

**ZESZYTY NAUKOWE
UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO
WE WROCŁAWIU**

NR 610

BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT

BIOLOGY AND ANIMAL BREEDING

LXXVIII

**ZESZYTY NAUKOWE
UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO
WE WROCŁAWIU**

NR 610

BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT

BIOLOGY AND ANIMAL BREEDING

LXXVIII



WROCŁAW 2015

Redaktor merytoryczny
dr hab. inż. Wojciech Kruszyński

Redaktor statystyczny
dr Roman Dąbrowski

Redakcja i korekta
Magdalena Kozińska

Łamanie
Teresa Alicja Chmura

Projekt okładki
Grażyna Kwiatkowska

Covered by: Agro, Index Copernicus, EBSCO, Zoological Record

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2015

Print edition is an original (reference) edition

ISSN 1897–208X
ISSN 1897–8223

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU
Redaktor Naczelny – prof. dr hab. inż. Andrzej Kotecki
ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław, tel./fax 71 328 12 77
e-mail: wyd@up.wroc.pl

Nakład 100 + 16 egz. Ark. druk. 5,5. Ark. wyd. 4,7
Druk i oprawa: BETA-DRUK Bernadeta Rękas
ul. Tęczowa 84, 53-603 Wrocław

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	7
1. E. Czerniawska-Piątkowska, B. Cioch, A. Wróbel, B.J. Bartyzel – Analiza odchowu cieląt w stadzie bydła limousine utrzymywanego w czystości rasy.....	9
2. E. Fudali, A. Koszelnik-Leszek, K. Tomaszewska, M. Podlaska, D. Pruchniewicz – Gatunki roślin wskaźnikowych starych lasów we florze wysp leśnych na terenach rolniczych południowo-zachodniej Polski	15
3. R. Haitlinger – Stawonogi (Acari, Anoplura, Siphonaptera) drobnych ssaków województwa warmińsko-mazurskiego	35
4. R. Skrzypek, K. Białoń, K. Skrzypek – Czynniki ryzyka w występowaniu chorób racic u wysoko wydajnych krów mlecznych	61
5. J. Soltysiak, T. Brej, M. Tomczyk – Inwazja barszczu Sosnowskiego (<i>Heracleum Sosnowskyi</i> Manden.) na terenie gminy Siechnice (dolnośląskie) i perspektywy jego zwalczania	73

CONTENTS

Introduction.....	8
1. E. Czerniawska-Piątkowska, B. Cioch, A. Wróbel, B.J. Bartyzel – Analysis of growth parameters in limousin calves in herd kept in the purity of the breed	9
2. E. Fudali, A. Koszelnik-Leszek, K. Tomaszewska, M. Podlaska, D. Pruchniewicz – Ancient woodland indicator plant species in the flora of midfield forest islands on the rural areas in South-western Poland	15
3. R. Haitlinger – Arthropods (Acari, Anoplura, Siphonaptera) of small mammals of the Warmińsko-Mazurskie province	35
4. R. Skrzypek, K. Białoń, K. Skrzypek – Risk factors for prevalence of hoof disorders in high-yielding dairy cows.....	61
5. J. Sołtysiak, T. Brej., Tomczyk M. – Invasion of the Sosnowsky hogweed (<i>Heracleum Sosnowskyi</i> Manden.) in Siechnice commune (South-western Poland) and prospects of its eradication	73

Szanowni Czytelnicy,

Oddajemy do Waszych rąk kolejny zeszyt LXXVIII/2015 *Biologia i Hodowla Zwierząt*, publikowany w serii *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*. Zeszyt ten, tak jak poprzednie, poświęcony jest szerokiej tematyce przyrodniczej.

Zamieszczone prace uzyskały pozytywną recenzję naukową wydaną przez uznane autorytety w każdej z dziedzin.

Czasopismo naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu jest kwartalnikiem. Podstawową formą wydawniczą czasopisma jest tradycyjna forma drukowana, lecz jest ono także widoczne w Internecie, a jego upowszechnianie wspierają światowe instytucje indeksujące takie jak: *Agro*, *Index Copernicus*, *EBSCO*, *Zoological Record*. Obecnie w rankingu Komitetu Badań Naukowych polskich czasopism naukowych czasopismo zostało wycenione na 7 pkt.

Zachęcamy Państwa do współpracy z naszą serią oraz do jej upowszechniania w szerokim środowisku naukowym i zawodowym.

Z poważaniem,

Wydawnictwo

Dear Readers,

It is our great pleasure to present you the latest issue of the Scientific Journal of Wrocław University of Environmental and Life Sciences: LXXVIII/2015 Biology and Animal Breeding. Like the previous issues, it contains publications on a wide range of topics from the field of natural sciences.

All published papers received positive non-anonymous reviews of relevant scientific authorities.

The Scientific Journal of Wrocław University of Environmental and Life Sciences is a quarterly. Our journal is available not only in a printed format, but also on the Internet and it may be accessed via such database services as *Agro*, *Index Copernicus*, *EBSCO*, *Zoological Record*. In recognition of our achievements, we have been granted 7 points in the scientific journal ranking of the State Committee for Scientific Research.

We kindly invite you to cooperate with us and we would like to encourage you to promote our journal among the members of your scientific and professional community.

With best regards,
Publishing House Team

**Ewa Czerniawska-Piątkowska¹, Barbara Cioch¹,
Agnieszka Wróbel¹, Bartłomiej J. Bartyzel²**

**ANALIZA ODCHOWU CIELĄT W STADZIE BYDŁA LIMOUSINE
UTRZYMYWANEGO W CZYSTOŚCI RASY**
**ANALYSIS OF GROWTH PARAMETERS IN LIMOUSIN CALVES
IN HERD KEPT IN THE PURITY OF THE BREED**

¹ *Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających, Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie*

Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology Szczecin

² *Katedra Nauk Morfologicznych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie*

Department of Morphological Sciences, Warsaw University of Life Sciences SGGW

Badania przeprowadzono w stadzie bydła mięsnego rasy limousine utrzymywanego w czystości rasy w województwie zachodniopomorskim. Badaniami objęto 68 jałówek i 69 buhajków urodzonych w latach 2011–2012. Zebrano dane dotyczące odchowu cieląt, podano średnie i odchylenia standardowe oraz zaznaczono różnice istotne. Wykazano istotną różnicę ($P \leq 0,05$) między średnimi masami urodzeniowymi jałówek urodzonymi w latach 2011 i 2012 (odpowiednio 35,1 i 37,1 kg). Analizując masę ciała buhajków uzyskaną w wieku 210 dni, odnotowano istotną różnicę ($P \leq 0,01$) między badanymi grupami. W 2011 roku buhajki osiągnęły wagę 259,7 kg na koniec okresu odchowu, a w 2012 r. 275,8 kg. Cielęta zarówno jałoweczki, jak i buhajki charakteryzowały się wysokimi przyrostami dobowymi wynoszącymi ponad 1000 g na dobę.

Między badanymi grupami buhajków stwierdzono istotne różnice ($P \leq 0,01$) w przyrostach dobowych, które wyniosły odpowiednio 1064 i 1139,6 g. Ponadto przeanalizowano rodzaje porodów krów i stwierdzono, że w 2011 r. 87% porodów było samodzielnych i tylko w 13% porodów pomagał człowiek. Natomiast w 2012 r. porodów samodzielnych było tylko 33%, porodów łatwych z pomocą człowieka 59% oraz odnotowano 8% porodów trudnych. Uzyskane wyniki mogą świadczyć o postępującej poprawie w technologii chowu bydła mięsnego w Polsce, a tym samym wzroście opłacalności hodowli bydła rasy limousine.

SŁOWA KLUCZOWE: cielęta, limousine, przebieg porodów krów, parametry wzrostu

WSTĘP

Najliczniejszą obecnie czystorasową populacją żeńską bydła mięsnego w naszym kraju jest rasa limousine. Jej populacja od 2004 do 2013 r. podwoiła się i stanowiła w 2013 r. 72% ocenianych krów (PZHiPBM 2014a). Jest to także rasa najczęściej wykorzystywana do krzyżowania z innymi rasami mięsnymi oraz bydłem mlecznym. Udział mieszańców tej rasy w ocenianym pogłowie krów w 2013 r. wynosił 90,26%. Zaletami rasy limousine są bardzo dobra płodność, duża łatwość ocieleni, dobre cechy macierzyńskie krów mamek i ich dobra mleczność. Na prawidłowy wzrost i odchów cieląt wpływa wiele czynników, począwszy od przebiegu porodu, płci cielęcia, przez wiek i genotyp matki oraz warunki utrzymania. Ponadto bydło tej rasy i jego mieszańce bardzo dobrze wykorzystują użytki zielone zarówno w terenie równinnym, jak i górzystym oraz dobrze opasają się w chowie alkiegowym przy zastosowaniu przygotowywanych pasz (Trela, Choroszy 2011).

Celem badań były ocena wyników odchovu cieląt czystorasowych rasy limousine oraz ocena przebiegu porodów krów mamek.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w gospodarstwie rolnym w województwie zachodniopomorskim w stadzie bydła mięsnego rasy limousine. Stado liczyło 150 osobników, z czego 79 stanowiły krowy, a pozostałą część buhaje, buhajki i jałówki opasane intensywnie oraz cielęta w różnym wieku. Badaniami objęto 68 cieliczek i 69 buhajków urodzonych w latach 2011–2012. Dane dotyczące odchovu cieląt uzyskano z dokumentacji hodowlanej prowadzonej w gospodarstwie według wytycznych PZHiPBM (2014b).

Analizie poddano cechy dotyczące odchovu cieląt – cieliczek i buhajków, obejmujące masę ciała przy urodzeniu (MUR) (kg), masę ciała standaryzowaną na 210. dzień życia (Mc 210) (kg) oraz przyrosty dobowe (g) za okres odchovu do 210. dnia życia. Dodatkowo dokonano oceny porodów według 5-stopniowej skali, wyliczając procentowy udział porodów łatwych bez pomocy człowieka, łatwych z niewielką pomocą człowieka i trudnych (PZHiPBM 2014b). Wyniki zestawiono w tabeli, obliczono średnie i odchylenia standardowe. Istotność różnic między grupami oszacowano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji, z wykorzystaniem testu wielokrotnego rozstępu Duncana i programu Statistica®10 PL.

WYNIKI I OMÓWIENIE

W tabeli 1 przedstawiono wyniki dotyczące okresu odchovu jałówek i buhajków rasy limousine. Jałówki rasy limousine w roku 2011 charakteryzowały się średnią masą ciała przy urodzeniu wynoszącą 35,1 kg. W kolejnym roku wykazano istotny wzrost masy ciała ($P \leq 0,05$) o 2 kg. Masa ciała w wieku 210 dni wynosząca w 2011 r. 254,8 kg wzrosła w roku 2012 do 258,1 kg. W obu analizowanych latach jałówki cechowały się wysokimi przyrostami dobowymi, które wynosiły ponad 1000 g. W 2011 roku średni dobowy przy-

rost dla jałówek mimo że wynosił 1046 g, był niższy o 6,4 g od przyrostu uzyskanego w następnym roku.

Masa ciała buhajków rasy limousine w obu analizowanych latach nie różniła się znacząco i wynosiła odpowiednio 36,2 oraz 36,4 kg. Analizując masę ciała uzyskaną w wieku 210 dni, zaobserwowano istotną różnicę ($P \leq 0,01$) między latami 2011 i 2012. W pierwszym badanym roku buhajki osiągnęły wagę 259,7 kg na koniec okresu odchowu, a w kolejnym roku 275,8 kg. Różnica między średnimi wyniosła 16,1 kg. Wykazano również istotne różnice ($P \leq 0,01$) w przyrostach dobowych pomiędzy analizowanymi grupami. W 2011 roku przyrosty dobowe buhajków wynosiły 1064 g, a w roku kolejnym 1139,6 g.

Tabela 1
Table 1

Charakterystyka cech potomstwa rasy limousine
Trait characteristics of Limousin offspring

Cecha Trait	Rok Year		Różnica średnich między latami 2011 a 2012 Difference in means between 2011 and 2012
	2011	2012	
Cieliczki – Heifers			
MUR (kg) Birth weight			
n	32	36	
\bar{x}	35,1 ^a	37,1 ^b	2
SD	3,9	2,1	
Mc 210 (kg) Weaning weight			
n	32	36	
\bar{x}	254,8	258,1	3,3
SD	12,6	11,1	
Przyrost dobowy (g) Daily gain			
n	32	36	
\bar{x}	1046	1052,4	6,4
SD	57,5	54,2	
Buhajki – Bulls			
MUR (kg) Birth weight			
n	30	39	
\bar{x}	36,2	36,4	0,2
SD	4,1	3,2	
Mc 210 (kg) Weaning weight			
n	30	39	
\bar{x}	259,7 ^A	275,8 ^B	16,1
SD	15,67	12,5	
Przyrost dobowy (g) Daily gain			
n	30	39	
\bar{x}	1064 ^A	1139,6 ^B	75,6
SD	78,5	181,1	

a, b – różnice istotne na poziomie $P \leq 0,05$ – differences significant at $P \leq 0,05$

A, B – różnice istotne na poziomie $P \leq 0,01$ – differences significant at $P \leq 0,01$

Nie zauważono znaczącej różnicy, porównując średnie masy urodzeniowe cieliczek i buhajków w badanym gospodarstwie ze średnimi, które uzyskały cielęta tej rasy w kraju za rok 2013 (PZHiPBM 2014a). Jałówecki charakteryzowały się średnią masą urodzeniową równą 34,5 kg, a buhajki 37,5 kg. Badania cieląt ras francuskich wykazały, że cielęta czysto rasowe rodziły się cięższe niż cielęta pochodzące od krów mieszańców (Przysucha i wsp. 2007). Natomiast cielęta w badaniach innych autorów (Stenzel i wsp. 2001, Wróblewska i wsp. 2007) uzyskały mniejszą masę urodzeniową w porównaniu z przedstawionymi wynikami. Autorzy wykazali, że najmniejszą masę miały cielęta rodzone przez pierwiastki (średnio 31 kg). Podobne wyniki do uzyskanych w przedstawionej analizie otrzymali Choroszy i wsp. (2011), którzy analizowali parametry dotyczące odchowu cieląt na przestrzeni lat 2000–2006. W ostatnim roku badań stwierdzili, że średnia masa urodzeniowa buhajków wynosiła 36,2 kg, a jałówek 34,7 kg.

Cielęta charakteryzowały się wysokimi przyrostami masy ciała okresie odchowu (tab. 1). Standard hodowlany PZHiPBM dla jałówek rasy limousine określony jako minimalny dobowy przyrost masy ciała do wieku 210 dni to 850 g na dobę. W prezentowanej pracy został on znacznie przekroczony. Zdaniem Przysuchy i Grodzkiego (2007) korzystne są przyrosty dobowe buhajków powyżej 900 g, gdyż po krótkim czasie opasania końcowego mogą być kierowane na sprzedaż przy masie ciała wynoszącej ok. 300 kg lub przeznaczane do intensywnego opasu ciężkiego. Okres odchowu cieląt do 210. dnia życia zależy m.in. od młeczności matki i predyspozycji danej rasy, ponadto na okres odchowu, masę ciała przy urodzeniu i przyrosty dobowe wpływa masa krowy (Johanson, Berger 2003) oraz sezon ocieleń (Przysucha, Grodzki 2004, Miciński i wsp. 2000).

W tabeli 2 przedstawiono procentowy udział rodzajów porodów w badanym stadzie bydła. W 2011 roku 87% porodów były to porody samodzielne bez udziału człowieka, tylko w 13% porodów pomagał człowiek. Natomiast w 2012 roku porodów samodzielnych było tylko 33%, porodów łatwych z pomocą człowieka 59%, a także odnotowano 8% porodów trudnych.

We Francji 91% porodów u krów rasy limousine odbywa się bez pomocy człowieka, 8% to porody trudne i 1% stanowią porody ciężkie (Krzywda i wsp. 2002). W badaniach własnych nie stwierdzono porodów ciężkich, ale również 8% stanowiły porody trudne w 2012 roku. Wróblewska i wsp. (2007) stwierdzili, że u osobników czystorasowych limousine było mniej trudnych porodów (4,4%) niż u mieszańców z tą rasą (6,6%), a porody normalne u krów czystorasowych stanowiły aż 95,6% wszystkich porodów. Podobnie wysoki odsetek łatwych porodów zauważyli Przysucha i wsp. (2005) – 95,84% i tylko 4,02% porodów trudnych. Powyżsi autorzy odnotowali o wiele większy odsetek porodów łatwych niż stwierdzono w badaniach własnych.

Tabela 2
Table 2Przebieg porodów krów rasy limousine w analiowanych latach
The course of cows' parturitions in examined years

Kody porodów Type of labour codes	Rok wycielenia Birth year			
	2011		2012	
	n	(%)	n	(%)
1 – łatwy, odbyty siłami natury, bez pomocy człowieka easy, by nature forces, without human assistance	54	87	25	33
2 – łatwy, z niewielką pomocą człowieka lub środków mechanicznych easy, assistance of one person or mechanical means	8	13	44	59
3 – trudny, z pomocą dwóch lub więcej osób, użyciem środków mechanicznych lub interwencją lekarza weterynarii difficult, assistance of two or more people or a veterinary doctor	–	–	6	8
4 – cesarskie cięcie – cesarean section	–	–	–	–
5 – embriotomia – embryotomy	–	–	–	–

PODSUMOWANIE

Przeprowadzona analiza odchowu cieląt rasy limousine urodzonych w latach 2011–2012 wykazała tendencje wzrostowe masy urodzeniowej jałówek, masy ciała cieląt na koniec okresu odchowu oraz wysokie przyrosty dzienne cieląt. Otrzymane wyniki świadczą o pozytywnej zmianie warunków środowiskowo-żywieniowych. W konsekwencji należy oczekiwać dalszej poprawy ekonomii produkcji żywca wołowego opartego na czystorasowym bydle rasy limousine.

PIŚMIENNICTWO

- Choroszy Z., Choroszy B., Łopieńska M., Szewczyk A., Grodzki G., 2011. Analiza parametrów wzrostu cieląt ras Limousine, Charolaise i Hereford w stadach hodowlanych objętych kontrolą użytkowości. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 38 (2): 137–147.
- Johanson J.M., Berger P.J., 2003. Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 86: 3745–3755.
- Krzywda W., Szarek J., Gil Z., Adamczyk K., Buleca J., 2002. Charakterystyka wycieleń krów rasy Limousine hodowanych w Polsce. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 15: 209–212.
- Miciński J., Klupczyński J., Nogalski Z., 2000. Wpływ wybranych czynników genetyczno-środowiskowych na kształtowanie się masy ciała cieląt rasy limousine. *Zesz. Nauk. PTZ, Chów i Hodowla Bydła* 51: 273–283.
- Przysucha T., Grodzki H., 2007. Porównanie wyników oceny użytkowości u czystorasowej i mieszańcowej populacji francuskich ras bydła mięsnego. *Acta Sci. Pol., Zootechnica* 6 (3): 43–50.
- Przysucha T., Grodzki H., 2004. The influence of selected factors on growth rate of Charolaise and Simmental calves. *Electron. J. Pol. Agricult. Univ. Anim. Husb.*, 7, 1: 7.

- Przysucha T., Grodzki H., Brzozowski P., Zdziarski K., 2005. Wpływ wybranych czynników na przebieg porodów krów rasy limousin. *Medycyna Wet.* 61 (9): 1036–1038.
- PZHiPBM, 2014a. Ocena wartości użytkowej bydła ras mięsnych. Wyniki za rok 2013. Wydaw. PZHiPBM, Warszawa.
- PZHiPBM, 2014b. Regulamin prowadzenia oceny wartości użytkowej bydła mięsnego z dnia 28 czerwca 2014 r.
- StatSoft, Inc., 2011. STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com
- Stenzel R., Chabuz W., Jankowski P., Mroczek A., 2001. Wstępne wyniki badań dotyczące rozrodu oraz odchovu cieląt w stadach mięsnych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 55: 221–227.
- Trela J., Choroszy B., 2011. Prace Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego w zakresie produkcji żywca wołowego. *Wiadomości Zootechniczne*, R. XLIX, 4: 11–56.
- Wróblewska L., Zdziarski K., Matuska J., 2007. Wpływ wybranych czynników na łatwość oścień i masę ciała cieląt rasy Limousine i mieszańców z jej udziałem. *Ann. UMCS, Lublin*, XXV (1): 16–20.

ANALYSIS OF REARING IN LIMOUSIN CALVES IN HERD KEPT IN THE PURITY OF THE BREED

S u m m a r y

The study was conducted in beef cattle of Limousin kept in the purity of the breed in West Pomerania province. Material for the study consisted of 68 heifers and 69 bulls born in 2011–2012. The data taken into consideration were summarized in tables, means and standard deviation were given and significant differences were indicated. The significant differences ($P \leq 0.05$) was shown between birth weight of heifers born in 2011 and 2012 (respectively 35,1 and 37,1 kg). Moreover between both groups of bulls significant differences ($P \leq 0.01$) was found in weaning weight. In 2011 bulls reached body weight 259,7 kg at the end of the growing phase and in 2012 it was 275,8 kg. Both heifers and bulls were characterized by high daily gains amounting to more than 1000 g per day. Between examined groups of bulls significant differences ($P \leq 0.01$) in daily gains were observed. Furthermore calving course were analysed and it was found that in 2011 87% of calving were independent and only in 13% of calving man helped. By contrast in 2012 independent calving were only 33%, easy with man help 59% and 8% of calving were difficult. The results may indicate a continuously progressive improvement in beef cattle breeding in Poland.

KEY WORDS: calves, Limousin, course of cows' parturition, growth parameters

**Ewa Fudali, Anna Koszelnik-Leszek, Klara Tomaszewska,
Magda Podlaska, Daniel Pruchniewicz**

**GATUNKI ROŚLIN WSKAŹNIKOWYCH STARYCH LASÓW
WE FLORZE WYSP LEŚNYCH NA TERENACH ROLNICZYCH
POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ POLSKI**

**ANCIENT WOODLAND INDICATOR PLANT SPECIES
IN THE FLORA OF MIDFIELD FOREST ISLANDS
ON THE RURAL AREAS IN SOUTH-WESTERN POLAND**

*Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Department of Botany and Plant Ecology, Wrocław University of Environmental
and Life Sciences*

W pracy przeanalizowano flory naczyniowe 23 małych śródpolnych wysp leśnych (do 15 ha) zlokalizowanych na terenie południowo-zachodniej Polski (Dolny Śląsk i pd. część Wielkopolski). Celem badań była próba odpowiedzi na pytanie, czy małe wyspy leśne zachowują ciągłość ekologiczną siedliska leśnego. Zarejestrowano ogółem 56 gatunków uznawanych jako wskaźnikowe starych lasów w Polsce. Obecność gatunków z tej grupy stwierdzono we wszystkich analizowanych obiektach, ale ich liczba była mocno zróżnicowana (od 2 do 25) i w większości obiektów (16) nie przekraczała wartości 10. Wykazano brak istotnej zależności między wielkością i kształtem wyspy a liczbą zarejestrowanych gatunków starych lasów. Stwierdzono, że im większy jest udział gatunków leśnych we florze wyspy, tym bardziej wzrasta liczba wskaźników starych lasów, niezależnie od powierzchni zajmowanej przez wyspę.

SŁOWA KLUCZOWE: zadrzewienia śródpolne, flora Dolnego Śląska

WSTĘP

Pola uprawne i użytki zielone dominują obecnie na mapach użytkowania przestrzennego w wielu regionach niemal wszystkich kontynentów. Rozwój terenów rolniczych zawsze odbywa się kosztem istniejących wcześniej ekosystemów naturalnych, powodując ich

Do cytowania – For citation: Fudali E., Koszelnik-Leszek A., Tomaszewska K., Podlaska M., Pruchniewicz D., 2015. Gatunki roślin wskaźnikowych starych lasów we florze wysp leśnych na terenach rolniczych południowo-zachodniej Polski. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LXXVIII, 610: 15–34.

fragmentację lub – w niektórych rejonach – nawet całkowite zniszczenie (Pullin 2004). Na obszarze Polski były to głównie ekosystemy leśne (Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002).

Fragmentacja obszarów leśnych powoduje zmiany mikroklimatyczne wewnątrz ocalałego fragmentu lasu (leśnej wyspy środowiskowej), ponieważ wzrasta udział krawędzi w stosunku do całej powierzchni płatu zbiorowiska i każdy punkt tego płatu jest bliżej krawędzi niż był wcześniej (Pullin 2004). Na brzegach lasu wilgotność jest niższa, natomiast wzrastają temperatura i nasłonecznienie. Te zmiany warunków siedliskowych wpływają negatywnie na stenotopowe ceniolubne gatunki leśne, które tracą swój areal siedliskowy, a jednocześnie ułatwiają wnikanie światłolubnych gatunków nieleśnych. Badania populacyjne gatunków występujących wyłącznie w lasach pokazały, że większość z nich nie tworzy trwałego banku nasion, nieznaczną część zasobów przeznaczają na rozmnażanie generatywne, a ich mechanizmy dyspersji diaspor są mało efektywne (Bierzchudek 1982, Jankowska-Błaszczuk, Grubb 1997, Dzwonko, Loster 2001). Dodatkowo, nie wykazują zdolności do konkurencji o zasoby z ekspansywnymi gatunkami nieleśnymi (Peterken, Game 1984, Wulf 2003). Tak więc małe wyspy leśne, będące pozostałością dawnych kompleksów, mogą być pozbawione gatunków typowych dla ich leśnych biocenoz macierzystych.

Śródpolne zadrzewienia mogą też być efektem spontanicznej sukcesji na terenach porolnych, ale – jak zaznacza Orczewska (2007) – pełne odtworzenie runa leśnego, o ile w ogóle jest możliwe, wymaga kilkuset lat. Multidyscyplinarne badania w starych dębowych lasach Centralnej Francji wykazały ponad tysiącletnią trwałość zmian chemizmu gleb w wyniku rolniczego użytkowania tych terenów w okresie rzymskim, co odbija się we współczesnym składzie gatunkowym runa (Dambrine i wsp. 2007).

Według koncepcji Peterkena (1974) na ciągłość ekologiczną siedlisk leśnych wskazuje obecność grupy gatunków runa leśnego, które poza lasami nie występują lub ich występowanie jest silnie ograniczone; gatunki te nazwał wskaźnikami starych lasów. Stare lasy (“ancien woodlands”) definiowane są przez niego jako pozostałości lasu naturalnego lub jako lasy wtórne, które w krajobrazie trwają nieprzerwanie od przynajmniej 200 lat. Należy podkreślić, że termin ten nie jest równoznaczny ze starym drzewostanem, bowiem przedstawiona koncepcja skupia się na zachowaniu ciągłości siedliska. Dzwonko i Loster (2001) wytypowali 155 gatunków zielnych i niskich krzewów, które mogą być wskaźnikami starych lasów w Polsce, zaznaczając jednocześnie, że taka lista powinna być regionalnie weryfikowana, „gdyż stopień przywiązania gatunków do starych lasów zależy od lokalnej specyfiki podłoża geologicznego, warunków glebowych i klimatycznych, a także stopnia zachowania starych lasów i ich położenia w obrębie zasięgu danego gatunku”. Jest to pogląd wyrażany także przez wielu innych autorów (Spencer, Kirby 1992, Wulf 1997, Schmidt i wsp. 2014). Dla Dolnego Śląska lista taka nie została dotąd opracowana. Natomiast Orczewska (2007) opublikowała wykaz 55 gatunków wykazujących frekwencję istotnie wyższą w starych lasach liściastych i borach Równiny Oleśnickiej i Kotliny Żmigrodzkiej, położonych na pograniczu Wielkopolski i Dolnego Śląska. Lista ta zawiera zarówno rośliny zielne runa, jak i krzewy oraz drzewa.

W przedstawionym artykule przeanalizowano skład florystyczny 23 śródpolnych wysp leśnych zlokalizowanych na terenie południowo-zachodniej Polski (Dolny Śląsk i pd. część Wielkopolski) pod kątem występowania w nich gatunków starych lasów, aby odpowiedzieć na pytanie, czy te wyspy leśne wykazują ciągłość ekologiczną z lasami.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2005–2014 pod kierunkiem autorów wykonywane były badania florystyczne do prac magisterskich realizowanych w Katedrze Botaniki i Ekologii Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, których celem było rozpoznanie różnorodności gatunkowej śródpolnych wysp środowiskowych regionu Dolnego Śląska i województw przylegających (Adamska 2013, Klimaszko 2005, Listwan 2009, Majszak 2014, Migoń 2011, Paszek 2013, Pokój 2007, Puk 2008, Wawrzynek 2012, Wiśniowiecka 2007). W efekcie zestawienia wszystkich zebranych danych powstała niepublikowana dotąd baza danych florystycznych. Z tej bazy, na potrzeby niniejszego artykułu, zostały wyselekcjonowane dane dotyczące 23 izolowanych leśnych wysp środowiskowych o powierzchni nieprzekraczającej 15 ha. Lista stwierdzonych w nich gatunków obejmuje 366 taksonów roślin naczyniowych zarówno leśnych, jak i związanych z ekosystemami nieleśnymi. Dla realizacji postawionego celu badawczego ograniczono ten wykaz do gatunków leśnych i leśno-zaroślowych, które wytypowano na podstawie charakterystyki ich przynależności fitosocjologicznej (Matuszkiewicz 2001) uzupełnionej opisami zajmowanych siedlisk (Rutkowski 2011). Pełna analiza flory wybranych obiektów zostanie przedstawiona w odrębnej publikacji.

Do oceny częstości względnej gatunków zastosowano autorską metodę, dokonano jej na podstawie liczby obiektów, w których dany gatunek był notowany. Wyznaczono cztery klasy częstości względnej: I klasa (bardzo rzadki) – gatunek wystąpił w 1 do 6 obiektów, II klasa (rzadki) – w 6 do 12, III klasa (dość częsty) – w 13 do 18, IV klasa (częsty) – w 19 do 23.

Przy ustalaniu udziału gatunków roślin wskaźnikowych dla starych lasów wykorzystano zarówno wykaz opracowany dla Polski (Dzwonko, Loster 2001), jak i listę gatunków wykazujących przywiązanie do starych lasów liściastych i borów na Równinie Oleśnickiej i w Kotlinie Żmigrodzkiej (Orczewska 2007), ponieważ istnieją między nimi pewne rozbieżności. Na przykład lista ogólnopolska nie uwzględnia drzew i krzewów.

W celu ustalenia zależności między powierzchnią i kształtem wyspy leśnej a liczbą gatunków leśnych, leśno-zaroślowych oraz liczbą gatunków wskaźnikowych starych lasów przeprowadzono dwuwymiarowe analizy statystyczne przy wykorzystaniu oprogramowania Statistica v. 12 (StatSoft Inc. 2014). Zgodność danych z rozkładem normalnym badano testem W Shapiro-Wilka. Dane, dla których odnotowano rozkłady normalne, badano przy wykorzystaniu korelacji Pearsona (r). Zmienne zakodowane w skali porządkowej oraz te, dla których nie odnotowano normalności rozkładów, badano przy wykorzystaniu korelacji rang Spearmana (R_s). W celu obliczenia zależności pomiędzy badanymi wskaźnikami a kształtem wyspy leśnej wykorzystano skalę porządkową, gdzie: 1 – odpowiadała kształtowi wielokątnemu i \pm równowymiarowemu wyspy leśnej; 2 – kształtowi prostokątnemu, maksymalnie do 3 razy dłuższemu niż szerszemu, zaś 3 – kształtowi silnie wydłużonemu.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW BADAŃ

Wybrane wyspy leśne położone są w różnych regionach Dolnego Śląska, część obiektów znajduje się również w południowej części Wielkopolski, a także na pograniczu Wielkopolski i Śląska Opolskiego. Z obszaru Dolnego Śląska pochodzi 14 obiektów, które zlokalizowane są w obrębie następujących mezoregionów (Kondracki 1994): Pradolina Wrocławska – zachodnia część Wrocławia (obiekt 23; Majszak 2014), Wysoczyzna Średzka – okolice Środy Śląskiej (obiekty 8–10; Listwan 2009), Równina Kącka – okolice Rzeplina (obiekt 7; Paszek 2013), Równina Chojnowska – okolice Dąbrowy Bolesławieckiej (obiekty 4–6; Puk 2008), Równina Oleśnicka – okolice Jelcza-Laskowic (obiekty 11–13; Wiśniowiecka 2007), Kotlina Kłodzka – okolice Szalejowa (obiekty 21–22; Klimaszko 2005), Góry Kaczawskie – okolice Bolkowa (obiekt 20; Pokój 2007). Pozostałe obiekty położone są na terenie Wielkopolski w obrębie 2 mezoregionów: Dolina Konińska – okolice Goliny (obiekty 1–3; Adamska 2013) oraz Kotlina Żmigrodzka – okolice Miejskiej Górki (obiekty 18–19; Wawrzynek 2012), a także na pograniczu Wielkopolski i Śląska Opolskiego – w mezoregionie Wysoczyzna Wieruszowska – okolice Siemianic (obiekty 14–17; Migoń 2011).

Analizowane obiekty różnią się wielkością, kształtem, charakterem zbiorowiska leśnego oraz terenów otaczających (tab. 1). Połowa z nich (12) to wyspy małe, o powierzchni nie większej niż 5 ha, w tym trzy poniżej 1 ha. Pod względem kształtu dzielą się na trzy grupy: wielokątne, mniej więcej równowymiarowe (8 obiektów), wydłużono-prostokątne, nie więcej niż 3 x dłuższe niż szersze (8) oraz silnie wydłużone i wąskie (7). Większość z nich (13) charakteryzuje się mieszanym drzewostanem (sosna zwyczajna, dąb bezszypułkowy, lipa drobotistna, grab pospolity, jesion wyniosły, olsza czarna), wśród pozostałych dominują zbiorowiska łąkowe. Tylko jedna wyspa ma charakter boru sosnowego.

Tabela 1
Table 1

Charakterystyka wybranych obiektów
Characteristics of the objects studied

I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6
1	7,22	p	mieszany – mixed forest	pola uprawne, nieużytki arable fields, barren	WP
2	15,8	p	mieszany – mixed forest	pola uprawne, łąki, nieużytki arable fields, meadows, barren	WP
3	3,6	p	łąkowy – wet alder forest	pola uprawne, łąki, nieużytki, droga arable fields, meadows, barren, roads	WP
4	2,9	w	mieszany – mixed forest	polna droga, łąki, wysypisko śmieci midfield road, meadows, rubbish storage	DS
5	2,8	ln	mieszany – mixed forest	nieużytki porolne, zabudowania barren, buildings	DS
6	6,7	p	łąkowy oak-hornbeam forest	łąki, szosa, zabudowania, rzeka meadows, road, buildings, river	DS
7	0,07	ln	łąkowy – wet alder forest	pola uprawne, rów, drogi arable fields, midfield ditch, roads	DS
8	3,38	ln	łąkowy – oak hornbeam forest	pola uprawne, zabudowania arable fields, buildings	DS

Tabela 1 cd. – Table 1 cont.

1	2	3	4	5	6
9	2,5	w	mieszany – mixed forest	pola uprawne – arable fields	DS
10	1,46	w	grądowy (staw) oak-hornbeam forest (pond)	pola uprawne, droga, nieużytki arable fields, road, barren	DS
11	0,5	w	grądowy oak-hornbeam forest	pola uprawne, łąki arable fields, meadows	DS
12	1,5	ln	mieszany – mixed forest	nieużytki porolne, zakłady przemysłowe barren, industrial works	DS
13	0,7	p	mieszany – mixed forest	nieużytki porolne – barren	DS
14	5,8	ln	mieszany – mixed forest	pola uprawne, rów, zabudowania arable fields, ditch, buildings	OP
15	3,3	p	mieszany – mixed forest	pola uprawne – arable fields	WP
16	2,3	w	grądowy oak-hornbeam forest	pola uprawne, droga, strome zbocze arable fields, road, steep slope	WP
17	14	p	mieszany – mixed forest	pola uprawne, łąki, zabudowania wsi, drogi – krajowa i dwie polne arable fields, meadows, buildings, roads – main and two midfield ones	WP
18	15	ln	sosnowy scots pine forest	pola uprawne, zabudowania miasta, droga wojewódzka, zbiornik wodny arable fields, city buildings, road, water reservoir	WP
19	13,5	w	mieszany	pola uprawne, zabudowania wsi arable fields, village buildings	WP
20	1.03	w	łęgowy – wet alder forest	pola uprawne, łąka, droga polna arable fields, meadow, midfield road	DS
21	6	p	mieszany – mixed forest	pola uprawne, strome zbocza, potok arable field, steep slopes, stream	DS
22	19	w	mieszany – mixed forest	pola uprawne, droga, zabudowania arable fields, road, village buildings	DS
23	9	ln	grądowy (staw) oak-hornbeam forest (pond)	pola uprawne, droga gruntowa, nieużytki, łąka arable fields, ground road, barren, meadow	DS

I – numer obiektu – the object number; II – powierzchnia (w ha) – area (in ha), III – kształt: ln – silnie wydłużony, wąski, p – prostokątny, maksymalnie do 3x dłuższy niż szerszy, w – wielokątny i ± równowymiarowy – shape: ln – narrow, long, p – rectangular, up to 3x longer than width, w – ± isodiametric; IV – typ lasu – forest type; V – charakter otoczenia – land use in surrounding; VI – województwo – voivodeship: DS – dolnośląskie, OP – opolskie, WP – wielkopolskie

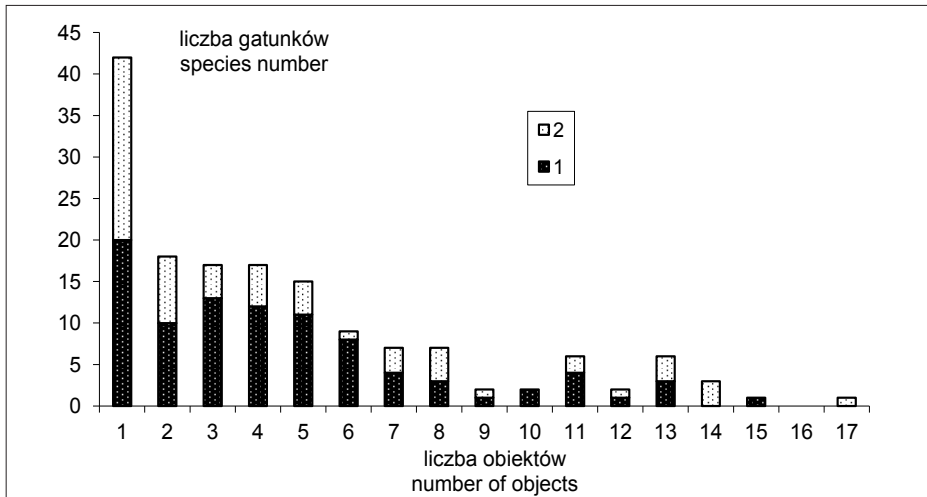
WYNIKI

1. Udział gatunków leśnych i leśno-zaroślowych oraz względna częstość ich występowania

Pełna flora analizowanych wysp leśnych obejmuje 366 gatunków. Spośród nich 91 (25%) to gatunki leśne, 54 gatunki leśno-zaroślowe (16%) i 6 leśno-porębowe (2%) (tab. 2). Zdecydowana większość tych gatunków (118 – 76%) wystąpiła w nie więcej niż 6 obiektach (I klasa częstości) i są to głównie rośliny leśne (ryc. 1). Spośród pozostałych tylko 11 taksonów (7%), w tym 5 leśnych, odnotowano w więcej niż połowie badanych wysp leśnych, ale żaden z nich nie wystąpił we wszystkich obiektach. Najczęściej spotykanym gatunkiem okazał się bez czarny *Sambucus nigra* stwierdzony w 17 wyspach.

Tabela 2 cd.
Table 2 cont.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1																											
<i>Circaea alpina</i> L.	1	SLP																							+		1
<i>Circaea lutetiana</i> L.	1	SLP	+								+																3
<i>Corylus avellana</i> L.	1	SLO									+								+					+			4
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	1z																							+			1
<i>Dactylis polygama</i> Horv.	1	SLP				+	+	+			+																5
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	1	SLP					+			+	+	+							+					+			11
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	1	SLP										+															1
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	1	SLP			+																						1
<i>Euonymus europaea</i> L.	1	SLO				+	+	+		+	+	+												+	+	+	10
<i>Fagus sylvatica</i> L.	1					+	+	+			+													+			5
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	1	SLP																				+					1
<i>Ficaria verna</i> Huds.	1	SLP			+	+	+	+		+	+	+						+				+	+		+	+	13
<i>Frangula alnus</i> Mill.	1z										+							+									3
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1					+			+	+	+	+										+					11
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	1	SLP, SLO			+					+					+										+		4
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	1	SLP, SLO									+														+		2
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	1	SLP, SLO						+						+								+					3
<i>Galium sylvaticum</i> L.	1	SLP	+	+																							3
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	1	SLP, SLO										+					+		+				+				5
<i>Lathraea squamaria</i> L.	1	SLP																						+			1
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	1	SLP				+	+	+																			3
<i>Melandrium rubrum</i> (Weigel) Gareke	1z							+																			1
<i>Melica nutans</i> L.	1	SLP, SLO						+																+			2
<i>Milium effesum</i> L.	1	SLP			+					+		+												+	+		5
<i>Oxalis acetosella</i> L.	1	SLP, SLO									+			+				+						+			5



Ryc. 1. Liczba gatunków notowanych w 1, 2,... 17 obiektach. 1 – gatunki wyłącznie leśne, 2 – gatunki leśno-zaroślowe i leśno-porębowe

Fig. 1. Number of the species recorded in 1, 2 and more objects studied. 1 – exclusively forest species, 2 – shrub and forest clearing species

2. Udział tzw. wskaźników starych lasów

Z liczby stwierdzonych 155 gatunków leśnych i leśno-zaroślowych 56 (36%) to taksony podane przez Dzwonko i Loster (2001) jako wskaźniki starych lasów w skali Polski (tab. 2). 50 z nich wystąpiło w I klasie częstości, z tego 11 (20%) tylko w jednym z obiektów. Natomiast dwa, *Ficaria verna* i *Geum urbanum*, zostały odnotowane w ponad połowie analizowanych wysp.

Dodatkowo, 14 gatunków to taksony zgodne z podanymi przez Orczewską (2007) jako wykazujące istotnie wyższą frekwencję w starych lasach na terenie Równiny Oleśnickiej i Kotliny Żmigrodzkiej, a niewymienione w ogólnopolskiej liście. W analizowanych wyspach leśnych wystąpiły z różną częstością: *Sorbus aucuparia* (15 obiektów), *Chelidonium majus* (14), *Rubus caesius* (14), *Geranium robertianum* (13), *Glechoma hederacea* (12), *Euonymus europaea* (10), *Carpinus betulus* (8), *Calamagrostis epigejos* (6), *Rubus idaeus* (6), *Humulus lupulus* (5), *Corylus avellana* (4), *Ulmus minor* (3), *Stachys palustris* (1) i *Viburnum opulus* (1).

Obecność gatunków starych lasów zarówno tych z listy ogólnopolskiej, jak i tych podanych przez Orczewską (2007) stwierdzono we wszystkich obiektach, przy czym ich liczba i udział we florze tych obiektów były zróżnicowane (tab. 3). Liczba gatunków z listy ogólnopolskiej wahała się od 2 do 25; w większości obiektów (16) nie przekraczając wartości 10. Procentowy udział tych gatunków we florze poszczególnych wysp leśnych oscylował w zakresie 3–32%; w większości (13 obiektów) mieszcząc się w przedziale 3–20%. Natomiast w odniesieniu do listy poszerzonej o gatunki wskazane przez Orczewską (2007), a nieuwzględnione w liście ogólnopolskiej, ogólny zakres udziału gatunków związanych ze starym lasami zmienił się w niewielkim stopniu, od 5 do 7%, z kolei wyraźnie zwiększył się ich udział w większości obiektów, od 4 do 19%.

Tabela 3

Table 3

Liczba gatunków leśnych i leśno-zaroślowych oraz liczba gatunków wskaźnikowych dla starych lasów we florze poszczególnych wysp leśnych
 The number of forest and shrub species as well as the ancient woodlands indicator plant species in the particular forest island's flora

Nr obiektu Nr of the object	Ogólna liczba gatunków Total number of the species	Gatunki leśne Forest species	Gatunki leśno-zaroślowe Shrub species	Σ	Wskaźniki starych lasów Indicator plant species of ancient woodlands according:		
					Dzwonko (2001) Loster (2001)	Dodatkowe wg Orczewskiej (2007) Additional given by Orczewska (2007)	Σ
1.	53	9	6	15	3	4	7
2.	46	17	9	26	10	4	14
3.	87	8	13	21	8	3	11
4.	59	25	17	42	15	3	18
5.	65	26	14	40	17	8	25
6.	79	41	19	60	25	6	31
7.	82	13	15	28	4	4	8
8.	61	19	13	35	9	7	16
9.	74	41	12	54	18	5	23
10.	58	26	13	40	12	5	17
11.	74	10	19	39	2	4	6
12.	63	18	12	32	6	5	11
13.	53	17	10	27	6	3	9
14.	40	12	10	22	4	2	6
15.	41	15	10	25	9	5	14
16.	27	9	16	25	3	4	7
17.	26	12	5	17	5	4	9
18.	41	9	13	22	5	5	10
19.	32	11	12	23	3	6	9
20.	58	21	15	36	14	5	19
21.	66	26	13	39	16	5	21
22.	65	9	15	24	7	5	12
23.	27	14	6	20	7	3	10

Analizy statystyczne wykazały brak zależności między liczbą gatunków wskaźnikowych starych lasów (sumaryczną, z obu list) a wielkością wysp ($R_s = -0,072$; $p = 0,745$) oraz ich kształtem ($R_s = -0,104$; $p = 0,635$). Natomiast stwierdzono istotne korelacje między liczbą gatunków starych lasów a liczbą gatunków leśnych ($R_s = 0,793$; $p < 0,001$) oraz sumą gatunków leśnych i leśno-zaroślowych ($R_s = 0,678$; $p < 0,001$) (tab. 4).

Tabela 4
Table 4

Korelacje Spearmana i Pearsona* obliczone między badanymi wskaźnikami oraz powierzchnią i kształtem wyspy leśnej. Czcionką pogrubioną wyróżniono współczynniki korelacji istotne na poziomie $p \leq 0,05$

The Spearman and Pearson* correlation coefficient calculated for the studies indicators and the area and shape of the forests island. In bold marked correlation coefficients significant at $p \leq 0.05$

	Wskaźniki starych lasów wg Dzwonko i Loster (2001) Indicator plant species of ancient woodlands according Dzwonko and Loster (2001)	Dodatkowe wskaźniki starych lasów wg Orczewskiej (2007) Additional indicator plant species of ancient woodlands given by Orczewska (2007)	Suma wskaźników starych lasów Sum of the indicator plant species of ancient woodlands	Powierzchnia wyspy leśnej Area of the forest island	Kształt wyspy leśnej Shape of the forest island
Ogólna liczba gatunków Total number of species	0,400	0,189*	0,410	0,049	-0,036
Liczba gatunków leśnych Number of forest species	0,816	0,418	0,793	-0,064	-0,013
Liczba gatunków leśno-zaroślowych Number of shrub species	0,184	0,279*	0,258	-0,114	-0,343
Suma gatunków leśnych i leśno-zaroślowych Sum of forest and shrub species	0,658	0,422*	0,678	-0,023	-0,272
Powierzchnia wyspy leśnej Area of the forest island	-0,037	-0,089	-0,072	1,000	-0,023
Kształt wyspy leśnej Shape of the forest island	-0,058	-0,020	-0,104	-0,023	1,000

DYSKUSJA

W Polsce śródpolne zadrzewienia są najczęściej pozostałością po dawnych lasach lub efektem sukcesji wtórnej na terenach porolnych, co zdaniem Wozniwy (2006), Orczewskiej (2009) oraz Matuszkiewicz i wsp. (2013) odbija się w ich składzie florystycznym. W zadrzewieniach, które są pozostałością lasu, można się spodziewać dużej grupy taksonów leśnych, natomiast w spontanicznych zadrzewieniach wtórnych spotyka się niewielką liczbę gatunków leśnych i jednocześnie duże bogactwo gatunków łąkowych, polnych, ruderalnych oraz leśno-zaroślowych i okrajkowych (Loster 1991, Wasilewska 1998, Wulf 2004). Orczewska (2009) wykazała, że udział gatunków leśnych w płatach starych lasów na Równinie Oleśnickiej i w Kotlinie Żmigrodzkiej wynosił ok. 42%, podczas gdy w nowych (wtórnych) tylko 23%. W ogólnej ocenie liczba gatunków leśnych stwierdzonych

w wyspach leśnych południowo-zachodniej Polski wyniosła 91, co stanowi 25% całej flory, ale udział tych gatunków w poszczególnych obiektach był mocno zróżnicowany, od 14 do 56%, co może wskazywać na ich różne pochodzenie. Jednak może też być efektem degradacji dawnego siedliska leśnego pod wpływem intensywnej presji ze strony człowieka (np. wycinania drzew).

Zdaniem Falińskiego (1976) trwałość zielnych gatunków leśnych w kępach lasu na polach nie przekracza 80 lat, chociaż dopuszcza on taką możliwość, że proces ubywania tych gatunków może być wolniejszy, jeżeli kępy lasu są większe. Gatunki runa starych lasów, które poza nimi nie występują lub ich występowanie jest silnie ograniczone, uważane są za wskaźniki trwania siedliska leśnego (Peterken 1974), co pozwala wykorzystać je do waloryzacji przyrodniczej lasów i zadrzewień (m.in. Woziwoda 2006, Goldberg i wsp. 2007, Orczewska 2007, 2009, Sikorska i wsp. 2008, Szwed i wsp. 2009, Schmidt i wsp. 2014). W ogólnej ocenie 36% flory leśnej analizowanych wysp leśnych południowo-zachodniej Polski 56 gatunków to wskaźniki starych lasów z listy ogólnokrajowej, co można uznać za ich znaczący walor przyrodniczy. Dla porównania, Szwed i wsp. (2009) przeanalizowali florę 63 parków wiejskich, o różnym wieku, położonych w dwóch makroregionach Polski: na Pojezierzu Wielkopolskim i Pojezierzu Mazurskim, pod kątem występowania roślin wskaźnikowych dla starych lasów, i stwierdzili występowanie 51 takich taksonów, z czego 37 to gatunki odnotowane także w przedstawianych wyspach leśnych południowo-zachodniej Polski. Niestety, zdecydowana większość tzw. gatunków starych lasów miała na badanym terenie ograniczone występowanie, co wskazuje na silne zaburzenie dawnych siedlisk leśnych.

Zacytowani wcześniej autorzy stwierdzili, że w starych parkach wiejskich (trwających od 120 lat) było dwukrotnie więcej gatunków wskaźnikowych dla starych lasów niż w młodszych obiektach. Potwierdzili tym samym wcześniejsze doniesienia Wulf (2003), że w izolowanych kompleksach leśnych bogactwo tzw. gatunków starych lasów jest tym większe, im starszy jest las. Liczba tych gatunków w poszczególnych wyspach leśnych południowo-zachodniej Polski też była mocno zróżnicowana, od 2 do 25, co może wskazywać także na ich różny wiek.

Do najczęściej wymienianych w literaturze czynników wpływających na skład gatunkowy wysp leśnych należą: ich wielkość i kształt, pochodzenie i wiek, stopień izolacji od kompleksów leśnych, charakter terenu otaczającego wyspę oraz intensywność oddziaływania człowieka (Dąbrowska-Prot 1998, Wasilewska 1998). Udział gatunków starych lasów we florze tych wysp jest więc wypadkową oddziaływania szeregu z tych czynników. Wykonane analizy statystyczne wykazały brak zależności między liczbą gatunków wskaźnikowych starych lasów a wielkością analizowanych wysp oraz ich kształtem, natomiast odnotowano istotne korelacje z liczbą gatunków leśnych oraz sumą gatunków leśnych i leśno-zaroślowych. Te parametry, jak wykazano wcześniej, zależą przede wszystkim od pochodzenia śródpolnej wyspy leśnej (Orczewska 2009) lub intensywności oddziaływania człowieka.

Chociaż Dolny Śląsk był od wieków wykorzystywany rolniczo i nadal jest to dominująca w tym regionie forma użytkowania terenu, niewiele ukazało się dotąd syntetycznych prac botanicznych, charakteryzujących florę śródpolnych wysp leśnych zlokalizowanych na tym obszarze. Orłowski i Nowak (2010) przeanalizowali skład dendroflory 74 małych wysp leśnych położonych na terenach rolniczych Równiny Wrocławskiej, których areał wahał się od 0,025 do 15 ha, dając w sumie powierzchnię 70,77 ha, i wykazali występo-

wanie 63 gatunków drzew i krzewów. Z tej liczby 46 gatunków to taksony zarejestrowane także w omawianych obiektach. Siedem z nich znajduje się na liście gatunków wykazujących istotnie wyższą frekwencję w starych lasach Równiny Oleśnickiej i Kotliny Żmigrodzkiej (Orczewska 2007).

W zacytowanej wcześniej pracy Orczewska (2009) wykazała, że flora starych i wtórnych lasów różni się istotnie i można wskazać grupę gatunków, które w starych lasach osiągają najwyższą frekwencję, jednocześnie nie występując w lasach porolnych. Na przedstawionym przez tą autorkę wykazie znalazły się taksony nieuwzględnione w spisie gatunków wskaźnikowych starych lasów dla Polski zaproponowanym przez Dzwonko i Loster (2001). Wydaje się jednak, że traktowanie niektórych z nich jako ewentualnych wskaźników ciągłości ekologicznej siedlisk leśnych południowo-zachodniej Polski nie jest zasadne. Dotyczy to m.in. *Calamagrostis epigejos*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea* i *Geranium robertianum*, które z dużą łatwością rozprzestrzeniają się także na siedliskach antropogenicznych.

PODSUMOWANIE

W śródpolnych wyspach leśnych południowo-zachodniej Polski zachowała się dość duża grupa gatunków uważanych za wskaźniki starych lasów (36% wytypowanych dla całego kraju), ale zdecydowana ich większość wystąpiła w nielicznych obiektach. Tylko dwa gatunki, *Ficaria verna* i *Geum urbanum*, wykazały szerokie rozprzestrzenienie. Wskazuje to na znaczące przemiany siedlisk większości analizowanych wysp. Tak więc jedynie w części badanych obiektów siedlisko leśne wydaje się być dość dobrze zachowane. Nie wykazano zależności między liczbą gatunków wskaźnikowych starych lasów a wielkością analizowanych wysp oraz ich kształtem.

PIŚMIENNICTWO

- Adamska P., 2013. Różnorodność gatunkowa i ekologiczna flory wysp środowiskowych w krajobrazie rolniczym okolic Gminy. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Bierzychudek P., 1982. Life histories and demography of shade-tolerant temperate forest herbs: a review. *New Phytol.*, 90: 757–776.
- Dambrine E., Dupouey J.-L., Laüt L., Humbert L., Thinin M., Beaufigli T., Richard H., 2007. Present forest biodiversity patterns in France related to former Roman agriculture. *Ecology*, 88 (6): 1430–1439.
- Dąbrowska-Prot E., 1998. Ekologiczne problemy wysp środowiskowych w krajobrazie ze szczególnym uwzględnieniem wysp leśnych [w:] J. Banaszak (red.), *Ekologia wysp leśnych*. Wydawnictwo WSP Bydgoszcz, 177–191.
- Dzwonko Z., Loster S., 2001. Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności. *Prace Geogr.*, 178: 119–132.
- Faliński J.B., 1976. Trwałość relikwów lasu w krajobrazie rolniczym w świetle obserwacji na starych powierzchniach. *Phytocoenosis. Biuletyn Fitosocjologiczny*, 5 (3/4): 199–213.
- Goldberg E., Kirby K., Hall J., Latham J., 2007. The ancient woodland concept as a practical conservation tool in Great Britain. *J. Nat. Conserv.*, 15: 109–119.

- Jankowska-Błaszczuk M., Grubb P.J., 1997. Soil seed banks in primary and secondary deciduous forest in Białowieża. Poland. *Seed Sci. Res.*, 7: 281–292.
- Klimaszko K., 2005. Wartości botaniczne siedlisk marginalnych w krajobrazie rolniczym Szalejowa i ich znaczenie dla zachowania bioróżnorodności badanego terenu. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Kondracki J., 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A., 2002. Geografia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Listwan M., 2009. Bioróżnorodność wysp leśnych w okolicach Środy Śląskiej. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Loster S., 1991. Różnorodność florystyczna w krajobrazie rolniczym i znaczenie dla niej naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk wyspowych. *Fragm. Flor. Geobot.*, 36 (2): 427–457.
- Majszak P., 2014. Walory przyrodnicze użytków ekologicznych w zachodniej części Wrocławia. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Matuszkiewicz W., 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz J.M., Kowalska A., Kozłowska A., Roo-Zielińska E., Solon J., 2013. Differences in plant species composition, richness and community structure in ancient and post-agricultural pine forests in central Poland. *For. Ecol. Manage.*, 310: 567–576.
- Migoń M., 2011. Wartość botaniczna wysp środowiskowych w krajobrazie rolniczym okolic Siemianic. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Orczewska A., 2007. Znaczenie starych lasów w procesie renaturalizacji runa leśnego w lasach wtórnych pochodzenia porolnego. *Studia i materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 9 (2/3): 356–369.
- Orczewska A., 2009. Wykorzystanie historycznych źródeł kartograficznych we współczesnych badaniach z zakresu ekologii lasu. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 23: 155–160.
- Orłowski G., Nowak L., 2005. Species composition of woody vegetation of three types of mid-field woodlots in intensively managed farmland (Wrocław Plain, south-western Poland). *Pol. J. Ecol.*, 53 (1): 25–36.
- Paszek M., 2013. Zróżnicowanie siedlisk marginalnych w krajobrazie rolniczym gminy Żórawina. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Peterken G.F., 1974. A method for assessing woodland flora for conservation using indicator species. *Biol. Conserv.*, 6 (4): 239–45.
- Peterken G., Game M., 1984. Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of Central Lincolnshire. *J. Ecol.*, 71: 155–182.
- Pokój I., 2007. Charakterystyka Botaniczna i walory przyrodnicze terenu leśno-łąkowego należącego dawniej do pałacu w Lipie (gmina Bolków). Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Puk K., 2008. Wartości botaniczne leśnych wysp środowiskowych w okolicy Dąbrowy Bolesławieckiej. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Pullin A.S., 2004. Biologiczne podstawy ochrony przyrody. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Rutkowski L., 2011. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Schmidt M., Mölder A., Schönfelder E., Engel F., Schmiedel I., Culmsee H., 2014. Determining ancient woodland indicator plants for practical use: a new approach developed in northwest Germany. *For. Ecol. Manage.*, 330: 228–239.

- Sikorska D., Sikorski P., Wierzbę M., 2008. Ancient forest species in tree stands of different age as indicators of the continuity of forest habitat. *Ann. Warsaw Univ. of Life Sc.-Horticult. and Landsc. Architect.*, 29: 155–162.
- Spencer J.W., Kirby K.J., 1992. An inventory of ancient woodland for England and Wales. *Biol. Conserv.*, 62: 77–93.
- StatSoft Inc., 2014. STATISTICA (data analysis software system), version 12. www.statsoft.com.
- Szwed W., Sikorski P., Rodziewicz A., Sikorska D., Wierzbę M., 2009. “Ancien forest” plant species as ecological indicators of woodland condition in parks and their implications for park restoration. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego*, 57: 15–22.
- Wasilewska A., 1998. Problemy synantropizacji wysp leśnych w krajobrazie rolniczym [w:] J. Banaszak (red.), *Ekologia wysp leśnych*. Wyd. WSP w Bydgoszczy, 279–292.
- Wawrzynek J., 2012. Charakterystyka botaniczna wybranych wysp leśnych leżących w obrębie i poza granicami Miejskiej Górki. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Wiśniowiecka G., 2007. Wartości botaniczne wysp środowiskowych w krajobrazie rolniczym okolic Jelcza-Laskowic. Praca magisterska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, UP we Wrocławiu (maszynopis).
- Woźniwoda B., 2006. Różnorodność florystyczna różnowiekowych lasów izolowanych w krajobrazie rolniczym Polski Środkowej, a problem zachowania i ochrony rodzimych gatunków leśnych. *Studia i materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 8 (1): 103–109.
- Wulf M., 1997. Plant species as indicators of ancient woodland in northwestern Germany. *Journal of Vegetation Science*, 8: 635–642.
- Wulf M., 2003. Preference of plant species for woodlands with differing habitat continuities. *Flora*, 198: 444–460.
- Wulf M., 2004. Plant species richness of afforestations with different former use and habitat continuity. *For. Ecol. Manage.*, 195: 191–204.

ANCIENT WOODLAND INDICATOR PLANT SPECIES IN THE FLORA OF MIDFIELD FOREST ISLANDS ON THE RURAL AREAS IN SOUTH-WESTERN POLAND

Summary

In the paper the plant species composition of 23 midfield isolated forest island (of area up to 15 ha) situated in south-western part of Poland (regions of Lower Silesia and southern part of Great Poland) was analysed in relation to a presence of the ancient woodland plant species indicators to answer the question of their continuity with the forest habitats.

In total 56 species listed by Dzwonko and Loster (2001) as species plant indicators of the ancient woodlands in Poland were recorded. Most of them occurred in small number of the objects studied. The ancient woodlands indicators were present in every forest island but their number was clear differentiated, from 2 to 25, and in majority of the islands (16) do not exceed 10. It suggests strong deformation of their habitats. There is no statistically important relations between area and shape of the islands and the number of ancient woodlands indicators recorded in them. But it was stated that the higher is incidence of forest species the bigger is number of ancient woodlands' indicators, independently from the area of the island.

KEY WORDS: midfield woodlots, flora of the Lower Silesia

Ryszard Haitlinger

**ARTHROPODS (ACARI, ANOPLURA, SIPHONAPTERA)
OF SMALL MAMMALS OF THE WARMIŃSKO-MAZURSKIE
PROVINCE**

**STAWONOGI (ACARI, ANOPLURA, SIPHONAPTERA)
DROBNYCH SSAKÓW WOJEWÓDZTWA
WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO**

*Institute of Biology, Department Invertebrate Systematics and Ecology,
Wrocław University of Environmental and Life Science
Instytut Biologii, Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

1674 arthropods belonging to 94 species were obtained from 517 small mammals belonging to 16 species. 1431 Acari at least of 78 species, 69 Anoplura of 4 species and 174 Siphonaptera of 11 species. 13 other species were noted in literature. 11 species are recorded for the first time from Warmińsko-Mazurskie province. Most species of arthropods were collected on *Myodes glareolus* (528), *Microtus oeconomus* (480) and *Talpa europaea* (205). The most numerous arthropods were *Neotrombicula vulgaris*, *Labidophorus talpae*, *N. autumnalis*, *Laelaps hilaris* and *Ixodes ricinus*.

KEY WORDS: Acari, Anoplura, Siphonaptera, mammals, Warmińsko-Mazurskie province, faunistic

INTRODUCTION

The arthropod fauna of small mammals in Warmińsko-Mazurskie province was studied by Dampf (1908, 1910, 1911, 1926), Niewiadomska, 1953), Gerwel (1954), Skuratowicz (1954, 1966, 1981, 1988), Kolpy (1961), Bitkowska, Żukowski (1975), Haitlinger (1977a, 1978, 1981c, 1983, 1986a, 1988a, b, 1989a, 1991, 2006), Bartkowska (1986), Siuda (1993) and Haitlinger, Turek (2006). The group best known was Siphonaptera and poorly known was Anoplura.

In this paper information about arthropods occurring on small mammals are based on own rich material and literature.

MATERIAL AND METHODS

The investigation were carried out in 1977–2011. 517 small mammals (Tab. 2) were caught in snap traps; the arthropods collected from them were preserved in 70% ethanol. Small mammals were collected in 42 localities (Tab. 1). 1674 specimens of arthropods belonging to 93 species were caught: 69 Anoplura of 4 species, 174 Siphonaptera of 11 species and 1431 Acari of 78 specie (Tab. 3, 4). Additionally, 8 species of Siphonaptera, 1 species of Anoplura and 2 species of Acari were known from literature.

Table 1
Tabela 1

The list of localities where the arthropods were collected
Wykaz miejscowości, w których zebrano stawonogi

Locality Miejscowość	Latitude (N) Szerokość	Latitude (E) Szerokość	Locality Miejscowość	Latitude (N) Szerokość	Latitude (E) Szerokość
1	2	3	4	5	6
Babięta n. Piecki	53°41'	21°16'	Miłuki n. Pasym	53°40'	20°45'
Bartężek n. Morąg	53°50'	19°53'	Natać Mała n. Nidzica	53°30'	20°34'
Bartoszyce	54°15'	20°48'	Nowe Guty n. Orzysz	53°46'	21°51'
Borki Wielkie n. Biskupiec	53°50'01''	21°03'43''	Okartowo n. Orzysz	53°46'	21°51'
Botkuny n. Gołdap	54°18'	22°21'30''	Onufrijewo n. Ruciane	53°42'	21°36'
Braniewo	54°23'	19°50'	Ostróda	53°42'	19°58'
Burdąg n. Jedwabno	53°34'	20°44'	Połom n. Elk	53°57'	22°18'
Dadaj	53°52'	20°51'	Ponary n. Ostróda	53°56'	20°15'
Drozdowo n. Orzysz	53°41'	21°49'	Prabuty	53°45'	19°11'
Garlówko n. Elk	53°57'	22°17'	Radzieje n. Węgorzewo	54°07'	21°36'
Gołdap	54°18'	22°18'	Rogajny n. Olecko	54°17'	22°30'
Harsz n. Węgorzewo	54°08'	21°47'	Ruciane-Nida	53°39'	21°32'
Island Kępa Pona- rska on lake Narie	53°54'	20°01'	Runowo n. Licz- bark Warmiński	54°09'	20°23'
Island on lake Dadaj	53°53'	20°50'	Ryn	53°56'	21°30'
Jabłonka n. Pisz	53°35'	21°46'	Stawki n. Węgorzewo	54°12'	21°37'
Jabłońskie n. Gołdap	54°16'	22°15'	Stębark n. Grunwald	53°30'	20°08;
Januskowo n. Nidzica	53°25'	20°16'	Szymonka n. Giżycko	53°53'	21°37'

Table 1 cd.
Tabela 1 cont.

1	2	3	4	5	6
Kamionek Wielki n. Elbląg	54°16'	19°28'	Tolkmicko	54°19'	19°31'
Karnity n. Miłomłyn	53°45'	19°44'	Urowo n. Iława	53°44'	19°41'
Kępno n. Ostróda	53°41'	19°59'	Wejsuny n. Ruciane	53°42'	21°37'
Krzyżany n. Ryn	53°57'	21°28'	Wenecja n. Morąg	53°51'	19°50'
Kurki n. Olsztynek	53°32'	20°28'	Węgorzewo	53°13'	21°45'
Leśniczówka n. lake Mamry	54°10'	21°42'	Wiartel n. Pisz	53°35'	21°40'
Lękuk Mały n. Wydminy	54°03'	22°09'	Zastrużne n. Orzysz	53°51'	21°47'
Mazury n. Olecko	54°04;	22°26'	Zielonowo n. Olsztynek	53°35'	20°24'
Mielno n. Olsztynek	53°30'	20°10'			

Table 2
Tabela 2

Number of small mammals collected in Warmińsko-Mazurskie province
Liczba drobnych ssaków odłowionych w województwie warmińsko-mazurskim

Species Gatunek	Number of specimens Liczba osobników
1. <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	91
2. <i>A. flavicollis</i> (Melchior, 1834)	34
3. <i>A. sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	2
4. <i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	20
5. <i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1758)	2
6. <i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761)	29
7. <i>M. oeconomus</i> (Pallas, 1776)	55
8. <i>M. arvalis</i> (Pallas, 1779)	32
9. <i>M. subterraneus</i> (de Selys Longchamps, 1835)	5
10. <i>Arvicola amphibius</i> (Linnaeus, 1758)	1
11. <i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	142
12. <i>Sicista betulina</i> (Pallas, 1758)	1
13. <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	115
14. <i>S. minutus</i> Linnaeus, 1766	11
15. <i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	10
16. <i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	7
Total Razem	517

Table 3
Tabela 3

The list of arthropods collected on small mammals from Warmińsko-Mazurskie province
Wykaz stawonogów zebranych z drobnych ssaków w województwie warmińsko-mazurskim

Siphonaptera			
1	2	3	4
1. <i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	4	52. <i>Ameroseius corbiculus</i>	1
2. <i>C. agyrtes</i>	37	53. <i>Veigia</i> sp.	1
3. <i>C. assimilis</i>	7	54. <i>Proctolaelaps pygmaeus</i>	28
4. <i>C. bisoctodentatus</i>	1	55. <i>Lasioseius confusus</i>	1
5. <i>Palaeopsylla similis</i>	6	56. <i>Euryparasitus emarginatus</i>	4
6. <i>P. soricis</i>	8	57. <i>Cyrtolaelaps minor</i>	3
7. <i>P. kohauti</i>	X	58. <i>C. mucronatus</i>	2
8. <i>Doratopsylla dasyncema</i>	X	49. <i>Geholaspis</i> sp.	1
9. <i>Leptopsylla segnis</i>	7	60. <i>Macrocheles glaber</i>	7
10. <i>Peromyscopsylla bidentata</i>	X	61. <i>M. tardus</i>	x
11. <i>P. silvatica</i>	X	62. <i>Eviphis ostrinus</i>	2
12. <i>Hystrichopsylla talpae</i>	6	63. <i>Holoparasitus excipuliger</i>	1
13. <i>H. orientalis</i>	20	64. <i>Holoparasitus</i> sp.	3
14. <i>Megabothris walkeri</i>	10	65. <i>Vulgarogamasus remberti</i>	7
15. <i>M. turbidus</i>	65	66. <i>V. kraepelini</i>	13
16. <i>Nosopsyllus fasciatus</i>	X	67. <i>Porrholaspis lunulata</i>	4
17. <i>Ceratophyllus sciurorum</i>	X	68. <i>Eugamasus berlesei</i>	4
18. <i>Tarsopsylla octodecimdentata</i>	X	69. <i>Poecilochirus carabi</i>	7
19. <i>Spilopsyllus cuniculi</i>	X	70. <i>Pergamasus brevicornis</i>	1
20. <i>Archeopsylla erinacei</i>	X	71. <i>Pergamasus</i> sp.	4
Anoplurra		72. Parasitidae undet.	15
21. <i>Hoplopleura edentula</i>	31	73. Uropodida	1
22. <i>H. acanthopus</i>	15	Prostigmata	
23. <i>H. affinis</i>	9	74. <i>Eadidea brevihamata</i>	1
24. <i>H. longula</i>	X	75. <i>Radfordia lemnina</i>	13
25. <i>Polyplax serrata</i>	14	76. <i>R. affinis</i>	2
Ixodida		77. <i>Protomyobia onoi</i>	3
26. <i>Ixodes ricinus</i>	70	78. <i>P. claparedei</i>	x
27. <i>I. trianguliceps</i>	1	79. <i>Amorphacarus elongatus</i>	3
Mesostigmata		80. <i>Myobia murismusculi</i>	5
28. <i>Laelaps agilis</i>	20	81. <i>M. agrarian</i>	1
29. <i>L. jettmari</i>	4	82. <i>Neotrombicula autumnalis</i>	88
30. <i>L. micromydis</i>	4	83. <i>N. talmiensis</i>	26
31. <i>L. hilaris</i>	82	84. <i>N. japonica</i>	1
32. <i>L. muris</i>	25	85. <i>N. vulgaris</i>	411
32a. <i>L. clethrionomydis</i>	x	86. <i>Hirsutiella zachvatkini</i>	58
33. <i>Hyperlaelaps microti</i>	37	87. <i>Ascoschoengastia latyshevi</i>	13
34. <i>H. amphibius</i>	5	88. <i>Miyatrombicula muris</i>	2
35. <i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	1	89. <i>Eucheyletia flabellifera</i>	2

Table 4 cd.
Tabela 4 cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
<i>Hoplopleura edentula</i>											31						31
<i>H. acanthopus</i>						3	3	7	2								15
<i>H. affinis</i>	9																9
<i>Polyplax serrata</i>	5	6		1							2						14
Ixodida																	
<i>Ixodes ricinus</i>	5			1	3	4	4				23	2	24	2	2		70
<i>I. trianguliceps</i>											1						1
Mesostigmata																	
<i>Laelaps agilis</i>		15		1							3				1		20
<i>L. jettmari</i>	4																4
<i>L. micromydis</i>					4												4
<i>L. hilaris</i>						5	64	11			1		1				72
<i>L. muris</i>										25							25
<i>Hyperlaelaps microti</i>	1						37	2		1							41
<i>H. amphibius</i>										5							5
<i>Androlaelaps fahrenheiti</i>							1										1
<i>Hypoaspis vacua</i>		1									1						2
<i>H. claviger</i>			1								1						2
<i>H. lubrica</i>				1													1
<i>Myonyssus gigas</i>		7															7
<i>M. ingricus</i>		1															1
<i>Ololaelaps placentula</i>		1											1				2
<i>Hirstionyssus carnifex</i>																53	53
<i>H. isabellinus</i>				1		5	1	1	1		7		3				19
<i>H. sunci</i>	2	3															5
<i>H. soricis</i>													4				4
<i>Haemogamasus nidi</i>	1	5				4	2		1		16		10				39
<i>H. hirsutus</i>											11					1	12
<i>H. horridus</i>	1										7						8
<i>H. hirsutosimilis</i>		4															4
<i>H. ambulans</i>							1										1
<i>Eulaelaps stabularis</i>	6	4		1		2	3				16		4				36
<i>Ameroseius corbiculus</i>											1						1
<i>Veigaia</i> sp.											1						1
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>		1		13					1		11			1			27
<i>Lasioseius confusus</i>											1						1
<i>Euryparasitus emarginatus</i>											1					3	4

Table 4 cd.
Tabela 4 cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
<i>Cyrtolaelaps minor</i>		1									1						2
<i>C. mucronatus</i>		1									1						2
<i>Geholaspis</i> sp.											1						1
<i>Macrocheles glaber</i>	1										1		2			1	5
<i>Eviphis ostrinus</i>	1										1						2
<i>Holoparasitus excipuliger</i>						1											1
<i>Holoparasitus</i> sp.		1									2						3
<i>Vulgarogamasus remberti</i>											5					2	7
<i>V. kraepelini</i>							1			2	7		2		1		13
<i>Porrostaspis lunulata</i>		2									1						3
<i>Eugamasus berlesei</i>													4				4
<i>Poecilochirus carabi</i>	1	4									1		1				7
<i>Pergamasus brevicornis</i>	1																1
<i>Pergamasus</i> sp.		1					1						2				4
Parasitidae undet.	1	1		2			1				7		1			2	15
Uropodida														1			1
Prostigmata																	
<i>Eadiea brevihamata</i>																1	1
<i>Radfordia lemnina</i>						1	1				11						13
<i>R. affinis</i>								1									1
<i>Protomyobia onoi</i>													3				3
<i>Amorphacarus elongatus</i>													3				3
<i>Myobia murismusculi</i>				2							2		1				5
<i>M. agrarian</i>	1																1
<i>Neotrombicula autumnalis</i>	1	1		2		1					49		1			33	88
<i>N. talmiensis</i>							12	1			12		1				26
<i>N. japonica</i>																1	1
<i>N. vulgaris</i>	3	2					305	1			94		6				411
<i>Hirsutiella zachvatkini</i>						1	3				54						58
<i>Ascoschoengastia latyshevi</i>		2									11						13
<i>Miyatrombicula muris</i>											2						2
<i>Eucheyletia flabellifera</i>		2															2
<i>Psorergates apodemi</i>		20															20
<i>Leptus molochinus</i>											1						1

Table 4 cd.
Tabela 4 cont

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
<i>Pygmephorus spinosus</i>																1	1
<i>P. stammeri</i>																2	2
<i>Bakerdania</i> sp.	1						1									1	3
Astigmata																	
<i>Myocoptes japonensis</i>							8				3						11
<i>M. musculus</i>				3													3
<i>Trichoecius tenax</i>							1										1
<i>Glycyphagus hypuadei</i>	2					3			1		33		3				42
<i>Orycteroxenus soricis</i>							3				1		1				5
<i>Xenoryctes krameri</i>																2	2
<i>Lophioglyphus liciosus</i>		2															2
<i>Labidophorus talpae</i>																93	93
<i>Listrophorus brevipes</i>							20										20
<i>L. leuckarti</i>										52							52
<i>Listrophorus</i> sp.				1													1
Total Razem	62	96	1	36	7	32	480	50	6	85	528	2	84	4	6	205	1674

RESULTS

Siphonaptera

Family Ctenophthalmidae Tiraboschi, 1904

Ctenophthalmus uncinatus (Wagner, 1898)

Material. Tolkmicko: 1♀, 17.08.1988, *Talpa europaea*; Leśniczówka n. lake Mamry, 3♀♀, 1♂, 2.08.1971, *Myodes glareolus*.

Earlier it was mentioned from Leśniczówka, Tolkmicko and the vicinity of Mikołajki (Janion 1968, Haitlinger 1977a, 2006).

C. agyrtes agyrtes (Heller, 1896)

Material. Natać Mała, 2♀♀, 1♂, 10.09.1980, *Microtus oeconomus*; island on lake Dajdaj: 1♀, 8.09.1980, *Apodemus agrarius*, 1♀, 2♂♂, 8.09.1980, *M. oeconomus*; Urowo, 1♀, 2♂♂, *Apodemus flavicollis*, 10♀♀, 5♂♂, 18.08.1974, *M. glareolus*; Braniewo: 1♀, 9.08.1998, *Microtus agrestis*; Burdąg, 2♀♀, 18.07.1990, *A. agrarius*; Bartoszyce, 1♀, 2♂♂, 26.08.1984, *M. glareolus*, 1♀ 2♂♂; 25.08.1984, *A. agrarius* Okartowo, 1♀, 1♂, 23.08.2006, *A. agrarius*; Leśniczówka n. lake Mamry, 1♀, 2.08.1971, *M. glareolus*; Węgorzewo: 1♂, 25.08.2011, *M. glareolus*.

This species was also known from Pojezierze Mazurskie, Elbląg (Dampf 1926, Skuratowicz 1954), Leśniczówka, Piece n. Szczytno, Nowe Guty (Haitlinger 1977a) and the vicinity of Mikołajki (Janion 1968).

C. assimilis (Taschenberg, 1860)

Material. Natać Mała, 1♂, 10.08.1980, *M. oeconomicus*; Garłówko, 1♂, 20.08.1984, *A. agrarius*; Ruciane-Nida: 1♀, 4♂♂, 6.09.2011, *Microtus arvalis*.

Earlier it was mentioned from Pojezierze Mazurskie (Dampf 1926, Skuratowicz 1954).

C. bisocdentatus Kolenati, 1863

Material. Burdąg, 1♀, 18.07.1990, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Pojezierze Mazurskie and Burdąg (Dampf 1908, Skuratowicz 1954, Haitlinger 2006).

Palaeopsylla similis Dampf, 1910

Material. Borki Wielkie, 2♀♀, 2♂♂, 9.08.1988, *T. europaea*; Tolkmicko, 2♀♀, 17.08.1988, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Pojezierze Mazurskie, Tolkmicko and Borki Wielkie (Dampf 1910, Niewiadomska 1953, Haitlinger 2006).

P. soricis (Dale, 1878)

Material. Burdąg, 1♀, 18.07.1990, *T. europaea*; Dadaj, 1♀, 1♂, 8.07.1990, *Sorex araneus*; Połom, 1♀, 27.07.1988, *Neomys fodiens*; Runowo, 1♀, 9.08.1992, *S. araneus* 'Zastrużne, 2♂♂, 28.08.2011, *S. araneus*; Drozdowo, 1♂, 27.08.2011, *N. fodiens*.

Earlier it was mentioned from Pojezieerze Mazurskie, Iława, Banie Mazurskie, Prabuty, Leśniczówka, Burdąg and the vicinity of Mikołajki (Dampf 1910, Niewiadomska 1953, Janion 1968, Haitlinger 1977a, 2006, Skuratowicz 1981).

P. kohauti Dampf, 1911

It was known from Pojezizerze Mazurskie, Tolkmicko from nests of *Talpa europaea* (Dampf 1910, Skuratowicz 1966).

Doratopsylla dasyncnema (Rothschild, 1897)

This species was found in Pojezierze Mazurskie by Dampf (1910) and the vicinity of Mikołajki (Janion 1968).

Leptopsylla segnis (Schönherr, 1811)

Material. Garłówko, 1♀, 4♂♂, 18.08.1984, *Mus musculus*; Wejsuny, 2♀♀, 14.07.1988, *M. musculus*.

Earlier it was found on *Micromys minutus* in Braniewo and Kandyty (Skuratowicz 1954, Haitlinger 1977a).

Peromyscopsylla bidentata (Kolenati, 1863)

It was found in Zimna Woda and Mikołajki (Dampf 1912, Skuratowicz 1957, Janion 1968).

P. silvatica (Meinert, 1896).

This species was found in the vicinity of Mikołajki (Janion 1968).

Hystrihopsylla talpae (Curtis, 1826)

Material. Natać Mała, 2♀♀, 4♂♂, 10.09.1980, *M. oeconomus*.

It was collected on *M. oeconomus* in vicinity of Węgorzewo and Mragowo on *T. europaea* in Braniewo, Kandyty and Drwęca n. Górowo Iławeckie, Sedranki n. Olecko, Nikielkowo n. Olsztyn and on *M. glareolus* and *M. arvalis* in the vicinity of Mikołajki (Niewiadomska 1953, Skuratowicz 1954, Janion 1968, Bartkowska 1986).

H. orientalis Smit, 1956

Material. Urowo: 1♀, 18.08.1974, *M. oeconomus*, 1♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*; Harsz, 1♂, 22.08.1984, *M. glareolus*; Garłówko, 1♂, 18.08.1984, *M. glareolus*; Bartoszyce, 2♀♀, 25.08.1984, *M. glareolus*, 1♀, 2♂♂, 25.08.1984, *A. flavicollis*; Okartowo, 1♀, 1♂, 23.08.2006, *A. agrarius*; Natać Mała, 5♀♀, 2♂♂, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Gołdap, 1♀, 21.08.2011, *A. agrarius*; Stawki, 1♀, 23.08.2011, *A. agrarius*.

Earlier it was mentioned from Frombork, Braniewo, Podagi, Kandyty, Mańki n. Olsztynek, Nikielkowo, Jedwabno n. Szczytno, Woźnice n. Mikołajki, Posedrze n. Giżycko, Grzegorz n. Orzysz, all obtained from *T. europaea* or from their nests, Nowy Wiek n. Tolkmicko, vicinity of Braniewo, Iława, vicinity of Górowo Iławeckie, Kromerowo n. Biskupiec, Mragowo, Mikołajki, Jagodno n. Pisz, Pisz, Olecko, Gajewo n. Giżycko, Płociczno n. Ełk, Żytkiejmy n. Gołdap, Urowo, Piece obtained from *Sorex minutus*, *S. araneus*, *N. fodiens*, *M. oeconomus*, *M. arvalis*, *M. agrestis*, *M. glareolus*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *M. minutus*, *M. musculus*, *Sicista betulina*, *Arvicola amphibius* C (Haitlinger 1977a, Bartkowska 1986).

Megabothris walkeri (Rothschild, 1902)

Material. Urowo, 1♀, 1♂, 18.08.1974, *M. oeconomus*, 2♀♀, 18.08.1974, *M. glareolus*; Harsz, 1♂, 22.08.1984, *M. glareolus*; Braniewo, 1♀, 0.08.1998, *M. agrestis*; Rogajny, 2♀♀, 1♂, 25.08.2006, *M. oeconomus*; Natać Mała, 2♀♀, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Leśniczówka n. lake Mamry, 1♂, 2.08.1971, *M. glareolus*.

Earlier this species was found in Nowy Wiek n. Elbląg, vicinity of Górowo Iławeckie, Szymbark n. Iława, Sredomno n. Iława, vicinity of Iława, Iława, Olecko, Urowo, Piece, Nowe Guty, Leśniczówka and Płociczno n. Ełk and vicinity of Mikołajki obtained from *A. flavicollis*, *M. minutus*, *M. oeconomus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *M. glareolus*, *A. amphibius*, *S. minutus*, *S. araneus*, *Mustela nivalis* (Haitlinger 1977a, Skuratowicz 1981, 1988).

M. turbidus (Rothschild, 1909)

Material. Urowo, 1♂, 18.08.1974, *S. araneus*, 54♀♀, 4♂♂, 18.08.1974, *M. glareolus*; Garłówko, 1♂, 20.08.1984, *A. flavicollis*; Borki Wielkie, 1♂, 10.-9.2002, *M. glareolus*; Okartowo, 1♀, 23.08.2006, *A. agrarius*; Leśniczówka n. lake Mary, 1♂, 2/08.1971, *M. glareolus*; Węgorzewo, 1♂, 25.08.2011, *M. glareolus*; Stawki, 1♀, 23.08.2011, *A. agrarius*.

This species was also mentioned from Pojezierze Mazurskie by Dampf (1926), Urowo, Piece, Iława and Leśniczówka (Haitlinger 1977a, Skuratowicz 1981) and the vicinity of Mikołajki (Janion 1968).

Nosopsyllus fasciatus (Bosc, 1800)

It was found in Pojezierze Mazurskie, Iława (Dampf 1926, Niewiadomska 1953, Skuratowicz 1981).

Ceratophyllus sciurorum (Schrank, 1803)

This species was found in Pojezierze Mazurskie and Biskupiec n. Reszel (Dampf 1908).

Tarsopsylla octodecimdentata (Kolenati, 1863)

This species was found in nests of *Sciurus vulgaris* in Pojezierze Mazurskie and Ruciany (Dampf 1908, Skuratowicz 1954).

Spilopsyllus cuniculi (Dale, 1878)

This species is known from Pojezierze Mazurskie and Barciszewo n. Iława (Dampf 1908, Niewiadomska 1953).

Archeopsylla ernacei (Bouché, 1835)

It was found in vicinity of Elbląg and Barciszewo n. Iława (Dampf 1908, 1910, Niewiadomska 1953).

Anoplura

Hoplopleuridae Ferris, 1951

Hoplopleura edentula (Fahrenholz, 1916)

Material. Urowo, 7♀♀, 3N, 18.08.1974, *M. glareolus*; Bartężek: 4♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*; Mielno, 11♀♀, 2♂♂, 1N, 8.08.1977, *M. glareolus*; Bartoszyce, 1♀, 25.08.1984, *M. glareolus*; Drozdowo, 1♀, 28.08.2011, *M. glareolus*; 1♀, 17.08.1998, *M. glareolus*.

First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

H. acanthopus (Burmeister, 1839)

Material. Kurki, 4♀♀, 1♂, 5.08.1977, *M. arvalis*; Łękuk Mały, 2♀♀, 1.08.1877, *M. subterraneus*; Natać Mała, 1♀, 1L, 10.09.1980, *M. oecconomus*; Wenecja, 1♀, 1♂, 11.08.1977, *M. arvalis*; Burdąg, 1♀, 18.07.1990, *M. oecconomus*; Borki Wielkie, 2♀♀, 11.08.2002, *M. agrestis*; Wiartel, 1♀, 16.08.2011, *M. agrestis*.

It was known from Elbląg and Braniewo (Gerwel 1954).

H. affinis (Burmeister, 1839)

Material. Harsz, 3♀♀, 22.08.1984, *A. agrarius*; Burdąg, 1♀, 18.07.1990, *A. agrarius*; Kałno, 1♀, 25.07.1990, *A. agrarius*; Goldap: 2♀♀, 21.08.2011, *A. agrarius*; Stawki, 2♀♀, 23.08.2011, *A. agrarius*.

First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

H. longula (Neumann, 1909)

This species was collected from *Micromys minutus* in Braniewo (Gerwel 1954).

Polyplax serrata (Burmeister, 1839)

Material. Łękorek, 1♀, 2♂♂, 16.08.1977, *A. agrarius*; Bartężek, 1♀, 2♂♂, 11.08.1977, *A. flavicollis*, 1♀, 1♂, 11.08.1977, *M. glareolus*; Łękuk Mały, 3♀♀, 1.08.1977, *A. flavicollis*; Garłówko, 1♂, 18.08.1984, *M. musculus*, 1♀, 1♂, 20.08.1984, *A. agrarius*.

Earlier it was mentioned from Braniewo and Garłówko (Gerwel 1954, Haitlinger, Turek 2006).

Acari

Ixodida

Ixodidae Murray, 1877

Ixodes ricinus (Linnaeus, 1758)

Material. Łękuk Mały, 4N, 3L, 1.08.1977, *M. glareolus*; Bartężek, 2L, 12.08.1977, *M. glareolus*; Urowo, 2N, 18.08.1974, 1N, *M. glareolus*; Wenecja, 1L, 11.08.1977, *M. musculus*; Łękorrek, 1L, 16.08.1977, *A. agrarius*; Leśniczówka n. lake Mamry: 4L, 2.08.1971, *S. araneus*; Natać Mała: 1N, 10.09.1980, *M. oeconomicus*; Harsz, 3L, 22.08.1984, *M. glareolus*, 1L, 22.08.1984, *S. minutus*; Garłówko, 1L, 18.08.1984, *S. araneus*; Kurki, 1L, 5.08.1977, *M. glareolus*; Okartowo, 1L, 23.08.2006, *S. araneus*, 2L, 23.08.2006, *M. glareolus*; Babięta, 2L, 15.07.1990, *M. agrestis*; Szymonka, 1N, 13.08.1992, *A. agrarius*; Runowo, 3L, 9.08.1992, *S. araneus*; Tolkmicko, 1L, 16.08.1988, *A. agrarius*; Zielonowo, 3L, 2.09.2006, *M. oeconomicus*; Drozdowo, 6L, 5.08.1988, *S. araneus*; Kamionek Wielki, 1L, 4.08.1996, *S. minutus*; Botkuny, 3L, 21.08.11, *M. minutus*, 1L, 19.08.2011, *M. glareolus*; Wiartel n. Pisz: 1N, 16.08.2011, *M. agrestis*; Jabłonka n. Pisz: 1L, 17.08.2011, *M. glareolus*; Węgorzewo: 2L, 25.08.2011, *M. glareolus*, 2L, 25.08.2011, *Sicista betulina*; Stawki, 1L, 24.08.2011, *M. glareolus*; Drozdowo, 4L, 1D, 27.08.2011, *S. araneus*, 2L, 27.08.2011, *N. fodiens*; Ryn, 1L, 1.09.2011, *A. agrarius*, 1L, 31.08.2011, *S. araneus*; Krzyżany, 1L, 1.09.2011, *M. agrestis*; Ruciane-Nida: 4L, 6.09.2011, *S. araneus*, 1L, 6.09.2011, *A. agrarius*.

I. ricinus is known from very many localities in whole province (Kolpy 1963, Bitkowska, Żukowski 1975, Siuda 1993).

I. trianguliceps Birula, 1895

Material. Borki Wielkie n. Biskupiec, 1L, 10.08.2002, *M. glareolus*.

This species was found also in Giżycko, Gronówek, Napiwoda and Stare Jabłonki (Bitkowska, Żukowski 1975, Siuda 1993).

Mesostigmata

Laelapidae Berlese, 1892

Laelaps agilis C. L. Koch, 1836

Material. Bartężek, 2♀♀, 11.08.1977, *A. flavicollis*; Wenecja, 1♀, 11.08.1977, *M. musculus*; Łękorek, 2♀♀, 16.08.1977, *A. flavicollis*; Łękuk Mały, 2♀♀, 1.08.1977, *A. flavicollis*; Karnity, 1♀, 13.08.1877, *M. glareolus*; Ostróda, 5♀♀, 15.08.1998, *A. flavicollis*; Urowo, 1♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*; Kurki, 1♀, 5.08.1977, *M. glareolus*; Borki Wielkie,

1♀, 11.08.2002, *N. fodiens*; Zielonowo, 1♀, 2.09.2006, *A. flavicollis*; Kamionek Wielki, 1♀, 5.08.1996, *M. glareolus* Węgorzewo, 2♀♀, 26.08.2011, *A. flavicollis*.

Earlier this species was mentioned from Braniewo (Bitkowska, Żukowski 1975).

L. jettmari Vitzthum, 1939 (syn. *L. pavlovskyi*, Zachvatkin, 1948)

Material. Jabłońskie, 1♂, 1d, 22.08.2011, *A. agrarius*; Imionek, 2♀♀, 18.09.2011, *A. agrarius*. First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

L. micromydis Zachvatkin, 1948

Material. Botkuny, 1♀, 3d, 21.08.2011, *M. minutus*.

First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

L. hilaris C.L. Koch, 1836

Material. Kurki, 1♀, 5.08.1977, *M. arvalis*; Wenecja, 1♀, 11.08.1977, *M. arvalis*; Natać Mała, 7♀♀, 10.09.1980, *M. oeconomus*; island on lake Dadaj; 53♀♀, 8.09.1980, *M. oeconomus*; Nowe Guty, 2♀♀, 31.07.1971, *M. oeconomus*; Braniewo, 3♀♀, 1♂, 9.08.1998, *M. agrestis*; Urowo, 2♀♀, 18.08.1974, *M. oeconomus*; Łękuk Mały, 1♀, 1.08.1977, *M. glareolus*; Radzieje, 1♀, 24.07.1996, *M. arvalis*; Babięta, 1♀ 15.07.1990, *M. agrestis*, 1♀, 15.07.1990, *M. arvalis*; Burdąg, 1♀, 18.07.1990, *M. arvalis*; Ryn, 2♀♀, 21.08.2011, *M. arvalis*; Ruciane-Nida, 4♀, 5.09.2011, *M. arvalis*, 1♀, 6.09.2011, *S. araneus*.

First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

L. muris (Ljungh, 1799)

Material. Miłuki, 20♀♀, 5♂♂, 9.09.1980, *A. amphibius*.

First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

L. clethrionomydis Lange, 1955

This species was found on *M. glareolus* in (one specimen) Braniewo (Bitkowska, Żukowski 1975). The presence of *L. clethrionomydis* in this region needs confirmation.

Hyperlaelaps microti (Ewing, 1933)

Material. Natać Mała, 29♀♀, 2♂♂, 4d, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Januszkowo, 1♀, 11.09.1980, *M. glareolus*; Radzieje, 1♀, 24.07.1996, *M. arvalis*; Kałno, 1♀, 25.07.1990, *A. agrarius*; Szymonka, 1♀, 14.08.1992, *M. oeconomus*; Burdąg, 1♀, 18.07.1990, *M. oeconomus*; Babięta, 1♀, 15.07.1990, *M. arvalis*. First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

H. amphibius (Zachvatkin, 1948)

Material. Miłuki, 5♀♀, 9.09.1980, *A. amphibius*.

Earlier this species was mentioned from Miłuki (Haitlinger 1989).

Androlaelaps fahrenheitzi (Berlese, 1911)

Material. Natać Mała: 1♀, 10.09.1980, *M. oeconomus*. First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

Hypoaspis (Cosmolaelaps) vacua (Michael, 1891)

Material. Kurki, 1♀, 5.08.1977, *A. flavicollis*, 1♀, 5.08.1977, *M. glareolus*.

Earlier it was mentioned from Kurki (Haitlinger 1987, 1991). In Poland this species was obtained also from *A. agrarius*, *M. subterraneus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *M. musculus* and *S. araneus* (Haitlinger 1986b, 1997, 2011)

H. (Cosmolaelaps) claviger (Berlese, 1883)

Material. Kurki, 1♀, 5.08.1977, *Apodemus sylvaticus*.

Earlier it was mentioned from Kurki (Haitlinger, 1987). In Poland this species was also obtained from *S. araneus*, *A. agrarius*, *M. musculus* and *Rattus norvegicus* (Haitlinger 1989b, 2009).

H. (Pnemolaelaps) lubrica Oudemans & Voigts, 1904

Material. Prabuty, 1♀, 16.08.1974, *M. musculus*.

Earlier it was mentioned from Prabuty (Haitlinger, Turek 2006).

Myonyssus gigas (Oudemans, 1912) (= *M. rossicus* Bregetova, 1956)

Material. Urowo, 7♀♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*.

Earlier it was mentioned from Urowo (Haitlinger 1982).

M. ingricus Bregetova, 1956

Material. Urowo, 1♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*.

First record from Warmińsko-Mazurskie prov. In Poland this species was also obtained from *Neomys anomalus*, *Sorex alpinus*, *M. arvalis* (Haitlinger 1982, 1984c).

Ololaelaps placentula (Berlese, 1887)

Material. Karnity, 1♀, 13.08.1977, *A. flavicollis*, 1♀, 13.08.1977, *S. araneus*.

Earlier it was mentioned from Karnity (Haitlinger 1987). This species is rare noted on small mammals. In Poland it was also obtained from *M. glareolus*, *M. subterraneus* and *A. agrarius* (Haitlinger 2009, 2010a, 2011).

Hirstionyssus carnifex (C.L. Koch, 1839)

Material. Stębark, 4♀♀, 2♂♂, 18.08.1998, *T. europaea*; Tolkmicko, 13♀♀, 1♂, 17.08.1988, *T. europaea*; Onufrijewo, 15♀♀, 4d, *T. europaea*; Borki Wielkie, 12♀♀, 9.08.1988, *T. europaea*; Burdag, 1♀, 1♂, 18.07.1990, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from all above mentioned localities (Haitlinger 2006)

H. isabellinus (Oudemans, 1913)

Material. Urowo, 3♀♀, 18.08.1974, *M. glareolus*; Kurki, 1♂, 5.08.1977, *M. musculus*, 1♀, 5.08.1977, *M. glareolus*; Braniewo, 3♀♀, 9.08.1998, *S. araneus*, 4♀♀, 9.08.1998, *M. agrestis*; Łekuk Mały, 2♀♀, 1.08.1977, *M. glareolus*, 1♀, 1.08.1977, *M. subterraneus*; Okartowo, 1♀, 23.08.2006, *M. glareolus*; Imionek, 1♀, 18.08.11, *M. oeconomus*; Wiartel, 1♀, 16.08.2011, *M. agrestis*; Ryn: 1♀, 31.08.2011, *M. arvalis*.

Earlier it was mentioned from Braniewo, Giżycko, Kurki (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 1983, Haitlinger, Turek 2006).

H. sunci Wang, 1967

Material. Wenecja, 1♀, 11.08.1977, *A. flavicollis*; island on lake Dadaj: 1♀, 8.09.1980, *A. agrarius*; Garłówko, 2♀♀, 20.08.1984, *A. flavicollis*; Ryn; 1♀, 31.08.2011, *A. agrarius*.

First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

H. soricis (Turk, 1945)

Material. Garłówko, 1♀, 18.08.1984, *S. araneus*; Kurki, 1♀, 5.08.1977, *S. araneus*; Braniewo, 2♀♀, 9.08.1998, *S. araneus*.

Earlier it was mentioned from Braniewo (Bitkowska, Żukowski 1975).

Haemogamasus nidi Michael, 1892

Material. Łękorek, 1♂, 16.08.1977, *M. glareolus*; Bartężek, 4♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*, 1♀, 11.08.1977, *A. flavicollis*; Łękuk Mały, 1♀, 11.08.1977, *M. subterraneus*; Natać Mała: 1♂, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Leśniczówka n. lake Mamry, 2♀♀, 2.08.1971, *M. glareolus*; Braniewo, 4♀♀, 9.08.1998, *M. agrestis*; 9♀♀, *S. araneus*; Urowo, 2♀♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*; Ponary, 1♀, 7.09.1980, *M. glareolus*; Kurki, 2♀♀, 5.08.1977, *A. flavicollis*, 1♀, 5.08.1977, *M. glareolus*; Szymonka, 1♀, 14.08.1992, *M. oeconomus*; Borki Wielkie, 2♀♀, 10.08.2002, *M. glareolus*; Okartowo, 1♀, 23.08.2006, *M. glareolus*; Wenecja, 3♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*; Botkuny: 1♀, 19.–8.2011, *M. glareolus*; Stawki, 1♀, 23.08.2011, *A. agrarius*; Zastrużne, 1♀, 28.08.2011, *S. araneus*.

Earlier it was found in Braniewo, Giżycko, Kurki, Leśniczówka, Natać Mała, Urowo, Wenecja (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 1983, 1988b).

H. hirsutus Berlese, 1889

Material. Łękorek, 1♀, 1d, 16.08.1977, *M. glareolus*; Borki Wielkie, 1d, 9.08.1988, *T. europaea*; Urowo, 3d, 18.08.1974, *M. glareolus*; Łękuk Mały: 1♀, 1.08.1977, *M. glareolus*; Bartężek, 3d, 11.08.1977, *M. glareolus*; Mazury, 1♀, 28.08.2006, *M. glareolus*; Wenecja, 1♀, 11.08.1977, *M. glareolus*.

Earlier it was known from Braniewo, Urowo, Wenecja and Borki Wielkie (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 1988b, 2006).

H. horridus Michael, 1892

Material. Bartężek, 2♀♀, 1d, 11.08.1977, *M. glareolus*; Harsz, 1d, 22.08.1884, *M. glareolus*; Jabłonka, 1♂, 21.07.1990, *M. glareolus*; Okartowo, 1♂, 23.08.2006, *A. agrarius*; Wenecja, 2♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*.

Earlier it was found in Braniewo, Harsz and Wenecja (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 1983, 1988b).

H. hirsutosimilis Willmann, 1952

Material. Łękuk Mały, 1♀, 1.08.1977, *A. flavicollis*; Urowo, 3♀♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*.

Earlier it was found in Urowo (Haitlinger 1988b).

H. ambulans (Thorell, 1872)

Material. Urowo, 1♀, 18.08.1974, *M. oeconomus*.

Earlier it was found in Urowo (Haitlinger 1988b).

Eulaelaps stabularis (C.L. Koch, 1836)

Material. Łękorek, 1♀, 16.08.1977, *A. agrarius*; Urowo, 8♀♀, 18.08.1974, *M. glareolus*, 1♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*; Bartężek, 2♀♀, 11.08.1977, *A. flavicollis*, 4♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*; island on lake Dadaj: 2♀♀, 8.09.1980, *M. oeconomus*; Leśniczówka n. lake Mamry: 2♀♀, 2.08.1971, *M. glareolus*; Harsz, 1♀, 22.08.1984, *A. agrarius*; Garłówko, 1♀, 20.08.1984, *A. agrarius*; Braniewo, 1♀, 9.08.1998, *M. agrestis*; 3♀♀, *S. araneus*; Kurki, 1♀, 5.08.1977, *M. glareolus*, 1♀, 5.08.1977, *A. flavicollis*; Wenecja, 1♀, 11.08.1977, *M. musculus*, Dadaj, 1♀, 8.09.1980, *S. araneus*; Okartowo, 2♀♀, 23.08.2006, *A. agrarius*; Mazury, 1♀, 28.08.2006, *M. glareolus*; Natać Mała, 1♀, 10.09.1989, *M. oeconomus*; Węgorzewo, 1♀, 24.08.2011, *M. agrestis*; Ryn, 1♀, 31.08.2011, *A. agrarius*.

Earlier it was found in Braniewo, Dadaj, Elbląg, Garłówko, Giżycko, Kurki, Leśniczówka, Urowo, Wenecja (Kielczewski 1958, Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 1983, 1988b).

Ameroseiidae Evans, 1963

Ameroseius corbiculus (Sowerby, 1806)

Material. Łękorek, 1♀, 16.08.1977, *M. glareolus*.

This species was rarely obtained from small mammals. In Poland it was also collected on *A. agrarius* and *M. arvalis* (Haitlinger 1981b, 1989b, 1997).

Veigaiiidae Oudemans, 1939

Veigaiia sp.

Material. Bartężek, 1♀, 11.08.1977, *M. glareolus*.

Ascidae Voigts & Oudemans, 1905

Proctolaelaps pygmaeus (Müller, 1859)

Material. Urowoi, 7♀♀, 18.08.1974, *M. glareolus*; Bartężek, 4♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*; Wenecja, 6♀♀, 11.08.1977, *M. musculus*; Łękuk Mały, 1♀, 1.08.1977, *M. subterraneus*; Harsz, 2♀♀, 22.08.1984, *S. minutus*; Stębark, 2♀♀, 17.08.1998, *M. musculus*; Kurki, 1♀, 5.08.1977, *A. flavicollis*, Prabuty, 5♀♀, 11.08.1977, *M. musculus*.

Earlier it was mentioned from Prabuty, Wenecja and Stębark (Haitlinger, Turek 2006).

Lasioseius confusus Evans, 1958

Material. Drozdowo, 1♀, 28.08.2011, *M. glareolus*.

In Poland this species was also obtained from *M. oeconomus*, *M. arvalis*, *M. glareolus*, *A. agrarius*, *A. flavicollis*, *S. araneus* and *S. minutus* (Haitlinger, 1987a, 1989b, 1997, 2009, 2010b, 2011). First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

Rhodacaridae Oudemans, 1902

Euryparastus emarginatus (C.L. Koch, 1839)

Material. Burdaż, 2d, 18.07.1990, *T. europaea*; Tolkmicko, 1d, 17.08.1988, *T. europaea*; Harsz, 1d, 22.08.1984, *M. glareolus*.

Earlier it was mentioned from Giżycko, Burdaż and Tolkmicko (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 2006).

Cyrtolaelaps minor Willmann, 1952

Material. Bartężek, 3d, 11.08.1877, *M. glareolus*. First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

C. mucronatus (C.R. Canestrini, 1884)

Material. Jabłonka, 1d, 17.08.2011, *M. glareolus*; Stawki, 1d, 24.08.2011, *A. flavicollis*.
Earlier this species was found in Braniewo (Bitkowska, Żukowski 1975).

Macrochelidae Vitzthum, 1930

Geholaspis sp.

Material. Łękorek, 1♀, 16.08.1977, *M. glareolus*.

Macrocheles glaber (Müller, 1850)

Material. Borki Wielkie, 1♀, 9.08.1988, *T. europaea*; Karnity, 1♀, 13.08.1977, *M. glareolus*, 3♀♀, 13.08.1977, *S. araneus*; Połom, 1♀, 7.09.1980, *S. araneus*; Tolkmicko, 1♀, 16.08.1988, *A. agrarius*.

Earlier it was mentioned from Braniewo and Borki Wielkie (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 2006).

Macrocheles tardus (C.L. Koch, 1841)

This species was collected on *S. minutus* in Giżycko (Bitkowska, Żukowski 1975).

Eviphididae Berlese, 1913

Eviphis ostrinus (C.L. Koch 1836)

Material. Kurki, 1♀, 5.08.1977, *M. glareolus*; Łękorek, 1♀, 16.08.1977, *A. agrarius*.

This species is rarely noted on small mammals. It was obtained also from *A. flavicollis* and *S. araneus* (Haitlinger 1976, 1989b, 2008).

Parasitidae Oudemans, 1902

Holoparasitus excipuliger (Berlese, 1906)

Material. Harsz, 1♀, 22.08.1984, *M. agrestis*.

In Poland this species was obtained also from *M. arvalis* and *Crocidura leucodon* (Haitlinger 1981b, 1987b).

Holoparasitus sp.

Material. Łękuk Mały, 1♀, 1.08.1977, *M. glareolus*; Łękorek, 1♂, 16.08.1977, *A. flavicollis*; Kurki, 1♂, 5.08.1977, *M. glareolus*.

Vulgarogamasus remberti (Oudemans, 1912)

Material. Łękorek, 1d, 16.08.1977, *M. glareolus*; Bartężek, 1d, 11.08.1977, *M. glareolus*; Harsz, 2d, 22.08.1984, *M. glareolus*; Stębark, 1d, 18.08.1998, *T. europaea*; Burdağ, 1d, 18.07.1998, *T. europaea*, Wenecja, 1d, 11.08.1977, *M. glareolus*.

Earlier it was mentioned from Burdağ and Stębark (Haitlinger 1989a, 2006).

V. kraepelini (Berlese, 1904)

Material. Kurki, 4♀♀, 5.08.1977, *M. glareolus*; island on lake Dadaj: 1♀, 2.09.1980, *M. oeconomus*; Garłówko, 2♀♀, 18.08.10984, *S. araneus*; Borki Wielkie, 2♀♀,

11.08.1988, *M. arvalis*; Mazury, 1♀, 28.08.2006, *N. fodiens*; Urowo, 1♀, 18.08.1974, *M. glareolus*; Ryn, 2♀♀, 3.09.2011, *M. glareolus*.

Porrhostaspis lunulata Müller, 1859

Material. Urowo n. Iława: 2♀♀, 18.08.1974, *A. flavicollis*; Bartężek n. Morąg: 1♀, 1♂, 11.08.1977, *M. glareolus*.

Earlier this species was mentioned from Giżycko (Bitkowska, Żukowski 1975).

Eugamasus berlesei Willmann, 1935

Material. Garłówko, 4♀♀, 18.08.1984, *S. araneus*.

Poecilochirus carabi G.R. Canestrini, 1882

Material. Łękuk Mały, 1d, 1.08.1977, *M. glareolus*, Bartężek, 3d, 11.08.1977, *A. flavicollis*; Bartoszyce, 1d, 25.08.1984, *A. flavicollis*; Drozdowo, 1d, 27.08.2011, *S. araneus*; Ryn, 1d, 31.08.2011, *A. agrarius*.

Pergamasus brevicornis Berlese, 1903

Material. Garłówko, 1♀, 20.08.1984, *A. agrarius*.

Pergamasus sp.

Material. Ostróda: 1♀, 15.08.1998, *S. araneus*; Urowo, 1♀, 18.08.1974, *M. oeconomus*; Drozdowo, 1♀, 5.08.1099, *S. araneus*; Stawki, 1♀, 24.08.2011, *A. flavicollis*.

Parasitidae undet.

Material. Burdag, 1d, 18.07.1990, *T. europaea*; Tolkmicko, 1♀, 17.08.1988, *T. europaea*; Urowo, 2♀♀, 18.08.1974, *M. glareolus*; Bartężek, 3♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*; Natać Mała, 1♀, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Harsz, 2d, 22.08.1984, *M. glareolus*; Garłówko, 1d, 20.08.1984, *A. agrarius*; Stębark, 2d, 18.08.1998, *M. musculus*, 1d, 18.08.1998, *S. araneus*; Ponary, 1d, 7.09.1980, *M. glareolus*; Kurki, 1d, 5.08.1977, *A. flavicollis*.

Uropodida undet.

Material. Harsz, 1d, 22.08.1984, *S. minutus*.

Prostigmata

Myobiidae Megnin, 1817

Eadidea brevihamata (Haller, 1882)

Material. Borki Wielkie, 1♂, 9.08.1988, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Borki Wielkie (Haitlinger 2006).

Radfordia lemnina (C.L. Koch, 1841)

Material. Urowo, 5♀♀, 18.08.1974, *M. glareolus*; Natać Mała, 1♂, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Harsz, 1♀, 22.08.1984, *M. agrestis*; Łękuk, 1♀, 1tr, 1.08.1977, *M. glareolus*; Wenecja, 1♀, 11.08.1977, *M. glareolus*; Bartężek, 2♀♀, 11.08.1877, *M. glareolus*; Braniewo, 1♀, 9.08.1998, *M. glareolus*.

Earlier it was mentioned from Braniewo, Natać Mała, Wenecja and Urowo (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 1988a). Is possible that specimens collected on

M. glareolus belong to *R. clethrionomys* Fain Lukoschus, 1977 but females of this species are identical with *R. lemnina*. In consideration of lack males in this material is impossible its determination.

Radfordia affinis (Poppe, 1896)

Material. Wenecja, 1♀, 1♂, 11.08.1977, *M. arvalis*.

Earlier it was mentioned from Wenecja (Haitlinger 1981c, 1988a).

Protomyobia onoi Jameson & Dusbabek, 1971

Material. Urowo, 2♀♀, 18.08.1974, *S. araneus*; Prabuty, 1♀, 16.08.1974, *S. araneus*.

Earlier it was mentioned from Prabuty and Urowo (Haitlinger 1982, 1988a).

P. claparedei (Poppe, 1896)

This species was found on *S. araneus*, *S. minutus*, *N. fodiens* and *M. glareolus* in Braniewo (Bitkowska, Żukowski 1975).

Amorphacarus elongatus (Poppe, 1896)

Material. Urowo, 1♀, 18.08.1974, *S. araneus*; Braniewo, 2♀♀, 9.08.1998, *S. araneus*.

Earlier it was mentioned from Gizycko and Urowo (Bitkowska, Żukowski 1975, Haitlinger 1988a).

Myobia murismusculi (Schrank, 1781)

Material. Urowo, 1♀, 18.08.1974, *S. araneus*; Bartężek, 2♀♀, 11.08.1977, *M. glareolus*; Stębark, 1tr, 18.08.1998, *M. musculus*, Prabuty, 1♀, 16.08.1974, *M. musculus*.

Earlier it was mentioned from Prabuty and Stębark (Haitlinger, Turek 2006).

M. agraria Gorissen & Lukoschus, 1982

Material. Garłówko, 1♀, 20.08.1984, *A. agrarius*.

Trombiculidae Ewing, 1929

Neotrombicula autumnalis (Shaw, 1790)

Material. Łękorek, 6L, 16.08.1977, *M. glareolus*; Tolkmicko, 33L, 17.08.1988, *T. europaea*; Urowo, 2L, 18.08.1974, *M. glareolus*, 1L, 18.08.1974, *A. flavicollis*; Bartężek, 19L, 11.08.1977, *M. glareolus*; Wenecja, 1L, 11.08.1977, *M. musculus*; Garłówko, 1L, 18.08.1984, *M. musculus*; island Kępa Ponarska on lake Narie: 19L, 7.09.1980, *M. glareolus*; Ponary, 2L, 7.09.1980, *M. glareolus*, Stębark, 1L, 18.08.1998, *S. araneus*; Dadaj, 1L, 8.09.1980, *A. agrarius*; Botkuny, 1L, 19.08.2011, *M. glareolus*; Wiartel, 1L, 6.07.2011, *M. agrestis*.

Earlier it was mentioned from Tolkmicko, Garłówko and Wenecja (Haitlinger 2006, Haitlinger, Turek 2006).

N. talmiensis (Schluger, 1955)

Material. Łękorek, 6d, 16.08.1977, *M. glareolus*; Bartężek, 6L, 11.08.1977, *M. glareolus*; island on lake Dadaj: 12L, 8.09.1980, *M. oecconomus*, 1L, 8.09.1980, *S. araneus*; Wenecja, 1L, 11.08.1977, *M. arvalis*.

Earlier it was mentioned from Dadaj (Haitlinger 1981a).

N. japonica (Tanaka, Kaiwa, Teramura & Kagaya, 1930)

Material. Tolkmicko, 1L, 17.08.1988, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Tolkmicko (Haitlinger 2006).

N. vulgaris (Schluger, 1955)

Material. Mielno, 79L, 8.08.1977, *M. glareolus*; island on lake Dadaj: 298L, 2.09.1980, *M. oeconomus*, 3L, 8.09.1980, *A. agrarius*, 6L, 8.08.1980, *S. araneus*; Bartęzek, 14L, 11.08.1977, *M. glareolus*, 2L, 11.08.1977, *A. flavicollis*; Kurki, 1L, 5.08.1977, *M. glareolus*; Wenecja, 1L, 11.08.1977, *M. arvalis*; Urowo, 1L, 18.08.1974, *M. oeconomus*; Natać Mała, 6L, 10.09.1980, *M. oeconomus*.

Earlier it was mentioned from Dadaj, Kurki, Mielno, Natać Mała and Wenecja (Haitlinger 1981a).

Hirsutiella zachvatkini (Schluger, 1948)

Material. Bartęzek, 3L, 11.08.1977, *M. glareolus*; Natać Mała, 2L, 10.09.1980, *M. oeconomus*; island on lake Dadaj: 1L, 8.09.1980, *M. oeconomus*; Januszkowo, 51L, 11.09.1980, *M. glareolus*; Wiartel, 1L, 16.08.2011, *M. agrestis*.

Earlier this species was mentioned from Braniewo, Giżycko (Bitkowska, Żukowski 1975).

Ascoschoengastia latyshevi (Schluger, 1955),

Material. Wenecja n. Morąg, 1L, *M. glareolus*, 1L, *A. flavicollis*, 11.08.1977, Bartęzek, 1L, 11.08.1977, *M. glareolus*, 1L, 11.08.1977, *A. flavicollis*; island Kępa Ponarska on lake Narie: 7L, 7.09.1980, *M. glareolus*; Ponary, 2L, 7.09.1980, *M. glareolus*.

Earlier this species was mentioned from Wenecja (Haitlinger 1981c).

Miyatrombicula muris (Oudemans, 1910)

Material. Wenecja, 1L, 11.08.1977, *M. glareolus*, Bartęzek, 1L, 11.08.1977, *M. glareolus*.

Earlier this species was mentioned from Wenecja (Haitlinger 1981c).

Cheyletidae Leach, 1815

Eucheyletia flabellifera (Michael, 1878)

Material. Bartęzek, 1♀, 11.08.1977, *A. flavicollis*; Wenecja, 1♀, 11.08.1977, *A. flavicollis*.

Earlier it was mentioned from Wenecja (Haitlinger 1982).

Psorergatidae Dubinin, 1955

Psorergates apodemi Fain, Lukoschus & Hallmann, 1966

Material. Wenecja, 20, 11.08.1977, *A. flavicollis*.

Earlier it was mentioned from Wenecja (Haitlinger 1978).

Erythraeidae Robineau-Desvoidy, 1828

Leptus (Leptus) molochinus (C.L. Koch, 1837)

Material. Bartęzek, 1 larva, 1.08.1977, *M. glareolus*.

Larvae of this family are associated with some insects. In Poland exceptionally larvae of *Abrolophus kazimierae* (Haitlinger, 1986), *Leptus (Leptus) clethrionomydis* Haitlinger, 1987, *Charletonia cardinalis* (C.L. Koch, 1837), *E. (E.) gertrudae* Haitlinger, 1987, *Balaustium wratislaviensis* Haitlinger, 1996 and nymph of *Erythraeus regalis* (C.L. Koch, 1837) were obtained from *M. glareolus*, *A. flavicollis* and *Mustela erminea* (Gabryś, Haitlinger 1986, Haitlinger 1985, 1997a, 2006, 2008). *L. (L.) molochinus* on small mammals is collected for the first time.

Pygmephoridae Cross, 1965

Pygmephorus spinosus Kramer, 1877

Material. Onufrijewo, 1♀, 23.07.1988, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Onufrijewo (Haitlinger 2006). In Poland this species was also obtained from *N. anomalus*, *N. fodiens*, *S. araneus*, *S. minutus*, *S. alpinus*, *Crocidura suaveolens*, *M. glareolus*, *M. arvalis*, *M. subterraneus*, *M. tatricus*, *M. nivialis*, *A. agrarius* and *A. flavicollis* (Haitlinger, 1984a, b, 1989a, 1997b, 2011). In Poland this species relatively often was collected on *S. araneus*, *C. suaveolens* and *A. agrarius* (Haitlinger 1980, 1984a, c, 1986b, 2007, 2010a).

P. stammeri Krczal 1959

Material. Burdag, 2♀♀, 18.07.1990, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Burdag (Haitlinger 2006). In Poland this species was also collected on *A. agrarius*, *M. arvalis*, *Spermophilus suslicus*, *C. suaveolens*, *S. alpinus* and *S. araneus* (Haitlinger 1977b, 1984c, 1986b, 2007, 2010b).

Bakerdania sp.

Material. Tolkmicko, 1♀, 17.08.1988, *T. europaea*; Łękorek, 1♀, 16.08.1977, *A. agrarius*; Natać Mała, 1♀, 10.09.1980, *M. oeconomus*.

Earlier it was mentioned from Tolkmicko (Haitlinger 2006).

Astigmata

Myocoptidae Gunther, 1942

Myocoptes japonensis Radford, 1944

Material. Urowo, 1♀, 18.08.1974, *M. glareolus*; Natać Mała, 6♀♀, 2♂♂, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Harsz, 2♀♀, 22.08.1984, *M. glareolus*.

Earlier it was mentioned from (Haitlinger 1986a).

M. musculus C.L. Koch, 1844

Material. Garłówko, 3♀♀, 18.08.1984, *M. musculus*.

Earlier it was mentioned from Garłówko (Haitlinger, Turek 2006).

Trichoecius tenax (Michael, 1889)

Material. Natać Mała, 1♀, 10.09.1980, *M. oeconomus*.

Earlier it was found from Natać Mała (Haitlinger 1986a).

Glycyphagidae Berlese, 1887

Glycyphagus hypuadei (C.L. Koch, 1841)

Material. Bartężek, 2d, 12.08.1977, *M. glareolus*; Urowo, 8d, 18.08.1974, *M. glareolus*; Harsz, 2d, 22.08.1984, *A. agrarius*, 21d, 22.08.1984, *M. glareolus*, 3d, 22.08.1984,

S. minutus, 2d, 22.08.1984, *M. agrestis*; Ponary, 2d, 7.09.1980, *M. glareolus*; Łękuk Mały 1d, 1.08.1977, *M. subterraneus*; Wiartel, 1d, 16.08.2011, *M. agrestis*.

Earlier this species was mentioned from Braniewo and Giżycko (Bitkowska, Żukowski 1975).

Orycteroxenus soricis Oudemans, 1915

Material. Bartężek, 1d, 11.08.1977, *M. glareolus*; Natać Mała, 3d, 10.09.1980, *M. oeconomus*; Ruciane-Nida, 1d, 6.09.2011, *S. araneus*. First record from Warmińsko-Mazurskie prov.

Xenoryctes krameri (Michael, 1886)

Material. Tolkmicko, 2d, 17.08.1988, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Tolkmicko (Haitlinger 2006).

Lophioglyphus liciosus (Volgin, 1964)

Material. Łękuk Mały n. Wydminy, 2d, 08.1977, *A. flavicollis*.

Earlier this species was mentioned from Łękuk Mały (Haitlinger 1981c).

Listrophoridae Megnin & Trouessart, 1884

Labidophorus talpae Kramer, 1877

Material. Borki Wielkie, 60d, 9.08.1988, *T. europaea*; Onufrijewo, 7d, 23.07.1988, *T. europaea*; Burdąg, 1d, 12.07.1990, *T. europaea*; Tolkmicko, 25d, 17.08.1988, *T. europaea*.

Earlier it was known from all above mentioned localities (Haitlinger 2006).

Listrophorus brevipes Dubinina, 1968

Material. Natać Mała, 10, 10.09.1980, *M. oeconomus*.

Earlier it was mentioned from Natać Mała (Haitlinger 1989a).

L. leuckarti Pagenstecher, 1862

Material. Miłuki, 52, 9,09,1980, *A. amphibius*.

Earlier it was mentioned from Miłuki (Haitlinger 1989a).

Listrophorus sp.

Material. Stębark, 1, 18.08.1998, *M. musculus*.

REFERENCES

- Bartkowska K., 1986. Hystrichopsyllinae (Siphonaptera, Hystrichopsyllidae) Polski. *Fragm. Faun.*, 29: 405–474.
- Bitkowska E., Żukowski K., 1975. Roztocze drobnych ssaków niektórych okolic północnej i wschodniej Polski (Acari: Ixodides, Mesostigmata, Trombidiformes, Sarcoptiformes). *Fragm. Faun.*, 20: 307–321.
- Dampf A., 1908. Die ost-und westpreussische Flohfauna. *Schr. Phys. ökon. Ges., Königsberg*, 48: 388–399.

- Dampf A., 1910. Eine neue *Palaeopsylla*-Art (Aphanipt.) aus Ostpreussen. Schr. Phys. ökon. Ges., Königsberg, 51: 324–330.
- Dampf A., 1912. Neue Funde zur Ostpreussische Insectenfauna. Schr. Phys. ökon. Ges. Königsberg, 52: 277–279.
- Dampf A., 1926. Kritisches Verzeichnis der Aphaniptera Deutschlands. Ent. Mitt., 15: 377–386.
- Gabrys G., Haitlinger R., 1986. New and rare mites (*Acari: Calyptostomatidae, Erythraeidae, Trombidiidae*) for the fauna of Poland. Pol. Pismo Ent., 56: 471–474.
- Gerwel C., 1954. Materiały do wszy (Anoplura) Polski. Acta Parasit. Pol., 2: 171–208.
- Haitlinger R., 1976. Parasitological investigation of small mammals of Góry Sowie (Middle Sudetes). IV. *Acarina (Mesostigmata)*. Pol. Pismo Ent., 46: 771–821.
- Haitlinger R., 1977a. Siphonaptera drobnych ssaków północnej Polski. Prz. Zool., 21: 218–226.
- Haitlinger R., 1977b. Parasitological investigation of small mammals of Góry Sowie (Middle Sudetes). V. *Acarina (Trombidiformes, Ixodida, Sarcoptiformes)*. Pol. Pismo Ent., 47: 377–427.
- Haitlinger R., 1978. *Psorergates dissimilis* Fain, Lukos., Hallm. i *Psorergates apodemi* Fain, Lukos., Hallm. (Psorergatidae: Acarina) dwa nowe gatunki roztoczy dla fauny Polski. Prz. Zool., 22: 143–134.
- Haitlinger R., 1980. Przyczynek do znajomości *Acarina* drobnych ssaków subalpejskiej strefy polskich Tatr. Wiad. Parazyt., 26: 711–719.
- Haitlinger R., 1981a. *Neotrombicula vulgaris* (Schluger, 1955) i *N. talmiensis* (Schluger, 1955) (Acarina: Trombiculidae) w Polsce. Prz. Zool., 25: 527–530.
- Haitlinger R., 1981b. Structure of arthropod community occurring on *Microtus arvalis* (Pall.) in various habitats. Pol Ecol. Stud., 7: 271–292.
- Haitlinger R., 1981c. Kilka nowych dla fauny Polski gatunków *Acarina*, zebranych z drobnych ssaków. Wiad. Parazyt., 27: 659–662.
- Haitlinger R., 1982. Acarina (Myobiidae, Cheyletidae, Pygmephoridae, Trombiculidae, Dermanysidae) nowe lub rzadkie w faunie Polski. Wiad. Parazyt. 28: 435–444.
- Haitlinger R., 1983. The mites (Acarina) of small mammals of the Pieniny Mts., Poland. Acta Zool. Cracov., 26: 355–386.
- Haitlinger R., 1984a. Zgrupowania stawonogów występujące na *Sorex araneus* L. i *Sorex minutus* L. w środowisku leśnym i bezleśnym Wzgórz Niemczańskich. Wiad. Parazyt., 30: 345–367.
- Haitlinger R., 1984b. Stawonogi występujące w Polsce na *Neomys fodiens* (Penn.) i *Neomys anomalus* Cabr. (*Mammalia, Insectivora*). Wiad. Parazyt., 30: 603–616.
- Haitlinger R., 1984c. Stawonogi występujące na *Crocidura suaveolens* (Pall.) (*Mammalia, Insectivora*) w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem aglomeracji miejskiej. Wiad. Parazyt., 30: 521–529.
- Haitlinger R., 1985. *Charletonia singularis* (Oudemans, 1910) i inne rzadkie roztocze (*Acarina*) zebrane na ssakach w Polsce. Pol. Pismo Ent., 55: 433–436.
- Haitlinger R., 1986a. Myocoptidae Gunther, 1942 (Acari, Astigmata) Polski. Pol. Pismo Ent., 56: 389–422.
- Haitlinger R., 1986b. Arthropod communities occurring on small mammals from ruin environment of urban agglomeration of Wrocław. Acta Parasit. Pol., 30: 259–273.
- Haitlinger R., 1987a. Roztocze (Acari) nowe lub rzadkie w faunie Polski uzyskane z drobnych ssaków i owadów. Fragm. Faun., 30: 312–330.
- Haitlinger R., 1987b. Stawonogi (*Siphonaptera, Anoplura, Acari*) występujące w Polsce na *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780) (*Mammalia, Insectivora*). Wiad. Parazyt., 33: 221–228.
- Haitlinger R., 1988a. Myobiidae Megnin, 1877 (Acari, Prostigmata) Polski. Pol. Pismo Ent., 58: 383–432.
- Haitlinger R., 1988b. Haemogamasidae OUDEMANS, 1926 (Acari, Mesostigmata) Polski. Pol. Pismo Ent., 58: 635–661.

- Haitlinger R., 1989a. Arthropods (*Acari, Anoplura, Siphonaptera, Coleoptera*) of small mammals of the Babia Góra Mts. *Acta Zool. Cracov.*, 32: 15–56.
- Haitlinger R., 1989b. Arthropod communities occurring on small mammals from non-wooded areas of urban agglomeration of Wrocław. *Acta Parasit. Pol.*, 34: 45–66.
- Haitlinger R., 1991. Nowe dla fauny Polski i rzadkie w kraju gatunki roztoczy z rodzin *Ameroseiidae, Laelapidae* i *Antennoseiidae* (*Acari, Mesostigmata*). *Prz. Zool.*, 35: 273–275.
- Haitlinger R., 1997. Arthropods communities occurring on small mammals from wooded areas of urban agglomeration of Wrocław. *Zesz. Nauk. Akad. Roln. Wroc., Zootech.*, XLIII, 323: 47–64.
- Haitlinger R., 2006. Arthropods occurring on *Talpa europaea* Linnaeus 1758 (Mammalia, Insectivora) in Poland [in:] *Postępy Polskiej Akarologii*, (ed.) G. Gabryś, S. Ignatowicz, Warszawa, SGGW: 106–122.
- Haitlinger R., 2007. Arthropods (*Siphonaptera, Anoplura, Acari*) of small mammals of Karkonosze Mts. (Sudetes). *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LV, 550: 23–43.
- Haitlinger R., 2008. Arthropods (*Acari, Anoplura, Coleoptera, Siphonaptera*) of small mammals of the Podkarpackie province (south-east Poland). *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LVII, 567: 57–99.
- Haitlinger R., 2009. Arthropods (*Acari, Anoplura, Siphonaptera*) of small mammals of the Lubuskie province. *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LIX, 575: 19–38.
- Haitlinger R., 2010a. Arthropods (*Acari, Anoplura, Siphonaptera*) of small mammals of the Świętokrzyskie province. *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LX, 577: 31–48.
- Haitlinger R., 2010b. Arthropods (*Acari, Anoplura, Siphonaptera*) of small mammals of Lubelskie province. *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LXI, 479: 10–48.
- Haitlinger R., 2011. Arthropods (*Acari, Anoplura, Siphonaptera*) of small mammals from the Kujawsko-Pomorskie province. *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LXIII, 583: 59–78.
- Haitlinger R., Turek M., 2006. Arthropods occurring on *Mus musculus* Linnaeus 1758 (Mammalia: Rodentia: Muridae) in Poland. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. i Hod. Zwierz.*, LIV, 548: 43–57.
- Janion S.M., 1968. Certain host – parasite relationships between rodents (*Muridae*) and fleas (*Aphaniptera*). *Ekol. Pol.*, 22: 561–606.
- Kolpy I., 1963. Badania nad ekologią kleszcza *Ixodes ricinus* L. na terenie województwa olsztyńskiego. Część I. Rozprzestrzenienie *I. ricinus* L. w badanych biotopach województwa olsztyńskiego. *Zesz. Nauk. WSR Olsztyn*, 15: 171–189.
- Kielczewski B., 1958. Z badań nad roztoczami pasożytniczymi drobnych gryzoni leśnych. *Wiad. Parazyt.*, 4: 207–210.
- Niewiadomska K., 1953. Materiały do fauny pcheł (Aphaniptera) Polski. *Fragm. Faun.*, 6: 249–262.
- Siuda K., 1993. Kleszcze Polski (*Acari: Ixodida*). Część II. Systematyka i rozmieszczenie. PTP, Warszawa: 1–375.
- Skuratowicz W., 1954. Materiały do fauny pcheł (Aphaniptera) Polski. *Acta Parasit. Pol.*, 2: 65–96.
- Skuratowicz W., 1966. Materiały do fauny pcheł (Aphaniptera) Polski. II. *Fragm. Faun.*, 13: 201–220.
- Skuratowicz W., 1981. Pchły (*Siphonaptera*) występujące na ssakach drapieżnych (*Carnivora*) w Polsce. *Fragm. Faun.*, 25: 369–410.
- Skuratowicz W., 1988. *Megabothris walkeri* (Rothschild, 1902) (*Siphonaptera, Ceratophyllidae*) w Polsce. *Fragm. Fau.* 31: 411–428.

**STAWONOGI (ACARI, ANOPLURA, SIPHONAPTERA)
DROBNYCH SSAKÓW WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO**

Streszczenie

1674 stawonogi należące do 94 gatunków zebrano z 517 drobnych ssaków należących do 16 gatunków: 69 Anoplura należących do 4 gatunków, 174 Siphonaptera należących do 11 gatunków i 1431 Acari z 94 gatunków. Ponadto 13 innych gatunków stawonogów było znanych z literatury. 11 gatunków znaleziono po raz pierwszy w województwie warmińsko-mazurskim. Najwięcej gatunków stawonogów znaleziono na *Myodes glareolus* (46) i *Apodemus flavicollis* (28). Najliczniejszymi stawonogami były *Neotrombicula vulgaris*, *Labidophorus talpae*, *N. autumnalis*, *Laelaps hilaris* i *Ixodes ricinus*. Stwierdzono obecność rzadkich gatunków w Polsce takich jak *Laelaps micromydis*, *Haemogamasus ambulans* i *Lasioseius confusus*.

SŁOWA KLUCZOWE: Acari, Anoplura, Siphonaptera, ssaki, woj. warmińsko-mazurskie

Ryszard Skrzypek¹, Krzysztof Białoń¹, Krystyna Skrzypek²

**CZYNNIKI RYZYKA W WYSTĘPOWANIU CHORÓB RACIC
U WYSOKO WYDAJNYCH KRÓW MLECZNYCH**
**RISK FACTORS FOR PREVALENCE OF HOOF DISORDERS
IN HIGH-YIELDING DAIRY COWS**

¹ *Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Department of Cattle Breeding and Milk Production, University of Life Sciences
in Poznań*

² *Zakład Doświadczalny w Poznaniu, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Experimental Farm in Poznań, Institute of Technology and Life Sciences in Falenty*

Celem badań było określenie indywidualnych czynników ryzyka występowania chorób racic u krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej odmiany czarno-białej (N = 140), utrzymywanych w tym samym stadzie systemem uwiązowym. Choroby racic stwierdzono u 60,7% badanych krów. Najczęściej występowały nadzěrki piętək (41,4%), a następnie wrzód podeszwy (23,6%), choroba białej linii (11,4%), zanokcica (3,6%), ochwat (3,6%) i limaks (2,9%). Czynniki zwiększającymi istotnie ryzyko wszystkich analizowanych chorób były: późniejsza faza laktacji (> 120 dni), starszy wiek (wieloródki) oraz niższy udział puli genowej oryginalnej rasy holsztyńsko-fryzyskiej (< 97,0%). Nie stwierdzono natomiast związku z wydajnością mleka w bieżącej laktacji 305-dniowej. Wszystkie istotne czynniki ryzyka miały podobny obraz związku z poszczególnymi chorobami. Zaobserwowana wysoka częstotliwość chorób racic i ich wspólne uwarunkowania dowodzą, że jest możliwe znaczne ograniczenie występowania tych chorób.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy mleczne, choroby racic, indywidualne czynniki ryzyka

WSTĘP

U współcześnie utrzymywanego bydła mlecznego choroby racic zaliczają się do syndromu chorób produkcyjnych (Ettema i wsp. 2007, Kuczaj i wsp. 2010, Huxley 2013, Gernand, König 2014). Ocenia się, że w skali światowej choroby racic występują średnio u 30 do 70% krów w stadzie oraz że w wyniku wzrastającej produkcji mleka zjawisko

Do cytowania – For citation: Skrzypek R., Białoń K., Skrzypek K., 2015. Czynniki ryzyka w występowaniu chorób racic u wysoko wydajnych krów mlecznych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LXXVIII, 610: 61–72.

to wykazuje tendencję wzrostową (Cramer i wsp. 2008, Kuczaj i wsp. 2010, Pytlewski i wsp. 2010). Dlatego ograniczanie występowania tych chorób staje się w hodowli bydła mlecznego priorytetem, nie tylko z uwagi na ich zbyt częste występowanie, ale również ze względu na ostatnio podjęte intensywne działania na rzecz wzrostu dobrostanu zwierząt. Bardzo istotny jest również aspekt ekonomiczny, gdyż na przykład Willshire i Bell (2009) oszacowali, że w typowym stadzie brytyjskim średni koszt jednego przypadku chorób racic to aż 324 funtów sterlingów, przy rozpiętości wynoszącej zależnie od jednostki chorobowej od 154 do 519 funtów. Stwierdzono również, że zdecydowana większość tych kosztów to koszty pośrednie, na które składają się przede wszystkim: obniżona produkcja mleka, obniżenie płodności, zwiększona zachorowalność na mastitis i w konsekwencji skrócone użytkowanie krów.

Choroby racic są jednymi z najmniej opanowanych zaburzeń zdrowia krów mlecznych, gdyż ich etiologia jest bardzo złożona i wieloczynnikowa, natomiast wiedza w tym zakresie jest ciągle niewystarczająca (Bell i wsp. 2009, Ward 2009, Kuczaj i wsp. 2010). Wiadomo również, że selekcja genetyczna ma minimalną skuteczność (van der Linde i wsp. 2010). Dlatego w celu poprawienia profilaktyki i terapii tej grupy chorób należy w pierwszym rzędzie zidentyfikować najważniejsze środowiskowe czynniki ryzyka i określić, czy są one wspólne dla wszystkich jednostek chorobowych. Mając powyższe na uwadze, podjęto niniejsze badania, których zadaniem było określenie indywidualnych środowiskowych czynników ryzyka występowania chorób racic u wysoko wydajnych krów. Według Hirsta i wsp. (2002) ta grupa stanowi w przeciętnym stadzie około połowę wszystkich czynników ryzyka występowania chorób racic.

MATERIAŁ I METODY

Badania obejmowały 140 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, odmiany czarno-białej, utrzymywanych w tym samym stadzie. Dane zebrano w maju 2012 r. podczas okresowej korekcji racic, którą w badanym stadzie od kilkunastu lat praktykuje się regularnie w odstępach ok. 6-miesięcznych. W tym samym roku kalendarzowym średnia wydajność mleka od krowy wyniosła 10 230 kg. Badane zwierzęta utrzymywano systemem uwiązowym, na stanowiskach płytkich o średniej długości, słanych słomą, z dwukrotnym w ciągu doby usuwaniem obornika. Krowy przebywały przez cały czas w pomieszczeniu. Stosowano żywienie dawką półkompletną (PMR), zbilansowaną za pomocą norm IZ-PIB INRA (2009). W skład dawki wchodziły następujące pasze: kiszzonka z kukurydzy, sianokiszzonka z lucerny, sianokiszzonka z traw, wysłodki buraczane kiszzone, kiszzonka z wilgotnego ziarna kukurydzy, siano łąkowe, słoma jęczmienna, mieszanka treściwa, dodatki witaminowo-mineralne.

Podczas korekcji objętej niniejszymi badaniami sporządzano szczegółowe notatki, w wyniku czego zdiagnozowano występowanie następujących jednostek chorobowych:

- choroba białej linii (*white line disease*),
- nadżerki piętek (*dermatitis interdigitalis*),
- ochwat (*pododermatitis aseptica diffusa*),
- przerostowe zapalenie skóry szpary międzyracicowej (*hyperplasia interdigitalis*),
- wrzód podeszwy (*pododermatitis circumscripta*),

– zanokcica (*phlegmone interdigitalis*).

W analizie statystycznej danych najpierw określono częstotliwość występowania zaobserwowanych chorób. Następnie za pomocą testu chi-kwadrat oszacowano istotność różnic międzygrupowych, przy uwzględnieniu następujących czynników ryzyka: wydajność mleka w bieżącej laktacji 305-dniowej, faza laktacji, kolejny numer wycielenia, udział puli genowej oryginalnej rasy holsztyńsko-fryzyjskiej.

WYNIKI I Dyskusja

Ogółem choroby racic stwierdzono u 60,7% krów (tab. 1). Zatem uzyskany wskaźnik mieścił się w granicach 30–70% podawanych jako poziom średni (Cramer i wsp. 2008). Tym niemniej zaobserwowane występowanie chorób należy uznać za zdecydowanie zbyt wysokie, gdyż na przykład w Holandii już poziom przekraczający 30% przypadków klinicznych w stadzie w ciągu roku nie jest akceptowany, biorąc pod uwagę tylko etyczny punkt widzenia (Somers i wsp. 2003).

Tabela 1
Table 1

Występowanie chorób racic u badanych krów
The prevalence of hoof disorders in the investigated cows

Choroba Disorder	Liczba krów Number of cows	(%)
Ogólna liczba krów Total number of cows	140	100,0
Krowy z chorobami racic* Cows with hoof disorders	85	60,7
Nadżerki piątek Heel horn erosion	58	41,4
Wrzód podeszwy Sole ulcer	33	23,6
Choroba białej linii White line disease	16	11,4
Zanokcica Interdigital phlegmon	5	3,6
Ochwat Laminitis	5	3,6
Limaks Interdigital hyperplasia	4	2,9

* U 25 krów wystąpiły co najmniej 2 choroby (maksimum 4 choroby na krowę)

* In 25 cows at least 2 diseases occurred (maximum 4 diseases per cow)

Wśród zidentyfikowanych chorób dominowały nadżerki piętek, które stanowiły ponad 2/3 wszystkich przypadków, znaczący odsetek stanowiły również wrzody podszwy i choroba białej linii (tab. 1). Po pogrupowaniu chorób na zakaźne (nadżerki piętek i zakokcica) i niezakaźne (pozostałe choroby) stwierdzić można podobny udział obu grup. Są to wyniki zbliżone do uzyskanych przez innych autorów, którzy również odnotowali, że chociaż w systemie uwiązowym dominującymi schorzeniami są dermatozy skóry palców, to choroby niezakaźne są w tym systemie rozpowszechnione znacznie bardziej niż zakaźne (Cramer i wsp. 2008, Hinterhofer i wsp. 2009, Kofler i wsp. 2013).

Jakkolwiek często podkreśla się, że między wydajnością mleka a chorobami racic występuje antagonizm (Ettema i wsp. 2007, Huxley 2013, Gernand i König 2014), w przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono istotnego związku między występowaniem tych chorób a poziomem produkcji w laktacji 305-dniowej, zarówno w odniesieniu do wszystkich chorób ogółem (tab. 2), jak i poszczególnych jednostek (tab. 3–5). Inni autorzy uwzględniający w swoich analizach laktację standardową lub pełną również najczęściej nie wykazywali związku między wysokością produkcji a występowaniem chorób racic, albo związek ten był niewielki i warunkowy (Hultgren i wsp. 2004, Ettema i wsp. 2007, Alawneh i wsp. 2014). Trudności w poszukiwaniu związku między wydajnością mleka a zdrowotnością racic wynikają przede wszystkim z faktu, że jakkolwiek duża wydajność jest związana z częstszym występowaniem chorób racic, to jednocześnie choroby racic obniżają produkcję mleka, a to daje zwykle nieprawdziwy obraz dla powyższej zależności, jeśli jest ona rozpatrywana w dłuższym przedziale czasowym. Natomiast niedawno opublikowana praca przeglądowa (Huxley 2013) świadczy o tym, że analizy przeprowadzane bardziej szczegółowo w poszczególnych fazach rozwoju chorób i zaraz po ich wyleczeniu wykazują, iż choroby racic zmniejszają istotnie i znacząco produkcję mleka.

W drugiej fazie laktacji (pow. 120 dni) występowanie chorób racic było znacznie częstsze niż w pierwszej, przy czym nie wystąpiła zdecydowana rozbieżność między chorobami niezakaźnymi i zakaźnymi zarówno ogółem (tab. 2), jak i w przypadku poszczególnych chorób (tab. 3–5). Istotną różnicę międzygrupową ($P \leq 0,05$) stwierdzono jedynie dla wszystkich chorób ogółem (tab. 2). Identyczne zależności dla tych samych chorób co rozpatrywanych w obecnej pracy odnotowali inni autorzy (Capión i wsp. 2009, Ettema i wsp. 2009, Chapinal i wsp. 2010, DeFrain i wsp. 2013), tłumacząc to tym, że choroby racic są wykrywalne podczas korekcji ze sporym poślizgiem czasowym w stosunku do przyczyn pierwotnych, którymi są choroby metaboliczne występujące najczęściej w pierwszych 3 miesiącach laktacji, zaś najważniejsza z nich w kontekście zdrowotności racic, którą przy żywieniu TMR lub PMR jest podostra kwasica żwacza, ma tendencję do występowania później, bo 50–150 dni po wycieleniu.

Tabela 2
Table 2

Analiza czynników wpływających na występowanie chorób racic; ogółem i podzielonych na niezakaźne i zakaźne
Analysis of factors affecting frequency of hoof diseases; total and divided into noninfectious and infectious

Status zdrowotny Health status	Grupa krów Group of cows		Wydajność mleka w bieżącej laktacji 305-dniowej Milk yield in current 305-day lactation		Faza laktacji Stage of lactation		Numer wycielenia Number of calving		Udział puli genowej rasy holstejnsko-fryzyskiej Share of Holstein-Friesian gene pool	
			≤ 10 000 kg	> 10 000 kg	≤ 120 d	> 120 d	1	≥ 2	< 97,0%	≥ 97,0%
Ogółem Total	Zdrowe Healthy	N	32	23	22	33	24	31	23	32
	Chora Sick	N (%)	41 29,3	44 31,4	22 15,7a	63 45,0b	28 20,0	57 40,7	51 36,4A	34 24,3B
Choroby niezakaźne ¹⁾ Noninfectious diseases	Nie No	N	46	36	28	54	39	43	40	42
	Tak Yes	N (%)	27 19,3	31 22,1	16 11,4	42 30,0	13 9,3A	45 32,1B	34 24,3	24 17,1
Choroby zakaźne ²⁾ Infectious dis- eases	Nie No	N	43	34	29	48	29	48	36	41
	Tak Yes	N (%)	30 21,4	33 23,6	15 10,7	48 34,3	23 16,4	40 28,6	38 27,1	25 17,9

¹⁾ Ochwat + choroba białej linii + wrzód podszwy + limaks – Laminitis + white line disease + sole ulcer + interdigital hyperplasia

²⁾ Nadżerki piątek + zanokcica – Heel horn erosion + interdigital phlegmon

ABab – Częstotliwości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: dużymi – $P \leq 0,01$, małymi – $P \leq 0,05$

ABab – Frequencies marked with different letters differ significantly: capital letters – $P \leq 0,01$, small letters – $P \leq 0,05$

Tabela 3
Table 3

Analiza czynników wpływających na występowanie ochwatu i choroby białej linii
 Analysis of factors affecting frequency of laminitis and white line disease

Status zdrowotny Health status	Grupa krów Group of cows	Wydajność mleka w bieżącej laktacji 305-dniowej Milk yield in current 305-day lactation		Faza laktacji Stage of lactation		Numer wycielenia Number of calving		Udział puli genowej rasy holsztyńsko-fryzyskiej Share of Holstein-Friesian gene pool	
		≤ 10 000 kg	> 10 000 kg	≤ 120 d	> 120 d	1	≥ 2	< 97,0%	≥ 97,0%
Ochwat Laminitis	Nie No	70	65	43	92	49	86	71	64
	Tak Yes	3	2	1	4	3	2	3	2
Choroba białej linii White line disease	(%)	2,0	1,4	0,7	2,9	2,1	1,4	2,1	1,4
	Nie No	65	59	40	84	51	73	66	58
	Tak Yes	8	8	4	12	1	15	8	8
	(%)	5,7	5,7	2,9	8,6	0,7A	10,7B	50,0	50,0

AB – Częstotliwości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$

AB – Frequencies marked with different letters differ significantly at $P \leq 0,01$

Tabela 4
Table 4

Analiza czynników wpływających na występowanie wrzodu podszwy i limaksu
 Analysis of factors affecting frequency of sole ulcer and interdigital hyperplasia

Status zdrowotny Health status	Grupa krów Group of cows	Wydajność mleka w bieżącej laktacji 305-dniowej Milk yield in current 305-day lactation		Faza laktacji Stage of lactation		Numer wycielenia Number of calving		Udział puli genowej rasy holsztyńsko-fryzyskiej Share of Holstein-Friesian gene pool		
		≤ 10 000 kg	> 10 000 kg	≤ 120 d	> 120 d	1	≥ 2	< 97,0%	≥ 97,0%	
Wrzód podszwy Sole ulcer	Nie No	N	59	48	34	73	44	63	53	54
	Tak Yes	N (%)	14 10,0	19 13,6	10 7,1	23 16,4	8 5,7	25 17,9	21 15,0	12 8,6
Limaks Interdigitalhyperplasia	Nie No	N	71	65	43	93	51	85	72	74
	Tak Yes	N (%)	2 1,4	2 1,4	1 0,7	3 2,1	1 0,7	3 2,1	2 1,4	2 1,4

Tabela 5
Table 5

Analiza czynników wpływających na występowanie zapalenia skóry szpary międzyracicowej i zanokcicy
Analysis of factors affecting frequency of heel erosion and interdigital phlegmon

Status zdrowotny Health status	Grupa krów Group of cows		Wydajność mleka w bieżącej laktacji 305-dniowej Milk yield in current 305-day lactation		Faza laktacji Stage of lactation		Numer wycielenia Number of calving		Udział puli genowej rasy holendersko-fryzyjskiej Share of Holstein-Friesian gene pool	
			≤ 10 000 kg	> 10 000 kg	≤ 120 d	> 120 d	1	≥ 2	< 97,0%	≥ 97,0%
Nadżerki piętek Heel horn erosion	Nie No	N	46	36	30	52	31	51	38	44
	Tak Yes	N (%)	27 19,3	31 22,1	14 10,0	44 31,4	21 15,0	37 26,4	36 25,7	22 15,7
Zanokcica Interdigital phlegmon	Nie No	N	70	65	43	92	50	85	72	63
	Tak Yes	N (%)	3 2,1	2 1,4	1 0,7	4 2,9	2 1,4	3 2,1	2 1,4	3 2,1

Jakkolwiek numer wycielenia nie miał istotnego wpływu na występowanie chorób racic ogółem, to wpływ ten był istotny ($P \leq 0,01$) w przypadku chorób niezakaźnych, które występowały ponad 3-krotnie częściej u krów starszych (tab. 2). Szczególnie duża różnica między krowami obydwu grup wystąpiła w przypadku choroby białej linii ($P \leq 0,01$) (tab. 3). Oprócz tego znaczące, jakkolwiek nieistotne różnice wystąpiły w przypadku limaksu i wrzodu podeszwy (tab. 4), a także nadżerek piętek (tab. 5). Wzrost częstotliwości występowania niezakaźnych chorób racic i nadżerek piętek z wiekiem krów odnotowali również inni autorzy (Hirst i wsp. 2002, Ettema i wsp. 2009, Chapinal i wsp. 2010, van der Linde i wsp. 2010). W przeprowadzonych badaniach zwraca uwagę fakt, że z wiekiem zmniejszył się stosunek między częstotliwościami występowania chorób zakaźnych do niezakaźnych z 1,8 u pierwiastek do 0,9 u wieloródek. Świadczy o tym, że w kolejnych laktacjach odporność na choroby zakaźne racic spada wolniej niż odporność na choroby metaboliczne. Zależność o podobnym charakterze stwierdzili także DeFrain i wsp. (2013).

Biorąc pod uwagę wpływ puli genowej rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, odnotowano, że u krów o wyższym udziale genów tej rasy choroby racic występowały ogółem rzadziej ($P \leq 0,01$), co w takim samym stopniu dotyczyło chorób niezakaźnych jak i zakaźnych (tab. 2). Uzyskane wyniki pozornie nie znajdują potwierdzenia w danych literaturowych, które wyraźnie wskazują, że bydło holsztyńsko-fryzyjskie cechuje się na tle innych ras niską zdrowotnością racic (Kujala i wsp. 2009, Chawala 2011). Stwierdzona zależność nie jest jednak przypadkowa, gdyż z powodu intensywnego krzyżowania wypierającego stosowanego w stadzie, w grupie o wyższym udziale genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, było znacznie więcej krów młodych niż w grupie o niższym udziale.

PODSUMOWANIE

Zaobserwowany wysoki poziom występowania chorób racic i wspólne uwarunkowania poszczególnych jednostek chorobowych świadczą o tym, że jest możliwe istotne ograniczenie ich występowania, a w wyniku tego zwiększenie dobrostanu zwierząt oraz poprawa wskaźników zootechnicznych i ekonomicznych. Wobec tego wyniki przeprowadzonych badań mogą być przydatne w profilaktyce rozpatrywanych chorób.

PIŚMIENNICTWO

- Alawneh J.I., Stevenson M.A., Williamson N.B., Lopez-Villalobos N., Otley T., 2014. The effects of liveweight loss and milk production on the risk of lameness in a seasonally calving, pasture fed dairy herd in New Zealand. *Prev. Vet. Med.*, 113: 72–79.
- Bell N.J., Bell M.J., Knowles T.G., Whay H.R., Main D.J., Webster A.J.F., 2009. The development, implementation and testing of a lameness-control programme based on HACCP principles and designed for heifers on dairy farms. *Vet. J.*, 180: 178–188.
- Capion N., Thamsborg S.M., Enevoldsen C., 2009. Prevalence and severity of foot lesions in Danish Holstein heifers through first lactation, *Vet. J.*, 182: 50–58.

- Chapinal N., Baird L.G., Pinheiro Machado L.C., von Keyserlingk M.A.G., Weary D.M., 2010. Short communication: Risk of severe heel erosion increased with parity and stage of lactation in freestall-housed dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 93: 3070–3073.
- Chawala A.R., 2011. The effect of breed and crossbreeding on the incidence of recorded lameness in the New Zealand dairy cattle. M.Sci. thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- Cramer G., Lissemore K.D., Guard C.L., Leslie K.E., Kelton D.F., 2008. Herd- and cow-level prevalence of foot lesions in Ontario dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 91: 3888–3895.
- DeFraen J.M., Socha M.T., Tomlinson D.J., 2013. Analysis of foot health records from 17 confinement dairies. *J. Dairy Sci.*, 96: 7329–7339.
- Ettema J.F., Capion N., Hill A.E., 2007. The association of hoof lesions at claw trimming with test-day milk yield in Danish Holsteins. *Prev. Vet. Med.*, 79: 224–243.
- Ettema J.F., Østergaard S., Kristensen A.R., 2009. Estimation of probability for the presence of claw and digital skin diseases by combining cow- and herd-level information using a Bayesian network. *Prev. Vet. Med.*, 92: 89–98.
- Gernand E., König S., 2014. Short communication: Genetic relationships between claw disorders, protein yield, and somatic cell score by days in milk. *J. Dairy Sci.*, 97: 5872–5879.
- Hinterhofer C., Haider H., Apprich V., Ferguson J.C., Collins S.N., Stanek C., 2009. Development of a twenty-one-component finite element distal hind limb model: Stress and strain in bovine digit structures as a result of loading on different floorings. *J. Dairy Sci.*, 92: 972–979.
- Hirst W.M., Murray R.D., Ward W.R., French N.P., 2002. Generalised additive models and hierarchical logistic regression of lameness in dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, 55: 37–46.
- Hultgren J., Manske T., Bergsten C., 2004. Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.*, 62: 233–251.
- Huxley J.N., 2013. Impact of lameness and claw lesions in cows on health and production. *Livest. Sci.*, 156: 64–70.
- IZ-PIB INRA, 2009. Normy żywienia przeżuwaczy. Wartość pokarmowa francuskich i krajowych pasz dla przeżuwaczy. IZ-PIB, Kraków.
- Kofler J., Pesenhofer R., Landl G., Sommerfeld-Stur I., Peham C., 2013. Langzeitkontrolle der Klauengesundheit von Milch-kühen in 15 Herden mithilfe des Klauenmanagers und digitaler Kennzahlen. *Tierärztl. Prax.*, 41: 31–44.
- Kuczaj M., Preś J., Kinal S., Nicpoń J., Łuczak W., Zielak-Steciwo A., 2010. Niektóre czynniki chowu, utrzymania i żywienia krów mlecznych oraz cieląt wpływające na stan ich zdrowia i dobrostan. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, 579: 215–228.
- Kujala M., Dohoo I.R., Laakso M., Schnier C., Soveri T., 2009. Sole ulcers in Finnish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.*, 89: 227–236.
- Pytlewski J., Antkowiak I., Staniek M., Skrzypek R., 2010. Intensity and causes of culling in Polish Black-and-White Holstein-Friesian cows. *Ann. Anim. Sci.*, 10: 477–487.
- Somers J.G.C.J., Frankena K., Noordhuizen-Stassen E.N., Metz J.H.M., 2003. Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. *J. Dairy Sci.*, 86: 2082–2093.
- van der Linde C., de Jong G., Koenen E.P.C., Eding H., 2010. Claw health index for Dutch dairy cattle based on claw trimming and conformation data. *J. Dairy Sci.*, 93: 4883–4891.
- Ward W.R., 2009. Why is lameness in dairy cows so intractable? *Vet. J.*, 180: 139–140.
- Willshire J.A., Bell N.J., 2009. An economic review on cattle lameness. *Cattle Pract.*, 17: 136–141.

RISK FACTORS FOR PREVALENCE OF HOOF DISORDERS IN HIGH-YIELDING DAIRY COWS

S u m m a r y

The aim of this study was to determine the individual risk factors for hoof diseases occurrence in Polish Holstein-Friesian cows of Black-White variety (N = 140) that were managed in a tie-stall system and in the same herd. Hoof diseases were found in 60.7% of the investigated cows. Most prevalent was heel horn erosion (41.4%), followed by sole ulcers (23.6%), white line disease (11.4%), interdigital phlegmon (3.6%), laminitis (3.6%) and interdigital hyperplasia (2.9%). Factors increasing significantly the risk of occurrence of all the diseases analyzed were: later days in milk (> 120), older age (multiparous), and lower share of original Holstein-Friesian gene pool (< 97%). However no association with milk yield in concurrent 305-day lactation was found. All significant risk factors had similar pattern of association with particular diseases. The observed high frequency of hoof diseases and their common background prove that a considerable reduction of the prevalence of these diseases is possible.

KEY WORDS: dairy cows, hoof diseases, individual risk factors

Justyna Sołtysiak, Teresa Brej, Martyna Tomczyk

**INWAZJA BARSZCZU SOSNOWSKIEGO
(*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.)
NA TERENIE GMINY SIECHNICE (DOLNOŚLĄSKIE)
I PERSPEKTYWY JEGO ZWALCZANIA**

**INVASION OF THE SOSNOWSKY HOGWEED
(*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.)
IN SIECHNICE COMMUNE (SOUTH-WESTERN POLAND)
AND PROSPECTS OF ITS ERADICATION**

*Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Department of Botany and Plant Ecology, Wrocław University of Environmental
and Life Sciences*

Barszcz Sosnowskiego (*Heracleum Sosnowskyi* Manden) został sprowadzony do Polski w latach 70. XX w. jako roślina paszowa o wysokiej produktywności. Okazało się, że jest to gatunek niebezpieczny dla ludzi i zwierząt. Stąd też zaniechano jego uprawy. Gatunek jednak przetrwał w środowisku i szybko się rozprzestrzenił jako obca roślina inwazyjna, stwarzając wiele zagrożeń. W związku z występowaniem na terenie Siechnic (okolice Wrocławia) okazów barszczu Sosnowskiego określono stan inwazji tej groźnej rośliny. Zaprezentowano też możliwości oraz metody jego zwalczania. W wyniku prac terenowych odnotowano 51 skupisk barszczu Sosnowskiego, zajmujących powierzchnię od 8 do nawet 800 m². Odnalezione skupiska znajdowały się nad brzegami cieków wodnych lub w ich sąsiedztwie. Niektóre z nich zlokalizowane były na wałach rzecznych, w pobliżu ścieżek lub w sąsiedztwie torów kolejowych. Z obserwacji faz rozwojowych *Heracleum Sosnowskyi* wynika, iż na terenie Siechnic panują dogodne warunki do wzrostu, rozwoju i rozprzestrzeniania się barszczu Sosnowskiego. Obecność cieków wodnych sprzyja ekspansji tego gatunku i stwarza zagrożenie dla terenów sąsiednich. Podjęcie działań praktycznych na terenie Siechnic jest konieczne z powodu zwiększającej się skali inwazji oraz zagrożenia dla zdrowia ludzi i zwierząt. Poza działaniami mającymi na celu likwidację stanowisk barszczu na terenie

Siechnic zaleca się prowadzenie stałego monitoringu, aby przeciwdziałać ponownej ekspansji rośliny. Potrzebne jest także zaangażowanie lokalnej społeczności do walki z tym niebezpiecznym obcym gatunkiem inwazyjnym.

SŁOWA KLUCZOWE: inwazje biologiczne, *Heracleum sosnowskyi* Manden., zwalczanie roślin inwazyjnych

WSTĘP

Jednym z ważniejszych problemów współczesnej ochrony przyrody jest zachowanie różnorodności biologicznej. Obecnie głównymi zagrożeniami dla bioróżnorodności są: kurczenie się arealów i fragmentacja siedlisk naturalnych, nadmierna eksploatacja zasobów przyrody żywej i nieżywej oraz masowe inwazje biologiczne. Te ostatnie polegają na wkraczaniu obcych gatunków roślin i zwierząt do nowych siedlisk w sposób ekspansywny i szkodliwy dla lokalnej przyrody. Zjawisko to zostało dostrzeżone w wielu krajach, co znalazło swe odzwierciedlenie w międzynarodowych aktach prawnych oraz spowodowało wzrost zainteresowania zagadnieniem inwazji biologicznych (Tokarska-Guzik 2009).

Problem ekspansji gatunków obcych stał się istotny nie tylko dla naukowców, ale także dla organów administracyjnych, odkąd okazało się, że niektóre gatunki inwazyjne, np. rośliny z rodzaju barszcz (*Heracleum*): barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) i barszcz Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier), zagrażają zdrowiu ludzi i zwierząt, zwłaszcza w rejonach intensywnie wykorzystywanych w celach turystycznych i rekreacyjnych (Tokarska-Guzik i wsp. 2012). W Polsce, podobnie jak w innych krajach europejskich, podejmuje się działania mające na celu walkę ze szkodliwymi gatunkami obcego pochodzenia. Tworzone są spisy oraz bazy danych inwazyjnych roślin i zwierząt, opracowywane są metody walki z poszczególnymi gatunkami, wdrażane są także projekty sprawdzające skuteczność tych metod, zwłaszcza na obszarach parków narodowych (Fabiszewski, Brej 2008), m.in. kompleksowy program zwalczania gatunków obcych w Wigierskim Parku Narodowym (Dajdok i wsp. 2007).

W związku z występowaniem na terenie Siechnic licznych okazów barszczu Sosnowskiego określono stan inwazji *Heracleum sosnowskyi* na tym obszarze. Zaprezentowano też możliwości oraz metody jego zwalczania. Informacje te mogą posłużyć do stworzenia projektu likwidacji stanowisk barszczu w Siechnicach, a także stanowić podstawę do późniejszej ewaluacji i monitoringu realizowanego przez gminę w tym zakresie.

***Heracleum Sosnowskyi* – groźny gatunek inwazyjny**

Rodzaj *Heracleum* obejmuje około 70 gatunków. W Polsce naturalnie występuje tylko jeden przedstawiciel tego rodzaju – *Heracleum sphondylium* L. (Korniak, Środa 1996). Natomiast *Heracleum sosnowskyi* i *Heracleum mantegazzianum* są roślinami obcego pochodzenia. Naturalnym miejscem występowania obu gatunków jest południowo-zachodnia Azja (Tiley i wsp. 1996, Walker i wsp. 2003). Barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) został sprowadzony do Europy XX wieku jako roślina paszowa o wysokiej produktywności (Pyšek i wsp. 2010). W Polsce pierwsze próby jego uprawy

podjęto w Ogrodzie Roślin Lecznicych wrocławskiej Akademii Medycznej (Kosteczka-Mądalska 1962). Dwanaście lat później nasiona tego gatunku trafiły do Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Krakowie, gdzie rozpoczęto obserwacje. Badania wykazały szybki przyrost biomasy oraz dużą zawartość składników odżywczych, co pozwoliło pozytywnie rokować o rolniczej przydatności barszczu Sosnowskiego (Lutyńska 1980, Pasięka 1984). Gatunek ten wzbudził duże zainteresowanie, a jego uprawę propagowano w Państwowych Gospodarstwach Rolnych, spółdzielniach produkcyjnych, zootechnicznych zakładach doświadczalnych, w wojewódzkich ośrodkach postępu technicznego oraz na polach rolników indywidualnych w całym kraju (Krzemkowski 1995). Okazało się jednak, że jest to gatunek niebezpieczny dla ludzi i zwierząt. Zawarte w soku barszczu związki (furanokumaryny) powodują poparzenia skóry oraz trudności z oddychaniem (Pyšek i wsp. 2010). Problemem stał się także fakt, że zwierzęta niechętnie spożywały wytwarzane z barszczu kiszonki. W związku z tym zaniechano uprawy wspomnianej rośliny. Gatunek jednak przetrwał w środowisku i szybko się rozprzestrzenił jako obca roślina inwazyjna, stwarzając wiele zagrożeń. *Heracleum sosnowskyi* wykazuje dużą ekspansywność oraz występuje masowo, zmieniając charakter dotychczasowych fitocenoz (Korniak, Środa 1996). Inwazja barszczu Sosnowskiego skutkuje wypieraniem rodzimych gatunków roślin, przez co *Heracleum sosnowskyi* może stać się dominującym na danym obszarze. Według Fabiszewskiego i Kwiatkowskiego (2011) w niedalekiej przyszłości takson ten może całkowicie wyprzeć niektóre gatunki roślin lub ograniczyć występowanie wielu z nich.

W ostatnich latach na terenie województwa dolnośląskiego zaobserwowano wiele nowych stanowisk barszczu Sosnowskiego, rozprzestrzeniającego się z miejsc dawnej jego uprawy (Śliwiński 2009). Jak podaje Śliwiński (2009), w województwie dolnośląskim odnotowano jak dotąd około 150 stanowisk *Heracleum sosnowskyi*, zlokalizowanych przede wszystkim w powiatach kłodzkim, wałbrzyskim i wrocławskim. Centrum występowania barszczu Sosnowskiego to obszary ruderalne wokół większych skupisk wiejskich, a także tereny wzdłuż rzek i zanieczyszczonych cieków. Najczęstsze siedlisko badanego gatunku to wilgotne łąki, źródlika i ziołorośla. Preferuje on gleby zasobne w azot, o pH od 6,8 do 7,2, wilgotne – aż do mocno wilgotnych i źródliskowych. Chętnie zasiedla tereny zaburzone i zakola rzek. *Heracleum sosnowskyi* występuje głównie w zbiorowiskach łąkowych (*Molinietalia*) i zasobniejszych, antropogenicznych murawach z udziałem *Plantago major* i *Agropyren repens*. Często jest też udział barszczu Sosnowskiego w nitrofilnych zbiorowiskach obrzeży lasów oraz żyznych łąk.

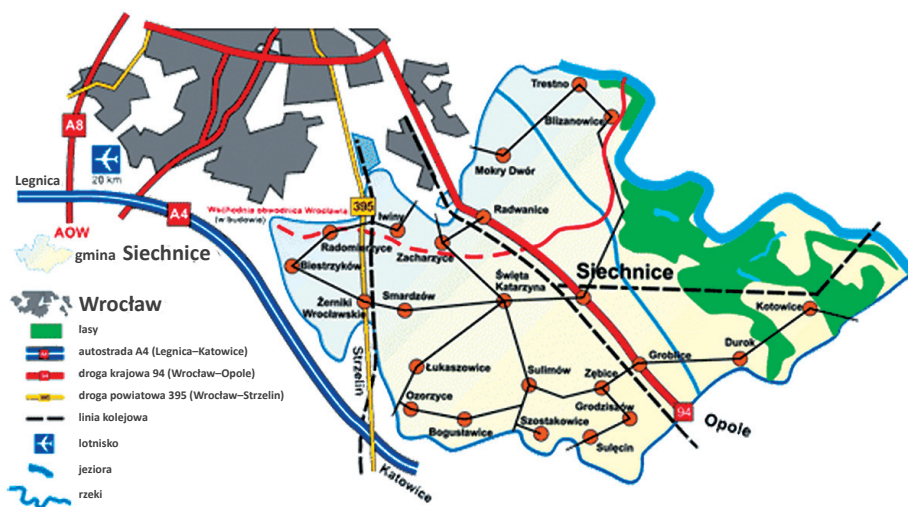
Ekspansja *Heracleum sosnowskyi* jest szybka i skuteczna w związku z dużą produkcją nasion, które transportowane są na dalekie odległości (Pyšek i wsp. 2007). Zalegające w glebie nasiona zdolne są do kiełkowania nawet przez pięć lat. Na podkreślenie zasługuje także wysoka zdolność *Heracleum sosnowskyi* do regeneracji z części podziemnych. Wymienione cechy utrudniają skuteczną walkę z barszczem Sosnowskiego, a jego usuwanie jest bardzo kosztowne. Wszelkie działania mające na celu likwidację stanowisk tego gatunku muszą być dokładnie i konsekwentnie powtarzane, aż do skutecznego wytopienia rośliny.

W Polsce występują dwa inwazyjne gatunki z rodzaju *Heracleum*: barszcz Sosnowskiego i Mantegazziego, które są pod względem morfologicznym bardzo podobne do siebie. Najbardziej charakterystyczną cechą, pomocną w rozróżnieniu tych taksonów, są liście poszczególnych osobników. Błazki liściowe *Heracleum mantegazzianum* są wy-

dłużone i wyraźnie zastrzone. Barszcz Sosnowskiego ma liście słabiej podzielone, a poszczególne ich odcinki są tępo zakończone (Dajdok, Śliwiński 2009). Ponadto szypuły oraz szypułki *Heracleum mantegazzianum* są słabo i miękko owłosione, natomiast *Heracleum sosnowskyi* ma szypułki szorstkie i obficie owłosione (Korniak, Środa 1996).

TEREN I METODYKA BADAŃ

Gmina Siechnice położona jest w województwie dolnośląskim, w powiecie wrocławskim, na południowy wschód od Wrocławia (rys. 1). Charakter przyrodniczy gminy kształtuje sąsiedztwo Odry z lasami łągowymi, grądowymi i polderami zalewowymi. Obszar ten częściowo objęty jest ochroną przez sieć Natura 2000 pod nazwą Grądy Odrzańskie. Poza Odrą przez teren gminy przepływają rzeki Oława i rzeka Zielona, a także potoki: Brochówka, Kuna i Miłoszowska Struga, Koci Rów i Katarzynka. Tereny położone wzdłuż brzegów tych rzek są głównym siedliskiem i drogą rozprzestrzeniania się barszczu Sosnowskiego. Pod względem administracyjnym gmina Siechnice podzielona jest na 15 sołectw, 3 osiedla i miasto Siechnice. W celu określenia rozmiaru inwazji barszczu Sosnowskiego na terenie gminy Siechnice przeprowadzono badania terenowe. Prace te poprzedzono wywiadem środowiskowym z mieszkańcami gminy, sołtysami, przewodniczącymi rad osiedli oraz pracownikami Urzędu Miasta i Gminy Siechnice. W ten sposób zebrano wstępne informacje na temat ewentualnego występowania skupisk barszczu Sosnowskiego na terenie gminy. Badania terenowe wykonano w latach 2012–2014, od maja do września, w okresie intensywnego rozwoju rośliny. Identyfikacji gatunku dokonano na podstawie cech podanych w monografii Pyšek i wsp. [2007].



Rys.1. Gmina Siechnice i jej położenie względem Wrocławia (http://www.siechnice.gmina.pl/strona-1-gmina_siechnice.html)

Fig. 1. Siechnice commune and its location towards to Wrocław

Na badanym obszarze odnaleziono pięćdziesiąt jeden skupisk *Heracleum sosnowskyi*, a ich dokładną lokalizację określono za pomocą odbiornika GPS. Spośród tych skupisk w sposób losowy wybrano dziesięć (20%) i dokonano ich charakterystyki, uwzględniając następujące cechy: powierzchnię skupiska (m^2), liczbę roślin przypadającą na $1 m^2$, liczbę roślin wytwarzających pędy generatywne oraz potencjalne drogi migracji. Zwrócono także uwagę na możliwości przenikania barszczu do sąsiednich zbiorowisk roślinnych. Wykonano również obserwacje przebiegu faz rozwojowych barszczu Sosnowskiego, przeprowadzone na 10 skupiskach w 7-dniowych odstępach czasowych. Obejmowały one okres od pojawienia się pierwszych rozet liściowych aż do zasychania pędów.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Identyfikacji gatunku dokonano na podstawie cech morfologicznych liści i pędów (Pyšek i wsp. 2007). Liście występujących w Siechnicach roślin były pierzastodzielne, a ich poszczególne odcinki tępo zakończone. Cecha ta odróżnia *Heracleum sosnowskyi* od spokrewnionego z nim *Heracleum mantegazzianum*. Średnia długość blaszek liściowych badanych roślin mieściła się w przedziale 1,5–2 metrów. Pędy miały około 2–3 metrów długości, łodygi były głęboko bruzdowane, puste wewnątrz. Kwiaty są białe, złożone w liczne baldachy występujące na pędzie generatywnym. Badania potwierdziły obecność 51 skupisk barszczu Sosnowskiego na obszarze gminy Siechnice. Inwazja barszczu Sosnowskiego dotyczy głównie miasta Siechnice, gdzie był on uprawiany na terenie dawnego Zootechnicznego Zakładu Doświadczalnego (Michalina Walerowicz, Urząd Miasta i Gminy Siechnice inf. ustna). W wyniku prac terenowych w Siechnicach zlokalizowano 48 skupisk tego gatunku. Natomiast, jak podają Śliwiński i Anioł-Kwiatkowska (2011), w latach 2008–2010 na tym samym terenie odnotowano 43 skupiska barszczu Sosnowskiego. Wzrost liczby skupisk barszczu Sosnowskiego w stosunkowo krótkim czasie świadczy o postępującej ekspansji tego gatunku oraz konieczności podjęcia prób zwalczania tej niebezpiecznej rośliny.

Dalsze etapy prac terenowych dostarczyły informacji na temat skupisk, które na badanym terenie tworzy barszcz Sosnowskiego. Dane te zestawiono w tabeli 1.

Wszystkie odnalezione skupiska znajdowały się nad brzegami cieków wodnych lub w ich sąsiedztwie. Niektóre ze skupiska zlokalizowane były na wałach rzecznych, w pobliżu ścieżek bądź torów kolejowych. Znajdowały się zarówno na terenie otwartym, jak i na skraju lasu, czy w sąsiedztwie zarośli. Odnalezione skupiska barszczu Sosnowskiego były zróżnicowane pod względem wielkości powierzchni, liczebności oraz zagęszczenia osobników na m^2 (tab. 1). Niektóre z nich były silnie rozproszone na dużej powierzchni, zajmującej nawet $350 m^2$, inne, bardziej zwarte, ze stosunkowo dużą liczbą osobników zajmowały kilka metrów kwadratowych. W skupiskach *Heracleum sosnowskyi* najczęściej dominowały okazy wegetatywne, które nie wytwarzały pędów kwiatostanowych. Miały one duże liście, podobne morfologiczne do okazów kwitnących. Udział w zbiorowisku roślin tworzących pędy generatywne był także silnie zróżnicowany i wahał się w przedziale od 1 do nawet 80%. Najbujniejsze okazy *Heracleum sosnowskyi* napotkano na stanowiskach dobrze nasłonecznionych, nad brzegami cieków – tam też najliczniej występowały osobniki kwitnące. Rośliny te miały ze wszystkich obserwowanych największe baldachy. Na zacienionych stanowiskach okazy barszczu były

zdecydowanie mniejsze, także mniej okazów zawiązywało kwiaty. W obrębie wielu skupisk barszczu Sosnowskiego zaobserwowano dużą liczbę (kilkanaście do kilkudziesięciu) drobnych siewek.

Inwazja *Heracleum sosnowskyi* na terenie gminy Siechnice dotyczy głównie zbiorowisk łąkowych. Zauważono także, że gatunek ten często przenika do zbiorowisk antropogenicznych, wykształconych wzdłuż pasów przydrożnych. Liczba gatunków roślin towarzyszących skupiskom barszczu jest zróżnicowana, w zależności od wielkości skupiska, lecz zawsze mniejsza w stosunku do obszarów sąsiadujących, co dowodzi niekorzystnego wpływu barszczu Sosnowskiego na różnorodność biologiczną. W miejscach dużych skupisk (fot. 1) *Heracleum sosnowskyi* tworzył jednogatunkowe fitocenozy, zagłuszając lokalnych przedstawicieli flory. W miejscach, gdzie okazy barszczu nie są tak liczne, najczęściej występują takie gatunki roślin jak: *Campanula patula*, *Fragaria vesca*, *Lotus corniculatus*, *Vicia cracca*, *Tanacetum vulgare*, *Papaver rhoeas*, *Urtica dioica*, *Taraxacum officinale*, *Plantago major*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Phleum pratense*.

Wyniki obserwacji rozwoju *Heracleum sosnowskyi* wskazują, iż na terenie Siechnic panują dogodne warunki do wzrostu tej rośliny. Wśród badanych okazów barszczu Sosnowskiego zaobserwowano osiem faz rozwojowych: F_1 – formowanie się rozety liściowej, F_2 – wzrost liści odziomkowych, F_3 – pojawienie się i wzrost łodyg, F_4 – pojawienie się pierwszych pąków, F_5 – początek kwitnienia, F_6 – zawiązywanie nasion, F_7 – dojrzewanie nasion, oraz F_8 – zasychanie i zamieranie pędów. Na terenie Siechnic rozwój *Heracleum sosnowskyi* rozpoczyna się w drugiej połowie kwietnia. Pojawiają się wtedy rozety liściowe, które mają zazwyczaj 10 cm średnicy. Następnie odbywa się intensywny rozwój liści odziomkowych, a do końca pierwszego tygodnia czerwca ma miejsce intensywny wzrost pędów. W pierwszym tygodniu czerwca pojawiają się kwiatostany. Natomiast pierwsze baldachy (na pędzie głównym) notowane są w drugim tygodniu czerwca. Tydzień później pojawiają się baldachy boczne. W tym samym czasie pojawiają się też pąki kwiatostanowe. Na początku lipca widoczne są zawiązki owoców, których dojrzewanie rozpoczyna się w pierwszym tygodniu sierpnia. Barszcz Sosnowskiego jest rośliną monokarpiczną, która zamiera po wydaniu nasion. Na badanym terenie nadziemne pędy barszczu Sosnowskiego zamierają w drugiej połowie sierpnia.

Na terenie gminy, poza miastem Siechnice, na granicy Zacharzyc i Radwanic odnaleziono trzy skupiska barszczu Sosnowskiego, zajmujące znaczną powierzchnię (115, 200 i prawie 800 m²). Skupiska te znajdują się przy torach kolejowych, niedaleko drogi i rowu melioracyjnego. Nie potwierdzono natomiast uzyskanej w wyniku wywiadu środowiskowego informacji o obecności stanowisk barszczu na terenie Ziębic.

Tabela 1 – Table 1
 Wybrane cechy skupisk barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*)
 Some characteristics of the clusters of Sosnowski's hogweed (*Heracleum sosnowskyi*)

Nr skupiska Number of the cluster	Lokalizacja Location	Powierzchnia [m ²] Area	Liczba osobników Number of specimens	Liczba osobników na m ² Number of specimens per m ²	Liczba wytwarzających kwiatostanowe pedycel Number of specimens which produce pedicel shoots	Potencjalna droga migracji Potential pathway of migration	Inne obserwacje Other observations
1.	N 51° 02.374' E 017° 09.325'	32,5	40	< 1	2	rzeka river	brak lack
2.	N 51° 02.384' E 017° 09.304'	14,8	24	< 1	3	rzeka river	brak lack
3.	N 51° 02.384' E 017° 09.359'	158,6	65	2	12	rzeka, droga river, road	zaobserwowano dużą liczbę siewek a lot of seedlings were observed
4.	N 51° 02.420' E 017° 09.346'	47,7	171	< 1	2	droga road	skupisko mocno zacienione, występujące tam okazy barszczu były niewielkich rozmiarów the cluster shaded strongly the specimens had a small sizes
5.	N 51° 02.556' E 017° 09.430'	13,0	13	1	3	droga, rzeka road, river	brak lack
6.	N 51° 02.388' E 017° 09.688'	350,0	635	< 1	87	ścieżka na wale, rzeka path of the flood-bank, river	zaobserwowano dużą liczbę siewek a lot of seedlings were observed
7.	N 51° 02.271' E 017° 09.688'	26,5	5	5	4	rzeka river	skupisko położone tuż nad brzegiem rzeki clusters located near the riverbank
8.	N 51° 02.293' E 017° 09.607'	62,0	35	2	5	rzeka, ścieżka river, path	zaobserwowano dużą liczbę siewek; pedycel kwiatostanowe z licznymi baldachami a lot of seedlings were observed, pedicel shoots with numerous canopy
9.	N 51° 02.300' E 017° 09.565'	8,0	4	2	2	rzeka, ścieżka river, path	pedycel kwiatostanowe z licznymi baldachami pedicel shoots with numerous canopy
10.	N 51° 02.238' E 017° 09.604'	brak możliwości pomiaru lack of measurement	22	–	16	rów, ścieżka, droga drainage ditch, path, road	pedycel kwiatostanowe z licznymi baldachami pedicel shoots with numerous canopy



Fot. 1. *Heracleum sosnowskyi* – formy wegetatywne
Photo 1. *Heracleum sosnowskyi* – the vegetative forms



Fot. 2–3. Pędy generatywne *Heracleum sosnowskyi*
Photo 2–3. The generative shoots of *Heracleum sosnowskyi*

Możliwości zwalczania barszczu Sosnowskiego na terenie gminy

Metody zwalczania roślin inwazyjnych dzieli się na metody chemiczne, mechaniczne, mieszane i biologiczne (Tokarska-Guzik 2012). Sposób zwalczania zależy od właściwości biologicznych i ekologicznych gatunku. Najczęściej stosuje się metody mechaniczne i chemiczne oraz ich kombinacje, chociaż bada się także możliwości zastosowania metod biologicznych. Polegają one na wprowadzaniu naturalnych wrogów danego gatunku do środowiska. W przypadku barszczu Sosnowskiego niektóre gatunki mszyc mogą ograniczać jego żywotność (Wrześcińska, Wawrzyniak 2005). Metody biologiczne wiążą się jednak z wysokim ryzykiem długofalowych konsekwencji – organizm raz wprowadzonego do środowiska nie można dalej kontrolować i istnieje niebezpieczeństwo, że nowy gatunek także stanie się inwazyjny.

Po uzyskaniu informacji o rozmieszczeniu stanowisk *Heracleum sosnowskyi* w gminie można przystąpić do ich likwidacji. Taktyka walki z barszczem Sosnowskiego uzależniona jest od wielkości danej populacji. W przypadku pojedynczych osobników i niewielkich skupisk skuteczne jest usuwanie ręczne, wraz z dokładnym usunięciem korzeni. Stosuje się także zakładanie foliowych worków na baldachy w okresie wytwarzania nasion. Dzięki tej metodzie nasiona *Heracleum sosnowskyi* nie trafiają do gleby, gdzie mogłyby zasilić glebowy bank nasion i jeszcze przez kilka lat zachowywać siłę kiełkowania, odtwarzając populację. Jako skuteczne działania wymienia się także ścinanie baldachów przed zawiązaniem nasion oraz podcinanie korzeni, co najmniej 10 cm poniżej poziomu gleby (Miklaszewska 2008). Usunięte w ten sposób fragmenty roślin należy spalić.

Tam gdzie barszcz zajmuje duże powierzchnie, stosuje się na większą skalę metody mechaniczne: koszenie, ścinanie całych roślin, głęboką orkę niszczącą wschody i redukującą kiełkowanie nasion.

W celu likwidacji populacji barszczu Sosnowskiego, występującej na terenie Siechnic, zaleca się w przypadku małych skupień (tzn. do 15 osobników) znajdujących się na terenach zadrzewionych oraz w miejscach, gdzie wjazd maszyn rolniczych nie jest możliwy – stosowanie grubych, foliowych worków, zakładanych na baldachy, zapobiegających osypywaniu się nasion i dostawaniu się ich do gleby. W przeciwieństwie do usuwania baldachów zabieg ten nie pobudzi roślin do wykształcania kolejnych pędów kwiatostanowych. W tych samych miejscach korzenie barszczu powinny być ręcznie wykopane i usunięte z gleby, co uniemożliwi regenerację roślin. Ręczne usuwanie odrastających osobników w kolejnych latach stanie się z czasem coraz łatwiejsze, dzięki malejącej liczbie okazów. W przypadku większych skupień (tzn. powyżej 15 osobników) proponuje się usuwanie (ścinięcie) baldachów z kwiatami i nasionami, przy zachowaniu pełnej ostrożności. Można także użyć worków foliowych, by zapobiec rozsianiu się nasion. Ponadto, niezbędne będzie wykonanie wczesną wiosną głębokiej orki, co pozwoli ograniczyć wschody barszczu (zmniejszenie liczby kiełkujących nasion), a także zniszczyć rośliny, które już wzeszły (Miklaszewska 2008). W celu skutecznej likwidacji populacji *Heracleum sosnowskyi* należałoby też wykonać opryski chemiczne środkiem z glifosatem. Zalecanym środkiem w walce z barszczem Sosnowskiego i jednocześnie najbezpieczniejszym w stosowaniu jest Roundup 360 SL (substancja czynna – glifosat). Należy on do herbicydów o działaniu systemowym, nieselektywnym, najlepiej wchłanianym przez młode rośliny w fazie intensywnego wzrostu; stosowany jest dolistnie i dopuszczony do działania w pobliżu zbiorników oraz cieków wodnych niebędących ujęciami wody

(Żurek 2002). Opryski powinny być wykonane trzykrotnie w ciągu okresu wegetacyjnego: wiosną do połowy maja, wczesnym latem, w czerwcu oraz późnym latem, na przełomie sierpnia i września. Żurek (2002) na podstawie badań zaleca zastosowanie preparatu w dawce 8 l/ha w przypadku roślin dojrzałych lub wieloletnich, 6 l/ha – roślin już osłabionych i 4,5 l/ha na rośliny młode. Powyższe dawki preparatu powinny być rozpuszczone w 300 l wody. Obecnie w Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami, herbicydy zawierające glifosat dopuszczone są do obrotu wyłącznie w niższych dawkach niż podaje Żurek (2002) (maksymalnie 4,5 l/ha). Stąd też, Roundup 360 SL – ze względu na bezpieczeństwo środowiska – należy stosować ściśle według wskazań na etykiecie preparatu.

Konieczne jest także uwzględnienie dodatkowego wariantu zwalczania barszczu na terenach w bezpośrednim sąsiedztwie rzek oraz na obszarach objętych ochroną, na których nie należy stosować środków chemicznych. Tu zaleca się: w przypadku niedużych skupień i miejsc o ograniczonej przestrzeni manewrowej dla sprzętu ciężkiego – ręczne usuwanie pędów oraz zakładanie worków na baldachy, natomiast w większych skupiskach proponowane jest wykonanie głębokiej orki z wapnowaniem, ręczne usuwanie roślin i zakładanie worków na baldachy. Powyższe zabiegi znajdują zastosowanie na terenie zaliczanym do obszaru Natura 2000 Grądy Odrzańskie, położonego częściowo na terenie gminy Siechnice, w jej północno-wschodniej części, oraz w przypadkach, w których usytuowanie skupisk względem brzegu cieków lub zbiornika wodnego będzie niosło ze sobą zagrożenie zanieczyszczenia wód.

W kolejnych latach, jeżeli redukcja liczby osobników jest znaczna i zabieg skutkuje jedynie odrastaniem pojedynczych roślin, warto zmienić metodę eliminacji barszczu z chemicznej na usuwanie ręczne jako bardziej przyjazne środowisku. Ograniczenie lub zrezygnowanie ze stosowania Roundup 360 SL pozwoli na zapoczątkowanie regeneracji naturalnych siedlisk – wkraczanie traw i innych roślin na stanowiska po wyeliminowanych okazach barszczu.

Monitoring i zapobieganie ekspansji barszczu Sosnowskiego

Gromadzenie i analiza wyników dotyczących obserwacji gatunków obcych stanowi podstawę do podjęcia racjonalnych działań przeciwdziałających ich inwazji, szkodliwej dla rodzimej różnorodności biologicznej, gospodarki i komfortu życia ludzi (Tokarska-Guzik i wsp. 2011). Po zlikwidowaniu skupisk barszczu Sosnowskiego na terenie gminy Siechnice konieczne jest prowadzenie stałego monitoringu w celu stwierdzenia skuteczności podjętych prac, jak też przeciwdziałania ponownej ekspansji barszczu Sosnowskiego. Wiadomo, że nasiona tego gatunku zachowują żywotność od czterech do pięciu lat (Żurek 2002), zatem w ciągu pięciu lat od zakończenia zwalczania roślin (przy założeniu niedopuszczania do uzupełnienia glebowego banku nasion nowymi nasionami) populacja powinna zostać całkowicie zlikwidowana.

Przez pierwsze dwa lata wizyty w terenie powinny być przeprowadzane dwukrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego – wiosną (pod koniec maja) oraz latem (w sierpniu). Termin majowy to czas, kiedy osobniki barszczu rozwijające się po zimie są już dość widoczne. Po usunięciu pierwszych okazów barszczu kolejne rośliny będą widoczne w sierpniu. Przez następne trzy lata wystarczy jedna wizyta w roku, w maju lub na początku czerwca.

W czasie kontroli rezultatów podjętych prac należy korzystać ze sporządzonej wcześniej bazy danych, gdzie do odpowiednich rubryk wpisywana będzie liczba roślin pojawiających się w kolejnych latach, a także rok, w którym nie zaobserwowano już żadnych siewek. Na tej podstawie można sporządzić statystykę skuteczności działań, stanowiącą podstawę dla innych metod zwalczania tej rośliny.

W monitorowanie obecności barszczu Sosnowskiego należałoby także zaangażować mieszkańców gminy, którzy w przypadku ponownego pojawienia się okazów barszczu poinformują o tym odpowiednich pracowników Urzędu Gminy. Na stronach gminy i na forach lokalnych należałoby umieścić prosty formularz (rys. 2), umożliwiający wysłanie informacji o ponownym pojawieniu się *Heracleum sosnowskyi*. Problemem dla mieszkańców gminy może być poprawna identyfikacja tego gatunku. W niektórych przypadkach *Heracleum sosnowskyi* może być mylony z barszczem zwyczajnym, który jest rośliną mającą zwykle około 80 cm wysokości, lecz w niektórych siedliskach może on dorastać nawet do 150 cm. Zdarza się, że osoby, które nigdy nie widziały obcych gatunków barszczy, mylą je także z innymi roślinami o dużych liściach, takimi jak: pasternak zwyczajny (*Pastinaca sativa*), arcydzięgiel litwor (*Angelica archangelica*) czy dzięgiel leśny (*Angelica sylvestris*). Rośliny te, podobnie jak inwazyjny gatunek barszczu, dorastają do 2 m wysokości, jednak są delikatniejsze w budowie. W związku z powyższym wszystkie zgłoszenia powinny być zweryfikowane przez osoby przygotowane merytorycznie z zakresu rozpoznawania barszczu Sosnowskiego.

PODSUMOWANIE

Barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) został sprowadzony do Polski w latach 70. XX w. jako roślina paszowa o wysokiej produktywności. Niestety, okazało się, że gatunek ten zagraża zdrowiu zwierząt i ludzi. Mimo zaniechania uprawy barszczu przetrwał on w środowisku i szybko się rozprzestrzenił. Obecnie *Heracleum sosnowskyi* uważany jest z jedną z najgroźniejszych roślin inwazyjnych na świecie. W związku z licznym doniesieniami o obecności barszczu Sosnowskiego na terenie gminy Siechnice (dolnośląskie) przeprowadzono badania terenowe, których celem było określenie aktualnego stopnia inwazji barszczu oraz przedstawienie metod i możliwości jego zwalczania. W wyniku prac na terenie gminy odnaleziono 51 skupisk barszczu Sosnowskiego, w tym: 48 w mieście Siechnice i 3 na granicy sołectwa Zacharzyce i Radwanice. Barszcz Sosnowskiego na badanym obszarze występuje w formie dziczalej, zajmując tereny nadrzeczne (w Siechnicach) oraz pobocza torów kolejowych (Siechnice, Zacharzyce i Radwanice). Z obserwacji faz rozwojowych wynika, że na terenie gminy panują dobre warunki do wzrostu i rozwoju barszczu, a obecność cieków wodnych sprzyja ekspansji tego gatunku. Liczne skupienia tej rośliny, które można napotkać w czasie spaceru, zwłaszcza skrajem miasta, stanowią poważne zagrożenie zdrowia mieszkańców. Wzrost liczby skupisk *Heracleum sosnowskyi* świadczy o alarmującej sytuacji w gminie oraz o konieczności podjęcia działań mających za zadanie jego likwidację. Poza zabiegami chemicznymi i mechanicznymi na terenie gminy zaleca się prowadzenie regularnego monitoringu w celu stwierdzenia skuteczności podjętych prac, jak też dla przeciwdziałania ponownej ekspansji *Heracleum sosnowskyi*. Niezbędne jest także zaangażowanie lokalnej społeczności w walkę z tym niebezpiecznym, inwazyjnym gatunkiem obcym.

ANKIETA

Prosimy o wypełnienie ankiety związanej z barszczem Sosnowskiego, *Heracleum sosnowski*. Ankieta jest anonimowa i posłuży do zwalczania barszczu Sosnowskiego w gminie Siechnice. Prawidłową odpowiedź należy otoczyć kółkiem.

1. Czy wiesz, co to jest barszcz Sosnowskiego?

- a) tak
- b) nie

2. Czy wiesz, jaki wpływ wywiera na środowisko?

- a) jest pokarmem dla zwierząt
- b) wypiera inne gatunki roślin
- c) jest ładnym elementem krajobrazu
- d) osusza ziemię

3. Czy wiesz, jaki wpływ ma na człowieka?

- a) jest powszechnie stosowany w ziołolecznictwie
- b) powoduje poparzenia skóry
- c) jego duże ilości chronią przed słońcem
- d) jest trujący

4. Wskaż zdjęcie, na którym jest barszcz:



a)



b)



c)

5. Proszę podać miejsce, gdzie widziałeś barszcz Sosnowskiego

.....

6. Proszę podać orientacyjną liczbę skupień oraz powierzchnię zajmowaną przez tę roślinę

.....

7. Zaznacz swój przedział wiekowy

- a) poniżej 25 lat
- b) 26–50
- c) powyżej 50 lat

Dziękujemy za wypełnienie ankiety.

Rys. 2. Propozycja ankiety angażującej lokalną społeczność do walki z inwazyjnym barszczem Sosnowskiego

Fig. 2 The proposal of the questionnaire form, that involve the local community to the eradication of Sosnowski's hogweed

PIŚMIENNICTWO

- Dajdok Z., Krzysztofiak A., Krzysztofiak L., Romański M., Śliwiński M., 2007. Rośliny inwazyjne w Wigierskim Parku Narodowym. Wydawnictwo Stowarzyszenia „Człowiek i Przyroda”, Krzywe.
- Dajdok Z., Śliwiński M., 2009. Rośliny inwazyjne Dolnego Śląska. Polski Klub Ekologiczny – Okręg Dolnośląski, Wrocław.
- Fabiszewski J., Brej T., 2008. Ecological significance of some kenophytes in Lower Silesian national parks. *Acta. Soc. Bot. Pol.*, 77: 167–174.
- Fabiszewski J., Kwiatkowski P., 2001. Gatunki inwazyjne we florze naczyniowej Sudetów. *Ann. Silesiae*, 31: 123–127.
- Korniak T., Środa M., 1996. Występowanie *Heracleum sosnowskyi* Manden. w północno-wschodniej Polsce, *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz* 196, Rol., 38: 157–163.
- Kosteczka-Mądalska O., 1962. *Heracleum sosnowskyi* Manden. w Ogrodzie Roślin Leczniczych A.M. we Wrocławiu. *Wiadomości Botaniczne* IV, 2: 175–177.
- Lutyńska R., 1980. Badania nas aklimatyzacją i wykorzystaniem barszczu Sosnowskiego (*Heracleum Sosnowski* Manden) jako rośliny pastewnej. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. Zakład Roślin Pastewnych – Kraków.
- Miklaszewska K., 2008. Barszcz Sosnowskiego – obcy gatunek inwazyjny: biologia, zagrożenia, zwalczanie. *Postępy w Ochronie Roślin*, 48 (1): 297–300.
- Pasieka E., 1984. Wyniki badań nad *Heracleum sosnowskyi*. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 257: 257–271.
- Pyšek P., Cock M.J.W., Nentwig W., Ravan H.P. (eds), 2007. Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CABI.
- Pyšek P., Pergl J., Jahodová Š., Moravcová L., Müllerová J., Perglová I., Wild J., 2010. The hogweed story: invasion of Europe by large *Heracleum* species [in:] Settele J., Penev L., Georgiev T., Grabaum R., Grobelnik V., Hammen V., Klotz S., Kotarac M., Kühn I. (eds). *Atlas of Biodiversity Risk*, Pensoft, Sofia & Moscow, 150–151.
- Śliwiński M., 2009. Konsekwencje wprowadzania do uprawy *Heracleum sosnowskyi* Manden. na Dolnym Śląsku. *Pam. Puł.* 150: 287–292.
- Śliwiński M., Anioł-Kwiatkowska J., 2011. Rozprzestrzenianie się *Heracleum sosnowskyi* Manden. i *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (*Apiaceae*) w aglomeracji wrocławskiej. *Bad. Fizj. R. II (B60)*: 151–163.
- Tiley G.E.D., Dodd F.S., Wade P.M., 1996. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. *Journal of Ecology*, 84: 297–319.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Urbisz A., Danielewicz W., 2011. Identyfikacja i kategoryzacja roślin obcego pochodzenia jako podstawa działań praktycznych. *Acta Botanica Silesiaca*, 6: 23–53.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C., 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Walker N.F., Hulme P.E., Hoelzel A.R., 2003. Population genetics of an invasive species, *Heracleum mantegazzianum*: implications for the role of life history, demographics and independent introductions, *Molecular Ecology*, 12: 1747–1756.
- Wrzesińska D., Wawrzyniak M., 2005. Harmful Heteroptera or Orthops genus (Miridae, Heteroptera) occurring on Sosnowski's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) in Poland, *Journal of the Plant Protection Research*, 45: 107–114.
- Żurek H., 2002. Metoda i technika zwalczania Barszczu Sosnowskiego. Wydawnictwo Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.

**INVASION OF THE SOSNOWSKY HOGWEED
(*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) IN SIECHNICE AREA
(SOUTH-WESTERN POLAND) AND PROSPECTS OF ITS ERADICATION**

S u m m a r y

Heracleum sosnowskyi was introduced into Europe from south-west Asia in the 19th century as a forage plant. At present, it is widespread in many countries and belongs to the most invasive plants in the world. The main goal of the research was determination of the invasion of Sosnowsky hogweed in Siechnice commune (South-western Poland) and the methods of its future eradication. In the investigated area 51 clumps of *Heracleum sosnowskyi* were found, which occupied from 8,0 m² to even 800 m² of area. Among types of habitats most often occupied by Sosnowsky hogweed waterfronts were dominant. Its clumps were also confirmed close to the roads, paths and railway track. The observations of Sosnowsky hogweed development, have suggested that in Siechnice area are favorable conditions for its growth and future spreading. The presence of *Heracleum sosnowskyi* in Siechnice threatens the environment as well as human and animal health. Moreover, the closeness of watercourses, encourages its expansion to neighboring areas and increases the scale of its invasion. Because of that facts, the eradication of this dangerous alien weed in Siechnice is necessary. The elimination of well-established populacion of *Heracleum sosnowskyi* is difficult, and can take several seasons. It should include not only various mechanical, chemical treatments, but also the regular monitoring of its future expansion. It is worth to involve the local community to the battle against *Heracleum sosnowskyi*.

KEY WORDS: biological invasions, *Heracleum sosnowskyi* Manden., invasive plants eradication