarsus noricus* i *Luperus xanthopoda*. Ponadto odłowiono również 2 mezokserotermofilne stonki reprezentujące wąski element submedyterraneński: *Chrysolina herbacea* i *Phyllotreta nigripes*, a także 8 znacznie szerzej rozsielonych gatunków termofilnych, reprezentujących typ zasięgowy południowo-eurosyberyjski: *Cassida subreticulata* (Fot. 3c), *Chrysolina polita*, *Ch. sturmi*, *Cryptocephalus flavipes*, *C. sericeus*, *Dibolia cryptocephala*, *Labidostomis longimana*, *Longitarsus nigrofasciatus* oraz 5 termofilnych gatunków południowo-europejskich (pE): *Cryptocephalus chrysopus*, *Longitarsus obliteratus*, *Phyllotreta christinae* (Fot. 3d), *Smaragdina affinis* i *Sphaeroderma testaceum*.

Najwyższe podobieństwo faunistyczne stwierdzono dla zgrupowań stonkowatych murawy kserotermicznej i łąki ziołoroślowej (25,18%), które niekiedy ze sobą graniczą. W drugim, wyraźnym

bloku cenotycznym o najwyższym podobieństwie, znalazły się taksoceny Chrysomelidae łąki bliźniczkowej i ciepłolubnej łąki pienińskiej (20,54%) oraz bardzo podobny do tej ostatniej taksocen ciepłolubnych zbiorowisk zaroślowych (18,98%). Zgrupowania stonkowatych pozostałych zbiorowisk roślinnych charakteryzowały się znacznie niższymi wartościami podobieństwa (Ryc. 4). W przypadku zbiorowisk wilgotnych fakt ten jest zrozumiały, gdyż zbiorowisko to skupia całkiem inne gatunki pod względem tolerancji na wzrost wilgotności, natomiast w przypadku murawy naskalnej, skład fauny stonkowatych jest najbliższy dużemu, łącznemu cenobiomowi skupiającemu siedliska suchsze o jednocześnie wyższym optimum termicznym.

Na rycinie 5 przedstawiono udział najcenniejszych i najbardziej charakterystycznych gatunków (uwzględniając zasięg) w faunie stonkowatych Pienin w zależności od wysokości bezwzględnej.

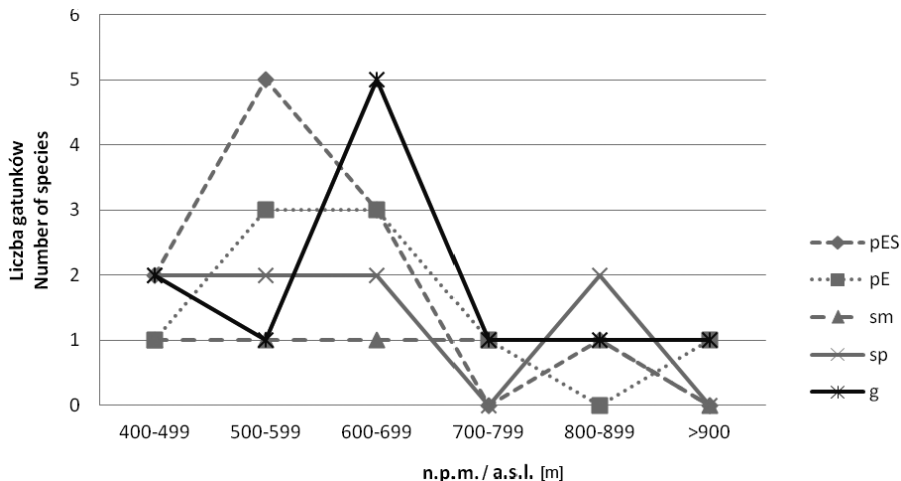
W przypadku gatunków ciepłolubnych niewiele z nich odłowiono na wysokości od 400 do 700 m n.p.m., a wyżej ich liczba szybko malała. Podobna sytuacja dotyczyła gatunków górskich, jednakże w przekroju pionowym istniało tu jedno

wyraźne maksimum w zakresie 600–700 m n.p.m. Wartości te wskazują tylko pewien ogólny trend wynikający ze zmiany badanych typów siedlisk w zależności od wysokości nad poziomem morza (różna liczba gatunków na poszczególnych wysokościach) oraz, analogicznie, składu jakościowego i ilościowego gatunków roślin żywicielskich dla chrząszczy w nich występujących.

Utrzymanie wysokiego bogactwa zgrupowań stonkowatych najistotniejszych zbiorowisk roślinnych Pienin (a równocześnie często i najcenniejszych), wymagać będzie w przyszłości szczególnej dbałości, przede wszystkim o półnaturalne zbiorowiska o charakterze łąkowym (ciepłolubna łąka pienińska i murawa kserotermiczna) oraz zachowanie w nich względnie niezmiennego składu roślinności. Dziś to właśnie one stanowią najcenniejsze siedliska występowania Chrysomelidae, przy jednocześnie najwyższym wskaźniku bioróżnorodności. Równie cennym siedliskiem dla stonkowatych okazało się także zbiorowisko ciepłolubnych zarośli ze śliwą tarniną i dereniem oraz łąki ziołoroślowej, które tylko nieznacznie ustępuje pod względem bioróżnorodności wymienionym wcześniej zbiorowiskom; jest bardziej nitrofilne, wilgotniejsze i zwykle zacienione (Ryc. 2).

Niekorzystne zmiany dotyczące zbiorowisk łąkowych obszarów górskich (na przykład fragmentacja dużych kompleksów, wzrost wilgotności) są wymieniane są jako jedna z głównych przyczyn spadku bioróżnorodności florystycznej (Wróbel 2003, Wesołowska 2009), a co za tym idzie, z czasem, także liczby i składu gatunkowego chrząszczy fitofagicznych.

Spośród gatunków szczególnie cennych i rzadkich (odłowionych w trakcie prowadzonych badań, należy wymienić: *Cassida subreticulata*, *Longitarsus monticola*, *Psylliodes istatidis*, *Cryptocephalus carpathicus* oraz występujący w szczytowych partiach Trzech Koron *Phyllotreta christinae*. Przez blisko 100 lat ostatni z wymienionych gatunków znany był tylko ze stanowiska na Zamku Pieniny (św. Kingi), gdzie został odłowiony przez Szymona Tenenbauma w 1929 roku (Borowiec 1985). Aktualne nowe stanowisko z Pienin jest przesunięte tylko bardzo nieznacznie na zachód (Polana Pieniny); jednego samca odłowiono w zbiorowisku łąki ziołoroślowej w dniu 14.05.2009 r. na wysokości 933 m n.p.m. Gatunek ten niewątpliwie może być rozsiedlony znacznie szerzej w polskiej części Karpat, o czym świadczy niedawne jego stwierdzenie także w Beskidzie Zachodnim (Pocheć 2004). Być może



Ryc. 5. Udział gatunków wybranych elementów zasięgowych Chrysomelidae w przekroju pionowym badanych siedlisk Pienin. Oznaczenia elementów zasięgowych – patrz ryc. 3

Fig. 5. The share of species of selected distribution elements of Chrysomelidae in the vertical distribution of the studied habitats in the Pieniny Mts. Designations of distribution elements *vide* Fig. 3

jego dotychczasowe przeoczenie może wynikać z dużego podobieństwa do pospolitego *Phyllotreta undulata*. Dodatkowo, podczas badań wykazano tu równoczesne występowanie zarówno *Cryptocephalus flavipes* jak i *C. bameuli*, które do roku 1999 nie były rozróżniane, a po korekcie oznaczeń znanych osobników *C. flavipes* wydawało się, że najprawdopodobniej osobniki z Europy Centralnej należą tylko do *C. bameuli*, gdyż *C. flavipes* jest gatunkiem o bardziej południowym typie rozszereżenia (Borowiec, inf. ustna).

PODZIĘKOWANIA. Składam serdeczne podziękowania następującym osobom, z których życzliwością i pomocą spotkałem się przy zbieraniu materiałów do niniejszej pracy: Pani Iwonie Wróbel oraz Panu Krzysztofowi Karwowskiemu za wskazanie najbardziej reprezentatywnych stanowisk omawianych zbiorowisk roślinnych (także w terenie) na obszarze Pienin. Panu Grzegorzowi Vončinie za cenne uwagi na temat opisywanych zespołów roślinnych oraz Panom: Stanisławowi Szafranowi i Jackowi Łętowskiemu za wspólną pracę i wsparcie w nie zawsze łatwym terenie. Dziękuję również Panu Lechowi Borowcowi za udostępnienie fotografii rzadkich gatunków Chrysomelidae z Pienin.

PIŚMIENICTWO

- Borowiec L. 1984. Stonkowate (Coleoptera, Chrysomelidae) Bieszczadów. — *Fragmenta Faunistica*, **28**: 185–219.
- Borowiec L. 1985. Nowe stanowiska polskich Chrysomelidae (Coleoptera). — *Polskie Pismo Entomologiczne*, **55**: 817–818.
- Borowiec L., Ścibior R., Kubisz D. 2011. Critical check-list of the Polish Chrysomeloidea, excluding Cerambycidae (Coleoptera: Phytophaga). — *Genus*, **22**(4): 579–608.
- Bray J.R., Curtis J.T. 1957. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. — *Ecological Monographs*, **27**: 325–349.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1989. Chrzęszcze – Coleoptera, Cerambycidae i Bruchidae. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(15): 1–312.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1990. Chrzęszcze – Coleoptera, stonkowate – Chrysomelidae, cz. 1. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(16): 1–279.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1991. Chrzęszcze – Coleoptera, stonkowate – Chrysomelidae, cz. 2. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(17): 1–227.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 2000. Chrzęszcze – Coleoptera. Uzupełnienia tomów 2–21. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(22): 1–252.
- Löbl I., Smetana A. (red.). 2010. Catalogue of the Palaearctic Coleoptera 6. Chrysomeloidea. — Apollo Books, Stenstrup, 924 s.
- McAleece N., Gage J. D., Lamshead J., Paterson G. L. J. 1997. Biodiversity Professional (software). — The Natural History Museum, London.
- Pawłowski J., Mazur M., Młynarski J. K., Stebnicka Z., Szeptycki A., Szymczakowski W. 1994. Chrzęszcze (Coleoptera) Ojcowskiego Parku Narodowego i terenów ościennych. — *Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Wł. Szafera, Ojców*, 247 s.
- Pawłowski J. 2000. Chrzęszcze (Coleoptera). [W:] J. Razowski (red.) *Flora i fauna Pienin*. — *Monografie Pienińskie*, **1**: 177–194.
- Pocheć P. 2004. Nowe dane o występowaniu *Phyllotreta christinae* HEIKERTINGER, 1941 (Coleoptera: Chrysomelidae) w Polsce. — *Wiadomości Entomologiczne*, **23**(1): 58.
- Rossa R. 1999. Materiały do poznania chrzęszczy (Coleoptera) Pienińskiego Parku Narodowego. — *Wiadomości Entomologiczne*, **17**(3–4): 193–194.
- Shannon C. E., Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. — University of Illinois Press, Urbana, 125 s.
- Ścibior R. 2010. Rzadkie w faunie Polski gatunki stonkowatych (Coleoptera: Chrysomelidae) odłowione w Pieninach i Beskidzie Zachodnim. — *Wiadomości Entomologiczne*, **29**(2): 124.
- Ścibior R., Szafraniec S. 2010. Stonkowate (Coleoptera: Chrysomelidae) – nowe dla Pienin. — *Wiadomości Entomologiczne*, **29**(2): 107–112.
- Warchałowski A. 2003. Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. — *Natura optima dux Foundation, Warszawa*, 600 s.
- Wąsowska M. 1994. Stonkowate (Coleoptera, Chrysomelidae) wybranych zbiorowisk roślinnych Roztocza. — *Fragmenta Faunistica*, **37**: 211–266.
- Witkowski Z. 2003. Fauna Pienińskiego Parku Narodowego, jej zagrożenie i ochrona. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **8**: 71–82.
- Wróbel I. 2003. Szata roślinna Pienińskiego Parku Narodowego. Podsumowanie Planu Ochrony na lata 2001–2020. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **8**: 63–69.
- Wróbel I., Zarzycki K. 2010. Oddziaływanie zespołu zbiorowisk wodnych Czorsztyn–Niedzica i Sromowce Wyżne na florę i roślinność Pienin. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), *Pieniny – zaporą – zmiany*. — *Monografie Pienińskie*, **2**: 131–152.
- Wesołowska M. 2009. Zmiany roślinności łąkowej Tatr Zachodnich i ich przedpola w ciągu ostatniego półwiecza. [W:] M. Guzik (red.) *Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu TPN*. — *Wydawnictwo Tatrzańskiego Parku Narodowego, Zakopane*, ss. 91–104.

SUMMARY

22 sites (Fig. 1) encompassing the most representative plant communities (Phot. 1, 2) were selected in the Pieniny Mts. and adjacent area to collect chrysomelid beetles. For all these sites the detailed information about UTM squares, GPS co-ordinates and altitudes (absolute ones) were also given.

The highest value of species richness was calculated for chrysomelid community of thermophilous and xerothermic grassland associations such as *Anthyllidi-Trifolietum montani* (43 leaf-beetle species) and *Origano-Brachypodietum* (33 species). The poorest values were recorded for chrysomelid community of the grassland from the *Nardetalia* order, where only 4 species were caught. The highest species biodiversity of Chrysomelidae using Shannon-Wiener index was calculated also for *Anthyllidi-Trifolietum montani* and *Origano-Brachypodietum* (3.25 and 2.64 respectively) and the lowest for *Nardetalia* grassland (0.67) (Fig. 2). The highest number of species with narrow ranges (south-European,

Submediterranean, Subpontic and Mountain) and therefore especially valuable for the Pieniny Mts. were collected for Mountain (8) and south-European (5) elements (Fig. 3).

The highest faunistic similarity was found between chrysomelid assemblages of the xerothermic grassland and tall herb meadow (25.18%) as well as the *Nardus* meadow and the thermophilous meadow of the Pieniny Mts. (20.54%) (Fig. 4). In the vertical section of the Pieniny Mts. particularly valuable and narrowly distributed range elements were recorded at altitudes of 500–699 m a.s.l., and next their participation was significantly reduced (Fig. 5).

In the Table I (Appendix I) the total number of the species collected during the studies was compiled. Most of the recorded leaf-beetle species in the Pieniny Mts. are widely distributed in our country and can be regarded as common ones, except for particularly valuable: *Cassida subreticulata*, *Longitarsus monticola*, *Psylliodes istatidis*, *Cryptocephalus carpathicus* and *Phyllotreta christinae*.

Table 1. Gatunki (taksony) odłowione w wybranych zbiorowiskach roślinnych Pienin w latach 2008–2009. Oznaczenia elementów zasięgowych – patrz ryc. 3. L – liczba osobników, D % – dominacja (w procentach)
Table 1. Species (taxa) collected in selected plant communities of the Pieniny Mts. in the years 2008–2009. Designations of distribution elements – vide Fig. 3. L – the number of specimen, D % – Dominance (in per cent)

Lp. No.	Species Taxa	Element zoogeogr. Distribution element	Murawa naskalna Rocky grassland		Murawa kserotermiczna Xerothermic grassland		Ciepłolubna łąka pienińska Thermophilous meadows of the Pieniny Mts.		Ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe Thermophilous shrubs		Łąka zioloroślowa Tall herb meadow		Łąka bliźniczkowa <i>Nardus</i> meadow		Zbiorowiska wilgotne (wybrane) Humid communities (selected)		
			L	D %	L	D %	L	D %	L	D %	L	D %	L	D %	L	D %	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	<i>Bruchus atomarius</i> (Linnaeus, 1760)	ES			3	0,73					1	0,24					
2	<i>Platymaris constinilis</i> (Schränk, 1781)	P					4	3,33									
3	<i>Lilloceris meridigera</i> (Linnaeus, 1758)	P			1	0,24											
4	<i>Oulema gallaeciana</i> (Heyden, 1870)	ES					3	2,5									
5	<i>Cassida rubiginosa</i> Müller, 1776	H			1	0,24	1	0,83			1	0,24					
6	<i>Cassida subreticulata</i> Suffrian, 1844	P			1	0,24											
7	<i>Phratora vittellinae</i> (Linnaeus, 1758)	P					2	1,67							1	1,2	
8	<i>Chrysolina coerulans</i> (Scriba, 1791)	ES					2	1,67									
9	<i>Chrysolina cuprina</i> (Dufschmid, 1825)	E			1	0,24	1	0,83									
10	<i>Chrysolina herbacea</i> (Dufschmid, 1825)	pES					2	1,67							11	13,25	
11	<i>Chrysolina marcastica</i> (Germar, 1824)	g													1	1,2	
12	<i>Chrysolina polita</i> (Linnaeus, 1758)	P			3	0,73	1	0,83							2	2,41	
13	<i>Chrysolina rufa</i> (Dufschmid, 1825)	g									3	0,72					
14	<i>Chrysolina sturni</i> (Westhoff, 1882)	ES									3	0,72					
15	<i>Chrysolina varians</i> (Schaller, 1783)	H					3	2,5									
16	<i>Oreina alpestris</i> (Schummel, 1844)	g									2	0,48					
17	<i>Oreina caerulea</i> (Olivier, 1790)	E					23	19,17			3	0,72					
18	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	H					1	0,83									
19	<i>Gonioctena interposita</i> (Franz et Palmén, 1950)	g									1	0,24			7	8,43	
20	<i>Gonioctena viminalis</i> (Linnaeus, 1758)	H					2	1,67									
21	<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)	P					2	1,67									
22	<i>Galerucella lineola</i> (Fabricius, 1781)	P													2	2,41	

23	<i>Galerucella tenella</i> (Linnaeus, 1760)	ES							1	0,83				1	0,24					
24	<i>Lochmaea capreae</i> (Linnaeus, 1758)	P							1	0,83									1	1,2
25	<i>Pyrrhalta viburni</i> (Paykull, 1799)	E			2	0,49														
26	<i>Calomicrus pinicola</i> (Duftschmid, 1825)	E	38	67,86					2	1,67	2	5,26								
27	<i>Luperus flavipes</i> (Linnaeus, 1767)	ES	1	1,79					1	0,83	1	2,63								
28	<i>Luperus lupinus</i> (Sulzer, 1776)	pE			1	0,24														
29	<i>Luperus xanthopoda</i> (Schränk, 1781)	pE			1	0,24														
–	<i>Altica</i> n. det. (♀)	–							1											
30	<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	P			1	0,24														
31	<i>Aphthona cyparissiae</i> (Koch, 1803)	pE			105	25,61					4	10,53								
32	<i>Aphthona euphorbiae</i> (Schränk, 1781)	zP			10	2,44			2	1,67				48	11,54					
33	<i>Aphthona ovata</i> Foudras, 1861	pES							1	0,83				2	0,48					
34	<i>Aphthona pygmaea</i> (Kutschera, 1861)	pES	1	1,79	56	13,66			3	2,5	2	5,26		3	0,72					
35	<i>Aphthona venustula</i> (Kutschera, 1861)	pE	2	3,57	53	12,93			2	1,67	3	7,89		69	16,59					
36	<i>Batophila rubi</i> (Paykull, 1799)	E	2	3,57	12	2,93			1	0,83				179	43,03					
–	<i>Chaetocnema concinna/picipes</i> (♀)	–												1						
37	<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)	P							1	0,83						3	11,54			
38	<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)	P			9	2,2			4	3,33	1	2,63							46	55,42
39	<i>Dibolia cryptocephala</i> (Koch, 1803)	pE							2	1,67										
40	<i>Hermacophaga mercurialis</i> (Fabricius, 1792)	E												2	0,48					
41	<i>Hippuriphila modeeri</i> (Linnaeus, 1760)	P			1	0,24			1	0,83										
–	<i>Longitarsus succineus/noricus</i> (♀)	–							2											
42	<i>Longitarsus brunneus</i> (Duftschmid, 1825)	P	5	8,93																
43	<i>Longitarsus exsoletus</i> (Linnaeus, 1758)	zP			2	0,49					8	21,05							1	1,2
44	<i>Longitarsus lurtidus</i> (Scopoli, 1763)	H			9	2,2			11	9,17				6	1,44				1	1,2
45	<i>Longitarsus melanocephalus</i> (De Geer, 1775)	zP	1	1,79	5	1,22			12	10				26	6,25	21	80,77			
46	<i>Longitarsus monticola</i> Kutschera, 1864	g												1	0,24					
47	<i>Longitarsus nigrofasciatus</i> (Goeze, 1777)	pES			1	0,24														
48	<i>Longitarsus noricus</i> Leonardi, 1976	pE							1	0,83										
49	<i>Longitarsus obliteratus</i> (Rosenhauer, 1847)	E			25	6,1			1	0,83										
50	<i>Longitarsus parvulus</i> (Paykull, 1799)	zP												2	0,48					
51	<i>Longitarsus pratensis</i> (Panzer, 1794)	H							3	2,5										
52	<i>Longitarsus suturellus</i> (Duftschmid, 1825)	P	1	1,79										36	8,65					
53	<i>Longitarsus tabidus</i> (Fabricius, 1775)	zP			1	0,24														
54	<i>Neocrepidodera ferruginea</i> (Scopoli, 1763)	ES							1	0,83									1	1,2
55	<i>Phyllotreta armoraciae</i> (Koch, 1803)	H												2	0,48					

Tabela I (Table I). Kontynuacja – Continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
56	<i>Phylloreta christinae</i> Heikerterger, 1941	pE									1	0,24				
57	<i>Phylloreta nigripes</i> (Fabricius, 1775)	zP			1	0,24	1	0,83			1	0,24				
58	<i>Phylloreta siriolata</i> (Illiger, 1803)	H			1	0,24										
59	<i>Phylloreta undulata</i> (Kutshera, 1860)	H									1	0,24				
60	<i>Phylloreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)	H			1	0,24					1	0,24				
61	<i>Psylliodes isatidis</i> Heikerterger, 1813	E									1	0,24			2	2,41
62	<i>Psylliodes napi</i> (Fabricius, 1792)	H													4	4,82
63	<i>Sphaeroderma testaceum</i> (Fabricius, 1775)	H									2	0,48			1	1,2
64	<i>Oomorplus concolor</i> (Sturm, 1807)	pE			1	0,24	2	1,67			5	1,2				
65	<i>Labidostomis longimana</i> (Linnaeus, 1760)	pES					1	0,83								
66	<i>Smaragdina longimana</i> (Illiger, 1794)	E			8	1,95										
67	<i>Smaragdina flavicollis</i> (Charpentier, 1825)	E					1	0,83								
68	<i>Smaragdina salicina</i> (Scopoli, 1763)	ES			4	0,98					1	0,24				
69	<i>Cryptocephalus aureolus</i> Suffrian, 1847	ES	2	3,57	6	1,46	4	3,33	1	2,63	1	0,24	1	3,85		
70	<i>Cryptocephalus bameuli</i> Dubaldeborde, 1999	ES			1	0,24										
71	<i>Cryptocephalus bilineatus</i> (Linnaeus, 1767)	P			29	7,07									1	1,2
72	<i>Cryptocephalus bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	P			9	2,2	1	0,83	2	5,26						
73	<i>Cryptocephalus carpathicus</i> Frivaldszky, 1883	g	1	1,79			1	0,83								
74	<i>Cryptocephalus chrysopus</i> Gmelin, 1790	pE			7	1,71			1	2,63	3	0,72				
75	<i>Cryptocephalus flavipes</i> Fabricius, 1781	pES			1	0,24										
76	<i>Cryptocephalus frenatus</i> Laicharting, 1781	pE													1	1,2
77	<i>Cryptocephalus hypochoeridis</i> (Linnaeus, 1758)	E	2	3,57			4	3,33								
78	<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)	ES			12	2,93	3	2,5	8	21,05	6	1,44				
79	<i>Cryptocephalus nitidulus</i> Fabricius, 1787	ES							2	5,26						
80	<i>Cryptocephalus octopunctatus</i> (Scopoli, 1763)	E					1	0,83			1	0,24				
81	<i>Cryptocephalus quadr- ipustulatus</i> Gyllenhal, 1813	E			1	0,24										
82	<i>Cryptocephalus sericeus</i> (Linnaeus, 1758)	pES			24	5,85	3	2,5	3	7,89						
Razem – Total			56	100	410	100	123	100	38	100	417	100	27	100	83	100