

Adam BYK*

**ZMIANY LICZEBNOŚCI ŻUKA WIOSENNEGO
TRYPOCOPRIS VERNALIS (L.) (COLEOPTERA:
GEOTRUPIDAE) POD WPŁYWEM ZALESIEŃ**

THE EFFECT OF AFFORESTATION ON POPULATION DYNAMICS
OF *TRYPOCOPRIS VERNALIS* (L.) (COLEOPTERA: GEOTRUPIDAE)

***Abstract.** The objective of this study was to learn to what degree the afforestations affected the seasonal dynamics and changes in population abundance of *Trypocoprís vernalis* (L.). The beetles were caught in baited traps in the Człuchowska Primeval Forest in 1998–1999. A total of 22676 individuals of *T. vernalis* were caught. The obtained results have shown that the activity peak of this beetle falls on June, and the optimal habitat conditions are on clearcuts and forest cultures. *T. vernalis* colonised coniferous stands growing on former agricultural lands more frequently than the same stands growing on forest lands.*

***Key words:** Geotrupidae, *Trypocoprís vernalis*, afforestations, Poland.*

* Katedra Ochrony Lasu i Ekologii SGGW, ul. Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa, e-mail: byk@delta.sggw.waw.pl

1. WSTĘP

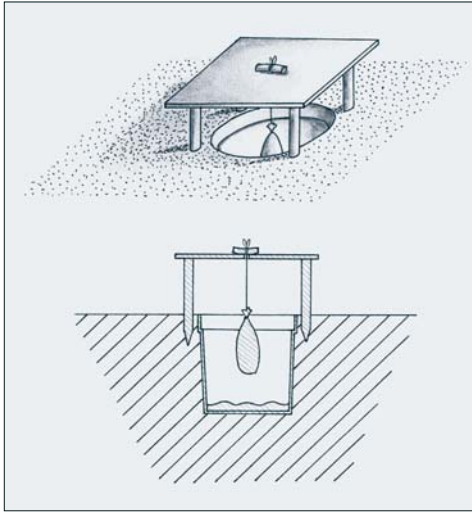
Żuk wiosenny *Trypocopris vernalis* (L.) jest gatunkiem eurokaukaskim, występującym niemal w całej Europie, Azji Mniejszej i Iranie. W Polsce jest rozprzestrzeniony i pospolity na terenach otwartych i leśnych, gdzie żeruje w odchodach koni i krów (Stebnicka 1976, Burakowski i in. 1983). Jest gatunkiem leśnym i saprofagicznym, odżywiającym się szczątkami roślinnymi i ekskrementami (Szyszko 1983), a po żuku leśnym – najpospolitszym i najliczniejszym przedstawicielem rodziny żukowatych (Geotrupidae), zamieszkującym tereny leśne w Polsce. Larwy tego gatunku żywią się odchodami, które dorosłe chrząszcze zakopują w glebie w postaci zlepków lęgowych. Zlepki te wzbogacają głębsze, mineralne warstwy gleby w materię organiczną. Ma to szczególnie duże znaczenie na ubogich siedliskach borowych, w których nielicznie występuje makrofauna saprofagiczna (Rembiałkowska 1980). Poprzez drażnienie chodników i zakopywanie odchodów chrząszcze przyczyniają się do nawożenia oraz zwiększania przewiewności i przesiąkliwości gleby.

Prace dotyczące struktury zgrupowań fauny glebowej w drzewostanach na gruntach porolnych i leśnych (Szujewski 1983b, 1986) oraz publikacje o możliwości wykorzystania koprofagicznych żuków do monitorowania zagrożeń i zmian zachodzących w ekosystemach leśnych wskazują na rolę, jaką żuk wiosenny pełni w rozkładzie odchodów dzikich zwierząt (Szwajko 1995, Szwajko i Starzyk 1997, Skłodowski i in. 1998, Klimaszewski i Szyszko 2000). Celem pełniejszego poznania biologii gatunku podjęto badania nad dynamiką sezonową i zmianami liczebności żuka wiosennego pod wpływem zalesień.

2. MATERIAŁ I METODY

Puszcza Człuchowska leży w obrębie Działu Pomorskiego w Krainie Sandrowych Przedpoli Pojezierzy Środkowopomorskich w Podkrajnie Wałeckiej. Duże obszary zajmują tu równiny sandrowe, na których występują bory z zespołem *Leucobryo-Pinetum* i bory mieszane z zespołami *Fago-Quercetum* i *Quercu-Pinetum* (Matuszkiewicz 1993). Powierzchnie badawcze zlokalizowano w drzewostanach Nadleśnictwa Niedźwiady i przyległych doń drzewostanach Nadleśnictwa Osusznica. Obszar ten porasta zwarty kompleks leśny, w którym główny udział stanowią siedliska borowe (ok. 90%), w tym bór świeży (ok. 80%). Blisko 50% drzewostanów rośnie tu na glebach porolnych. Są to lite sośniny z niewielką domieszką świerka i brzozy (Plan Urządzania Lasu 1993–2002).

Na obszarze tym założono 22 powierzchnie badawcze tak dobrane, by stanowiły ciąg sukcesyjny reprezentowany przez kolejne fazy cyklu odtworzeniowego lasu, tj. ugór przyleśny, uprawę, młodnik, dragowinę i drzewostan



Ryc. 1. Budowa pułapki przynętowej
(rys. J. Piętka)

Fig. 1. Construction of a baited trap
(drawing by J. Piętka)

dojrzały na gruntach porolnych oraz zrąb, uprawę, młodnik, drągowinę, drzewostan dojrzały i starodrzew na gruntach leśnych (tab. 1).

Zbiór chrząszczy odbywał się w latach 1998 i 1999. Na każdej powierzchni badawczej założono 5 pułapek ziemnych z przynętą, którą stanowiła porcja ekskrementów krowich w ilości 10 cm^3 (ryc. 1). Wielkość pojedynczej porcji ekskrementów przyjęto zakładając, iż jej masa powinna umożliwić poznanie pełnego składu gatunkowego zgrupowania, ale nie powinna zmieniać stosunków pokarmowych na badanej powierzchni ani wabić osobników spoza badanego areału. W okresie badawczym funkcjonowało 110 pułapek rozstawionych na każdym poletku w schemacie kwadratu, o bokach długości 20 m, z wyznaczonymi przekątnymi (tzw. koperta). Owady wybierano w odstępach miesięcznych od kwietnia do października.

W pracy sprawdzono istotność statystyczną stwierdzonych różnic w liczebności żuka wiosennego. Przetestowano wpływ kategorii gruntu (grunt porolny, grunt leśny) oraz fazy rozwojowej lasu (uprawa, młodnik, drągowina, drzewostan dojrzały) na liczbę osobników testem Tukeya (HSD). Kategorię gruntu oraz fazę rozwojową lasu potraktowano jako zmienne niezależne, a liczbę osobników jako zmienną zależną. Do obliczeń zastosowano program komputerowy Statistica for Windows.

3. WYNIKI

3.1. Dynamika sezonowa

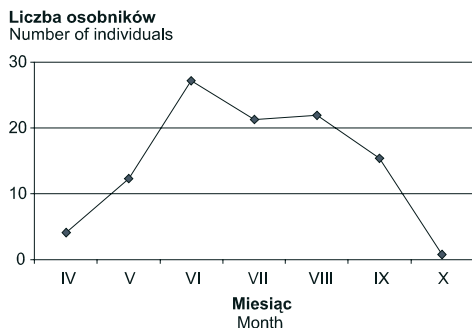
W Puszczy Człuchowskiej żuki wiosenne odławiano w latach 1988–1999, w całym okresie badawczym, tj. od kwietnia do października. W 1540 pobranych

Tabela 1. Charakterystyka powierzchni badawczych

Table 1. Description of study sites

Symbol powierzchni Symbol of study site	Leśnictwo Forest district	Oddział Forest compartment	Faza cyklu odtworzeniowego lasu Stage of forest developmental cycle	Rodzaj gruntu Ground type	Wiek drzewostanu (1998) Stand age (1998)	Typ siedliskowy lasu Forest site type	Typ zbiorowiska roślinnego Plant community type
P1	St. Brda	–	ugór przyleśny (VI klasa bonitacji gleb ornych) fallow land	GP	–	–	<i>Sedo-Scleranthetea</i>
P2	Pustowo	118b	uprawa forest plantation	GP	2	Bśw	<i>Epilobio-Senecionetum silvatici</i>
P3	Pustowo	139f	młodnik thicket	GP	12	Bśw	<i>Sedo-Scleranthetea / Vaccinio-Piceetea</i>
P4	St. Brda	65k	dragowina poletimber	GP	50	Bśw	<i>Sedo-Scleranthetea / Vaccinio-Piceetea</i>
P5	St. Brda	63b	drzewostan dojrzały mature stand	GP	90	Bśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P6	Brzeźno	249d	zrąb cutting area	GL	–	Bśw	<i>Epilobio-Senecionetum silvatici</i>
P7	St. Brda	92j	uprawa forest plantation	GL	2	Bśw	<i>Epilobio-Senecionetum silvatici</i>
P8	St. Brda	60f	młodnik thicket	GL	11	Bśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P9	St. Brda	83a	dragowina poletimber	GL	42	Bśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P10	St. Brda	61b	drzewostan dojrzały mature stand	GL	105	Bśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P11	Brzeźno	261d	starodrzew old-growth stand	GL	128	Bśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P12	St. Brda	–	ugór przyleśny (V klasa bonitacji gleb ornych) fallow land	–	–	–	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>
P13	St. Most	293a	uprawa forest plantation	GP	4	BMśw	<i>Sedo-Scleranthetea</i>
P14	St. Brda	66j	młodnik thicket	GP	12	BMśw	<i>Sedo-Scleranthetea / Vaccinio-Piceetea</i>
P15	St. Brda	88c	dragowina poletimber	GP	50	BMśw	<i>Sedo-Scleranthetea / Vaccinio-Piceetea</i>
P16	St. Brda	91a	drzewostan dojrzały mature stand	GP	110	BMśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P17	Pustowo	169h	zrąb cutting area	GL	–	BMśw	<i>Epilobio-Senecionetum silvatici</i>
P18	St. Brda	88a	uprawa forest plantation	GL	2	BMśw	<i>Sedo-Scleranthetea / Vaccinio-Piceetea</i>
P19	St. Brda	63k	młodnik thicket	GL	11	BMśw	<i>Epilobio-Senecionetum silvatici</i>
P20	St. Most	293i	dragowina poletimber	GL	48	BMśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P21	Pustowo	168a	drzewostan dojrzały mature stand	GL	90	BMśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>
P22	St. Brda	90c	starodrzew old-growth stand	GL	115	BMśw	<i>Leucobryo-Pinetum</i>

GP – **grunt porolny** post-agricultural land, GL – **grunt leśny** forest land, Bśw – fresh coniferous forest, BMśw – fresh mixed coniferous forest



Ryc. 2. Średnia liczba osobników żuka wiosennego *Trypocopris vernalis* (L.) łowionych w pułapkę przynętową w poszczególnych miesiącach sezonu wegetacyjnego w Puszczy Człuchowskiej

Fig. 2. The mean number of *Trypocopris vernalis* (L.) individuals caught in the baited trap in individual months of the growing season in the Człuchowska Primeval Forest

próbach odłowiono 22 676 osobników tego gatunku, w tym w 1998 r. – 10 324, a w 1999 r. – 12 352. W obu sezonach najliczniejszy pojaw chrząszczy odnotowano w czerwcu. W pierwszym roku badań odłowiono 25,9%, a w drugim 26,8% wszystkich osobników.

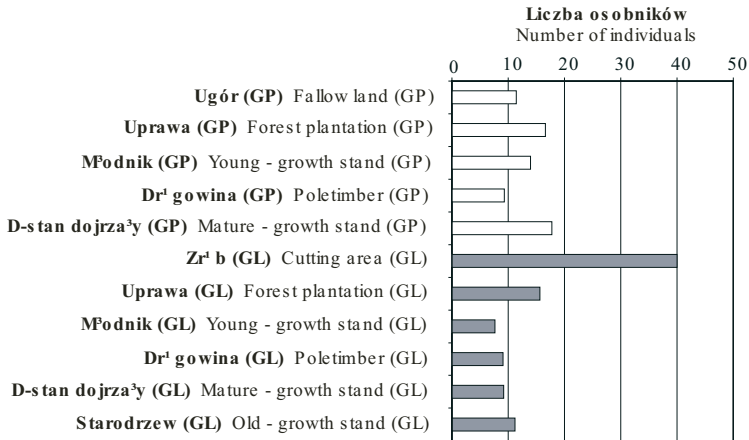
Zaobserwowano istotne różnice między łownością żuka wiosennego w poszczególnych miesiącach badań. Średnia łowność pułapki w poszczególnych miesiącach wahała się od 1 do 27 osobników i była najmniejsza w październiku, a największa w czerwcu. W lipcu i sierpniu łowność pułapki była również duża i wynosiła około 21 osobników. Oznacza to, najlepsze warunki do życia postaci doskonałej żuka wiosennego są w okresie od czerwca do sierpnia, przy czym szczyt ich aktywności przypada na czerwiec (ryc. 2).

3.2. Zmiany liczebności chrząszczy w cyklu odtworzeniowym lasu

Na gruntach porolnych najwięcej osobników żuka wiosennego odłowiono (w trakcie całego okresu badawczego) w pułapki rozmieszczone na uprawach i w drzewostanach dojrzałych – po ok. 2,4 tys., a najmniej w drągowinach – ok. 1,3 tys. Na gruntach leśnych najwięcej osobników tego gatunku odłowiono w pułapki rozmieszczone na zrębie – ok. 5,5 tys. oraz w uprawie – ponad 2 tys., a najmniej – w młodnikach – ok. 1 tys. Okazało się, że udział odłowionych w uprawach osobników żuka wiosennego w stosunku do odłowionych osobników we wszystkich fazach rozwojowych drzewostanu (uprawa, młodnik, drągowina i drzewostan dojrzały) na gruntach porolnych i leśnych jest wysoki i wynosi odpowiednio 29% i 38%.

Łowność żuka w poszczególnych fazach cyklu odtworzeniowego lasu była znacznie zróżnicowana i wynosiła od 9 do 40 osobników do jednej pułapki. Największa była na zrębach i uprawach – od 16 do 40 osobników, a najmniejsza w drągowinach – 9 osobników. Na ugorach, w młodnikach i starodrzewach łowność osiągała średnie wartości i wynosiła 11 osobników, a w drzewostanach dojrzewających 14 osobników.

Średnia miesięczna łowność pułapki w cyklu odtworzeniowym lasu była taka sama w drągowinach rosnących na gruntach porolnych i leśnych (9 osobników), a zbliżona na uprawach (po ok. 17 osobników), natomiast zdecydowanie wyższa w młodnikach i drzewostanach dojrzałych na gruntach porolnych (odpowiednio 14 i



Ryc. 3. Średnia miesięczna liczba osobników żuka wiosennego *Trypocopris vernalis* (L.) łowiona w pułapkę przynętową w poszczególnych fazach cyklu odtworzeniowego lasu w Puszczy Człuchowskiej (GP – grunt porolny, GL – grunt leśny)

Fig. 3. The mean monthly number of *Trypocopris vernalis* (L.) individuals caught in the trap at the consecutive stages of stand development in the Człuchowska Primeval Forest (GP – post-agricultural land, GL – forest land)

18 osobników) niż na gruntach leśnych (8 i 9) (ryc. 3). W wyniku analizy danych liczbowych wykazano istotność statystyczną stwierdzonych różnic w liczebności żuka wiosennego pomiędzy drzewostanami rosnącymi na gruntach porolnych i gruntach leśnych ($p = 0,00$) oraz pomiędzy drągowiną i pozostałymi fazami rozwojowymi lasu ($p = 0,00$).

Z przeprowadzonej analizy łowności różnych fazach cyklu odtworzeniowego lasu wynika, że najlepsze warunki bytowania postaci doskonałych żuka wiosennego są na zrębach i uprawach leśnych.

4. DYSKUSJA

Na podstawie zebranego materiału wykazano istotność statystyczną różnic łowności, a pośrednio zatem liczebności, żuka wiosennego pomiędzy drzewostanami rosnącymi na gruntach porolnych i gruntach leśnych. Średnia łowność w drzewostanach rosnących na gruntach porolnych była większa niż w drzewostanach na gruntach leśnych i wynosiła odpowiednio 14 i 10 osobników na 1 pułapkę. Również Szyszko (1983) oraz Klimaszewski i Szyszko (2000) podają, że więcej osobników żuka wiosennego odławia się w drzewostanach rosnących na glebach porolnych niż w drzewostanach rosnących na glebach leśnych. Świadczy to o dużej ekspansji i wysokich możliwościach tego gatunku do szybkiego kolonizowania zalesianych gruntów porolnych. Przytoczone dane wskazują na

dużą rolę, jaką żuk wiosenny pełni w procesie przekształcania gleb porolnych w leśne. Penetrując ugory przylesne i zasiedlając masowo uprawy leśne rosnące na gruntach porolnych, poprzez drażnienie korytarzy i zakopywanie odchodów dzikich zwierząt zmienia strukturę i właściwości gleb porolnych.

Różnice w liczebności żuka wiosennego pomiędzy fazami rozwojowymi lasu okazały się istotne statystycznie tylko pomiędzy dragowiną i pozostałymi fazami rozwojowymi lasu. Panujący w dragowinach pod koronami drzew specyficzny mikroklimat dna lasu, zacinienie oraz powstający poziom ściółki leśnej sprzyja pojawianiu się gatunków ceniolubnych i saprofagicznych. Obecność żuka wiosennego we wszystkich badanych fazach rozwojowych lasu oraz na ugorach przylesnych i zrębach, wskazuje że jest to gatunek leśny. Jednakże mała liczebność żuka wiosennego w dragowinach w porównaniu z jego liczebnością na na ugorach przylesnych, zrębach i uprawach oraz w starodrzewach świadczy o jego wysokiej światłolubności. Stąd wniosek, że żuk wiosenny jest gatunkiem leśnym młodych drzewostanów, a w fazie uprawy znajduje optymalne warunki do swojego rozwoju. Według Szujckiego (1983a) w borach sosnowych świeżych żuk wiosenny przejawia największą ruchliwość w młodnikach. Szyszko (1983) wykazał, że gatunek ten jest najliczniej odławiany w drzewostanach 8–9 letnich na gruntach porolnych, a na gruntach leśnych – w drzewostanach 11–14 letnich.

Prowadzone badania potwierdziły informacje Ślipińskiej (1986) o najliczniejszym występowaniu żuka wiosennego w Puszczy Człuchowskiej w czerwcu. Szczyt aktywności postaci doskonałej żuka wiosennego w czerwcu oraz jego najliczniejszy pojaw w uprawach wskazuje, iż rola, jaką pełni w prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemów leśnych, jest w tym miesiącu i w tej fazie rozwojowej drzewostanu największa. Polega ona na stymulowaniu procesu mineralizacji odchodów dzikich zwierząt poprzez ich zakopywanie i rozdrabnianie, napowietrzaniu gleby poprzez kopanie chodników, zwiększaniu zasobności gleby w humus poprzez zakopywanie ekskrementów. Prawdopodobnie postacie doskonałe żuka wiosennego poprzez przenoszenie na swym ciele, wraz z resztkami gleby leśnej, zarodników oraz fragmentów grzybni grzybów leśnych przyspieszają proces przekształcania gleby rolnej w leśną.

5. WNIOSKI

1. Postacie doskonałe żuka wiosennego znajdują najlepsze warunki do życia od czerwca do sierpnia, a szczyt ich liczebności przypada na czerwiec.

2. Żuk wiosenny chętnie zasiedla bory sosnowe rosnące na gruntach porolnych i leśnych. Jednakże liczniej pojawia się w drzewostanach rosnących na glebach porolnych niż leśnych. Zasiedlając masowo młode fazy rozwojowe lasu rosnące na gruntach porolnych poprzez drażnienie korytarzy i zakopywanie odchodów dzikich

zwierząt zmienia właściwości gleb porolnych i przyspiesza proces tworzenia się gleby o charakterze leśnym.

3. Liczebność żuka wiosennego zmienia się w trakcie cyklu odtworzeniowego lasu. Na zrębach i uprawach leśnych żuk wiosenny znajduje optymalne warunki bytowe i jest tam zdecydowanie liczniejszy niż na ugorach przyleśnych, w młodnikach, drągowinach, drzewostanach dojrzałych i starodrzewach.

Praca została złożona 4.03.2005 r. i przyjęta przez Komitet Redakcyjny 29.04.2005 r.

THE EFFECT OF AFFORESTATION ON POPULATION DYNAMICS OF *TRYPOCOPRIS VERNALIS* (L.)

Summary

The objective of this study was to learn to what degree the afforestations affected the seasonal dynamics and changes in population abundance of *Trypocoprís vernalis* (L.).

The experiment took place in 22 study sites selected in the manner to form a successional sequence represented by the consecutive stages of forest development i.e. fallow land, clearcuts, forest cultures, thicket, poletimber, mature stand and old-growth stand. Five ground traps containing a baiting substance (cow excrements) were set at each study site. The insects caught in the traps were collected every month from April to October in 1998 and 1999.

A total of 22676 individuals of *T. vernalis* were caught. The mean number of beetles caught in individual months ranged from 1 to 27 individuals and was the highest in June. The mean monthly catches in the subsequent stages of stand development ranged from 9 to 40 individuals and were the highest on the poletimbers and forest plantations. At the same time, the catchability was markedly higher in thickets and mature stands on post-agricultural lands than on forest lands.

The obtained results have shown that the activity peak of *T. vernalis* falls on June to August, and on the clearcuts and forest cultures are the optimal habitat conditions for this species. The beetle colonised coniferous stands growing on post-agricultural and forest lands, however post-agricultural lands were preferred.

(transl. M. T.)

LITERATURA

- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1983: Chrząszcze – *Coleoptera. Scarabaeoidea, Dascilloidea, Byrrhoidea i Parnoidea*. Katalog Fauny Polski, XXIII, 9: 3-294.
- Klimaszewski K., Szyszko J. 2000: Żukowate (*Coleoptera, Scarabaeidae*) negatywnych drzewostanów sosnowych. Sylwan, 10: 39-43.
- Matuszkiewicz J. M. 1993: Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski. Prace Geogr., 158: 5-107.
- Plan Urządzenia Lasu Nadleśnictwa Niedźwiady na lata od 01.01.1993 do 31.12.2002.
- Rembiałkowska E. 1980: Rola chrząszczy koprofagicznych z rodziny *Scarabaeidae* w ekosystemach łąkowych i leśnych strefy umiarkowanej. Wiad. Ekol., 26: 253-263.

- Skłodowski J. J. W., Byk A., Malinowska A., Spała S., Błędowski J. 1998: Występowanie przedstawicieli rodzaju żuk (*Geotrupes* Latreille) na zrębie z pozostawionymi kępami sosen. Sylwan, 11: 37-42.
- Stebnicka Z. 1976: Żukowate – *Scarabaeidae*. Grupa podrodzin: *Scarabaeidae laparosticti*. Klucze do rozpoznawania owadów Polski. PWN, Warszawa, XIX, 28a, 139 ss.
- Szujecki A. 1983a: Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa, 603 s.
- Szujecki A. (red.). 1983b: The process of forest soil macrofauna formation after afforestation of farmland. Warsaw, Warsaw Agricultural University Press, 196 pp.
- Szujecki A. (red.) 1986: Badania nad zoomelioracją gleb porolnych. Maszynopis, Katedra Ochrony Lasu i Ekologii SGGW w Warszawie, 285 ss.
- Szwałko P. 1995: Chrząszcze żukowate (*Coleoptera: Scarabaeoidea*) Puszczy Białowieskiej w aspekcie dotychczasowych badań monitoringowych na terenie północno-wschodniej Polski. Prace Inst. Bad. Leś., A, 794: 108-128.
- Szwałko P., Starzyk J. R. 1997: Zmiany liczebności wybranych gatunków *Carabidae* i *Geotrupidae* (*Coleoptera*) w drzewostanach objętych zwalczaniem brudnicy mniszki *Lymantria monacha* (L.). [W:] Waloryzacja ekosystemów leśnych metodami zoindykacyjnymi (red. S. Mazur). Warszawa, Fundacja Rozwój SGGW, 140-156.
- Szyszko J. 1983: *Scarabaeidae*. [W:] The process of forest soil macrofauna formation after afforestation of farmland (red. A. Szujecki). Warsaw, Warsaw Agricultural University Press, 112-116.
- Ślipińska M. 1986: Żukowate – *Scarabaeidae*. [W:] Badania nad zoomelioracją gleb porolnych (red. A. Szujecki). Maszynopis, Katedra Ochrony Lasu i Ekologii SGGW w Warszawie, 247-251.