

**ZESZYTY NAUKOWE  
UNIwersytetu PRZYRODNICZEGO  
WE WROCŁAWIU**

**NR 572**

**BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT  
LVIII**

**BIOLOGY AND ANIMALS BREEDING  
LVIII**



**ZESZYTY NAUKOWE  
UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO  
WE WROCŁAWIU**

**NR 572**

**BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT  
LVIII**

**BIOLOGY AND ANIMALS BREEDING  
LVIII**



**WROCŁAW 2009**

*Redaktor merytoryczny*  
dr hab. inż. Krystyn Chudoba, prof. nadzw.

*Opracowanie redakcyjne*  
mgr Elżbieta Winiarska-Grabosz

*Korekta:*  
mgr Elżbieta Winiarska-Grabosz  
Janina Szydłowska

*Łamanie*  
Halina Sebzda

*Projekt okładki*  
Grażyna Kwiatkowska

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2009

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany  
za pomocą urządzeń elektronicznych, nagrywających i innych  
bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich

ISSN 1897–208X  
ISSN 1897–8223

**WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU**

**Redaktor Naczelny – prof. dr hab. Andrzej Kotecki**  
**ul. Sopocka 23, 50–344 Wrocław, tel./fax 71 328–12–77**  
**e-mail: [wyd@up.wroc.pl](mailto:wyd@up.wroc.pl)**

---

Nakład 100 + 16 egz. Ark. druk. 11,5. Ark. wyd. 10,5  
Druk i oprawa: EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, Spółka Jawna  
ul. Brzeska 4, 87–800 Włocławek

## SPIS TREŚCI

1. O. Boruta, S. Jasek, E. Gorajewska – Zmienność składu chemicznego mleka loch w zależności od rasy, sutka i strony gruczołu mlekowego oraz parametry odchowu prosiąt.....	9
2. G. Gabryś, E. Roland, J. Mąkol, P.T. Lehtinen – Erythraeoidea ( <i>Acari: Prostigmata: Parasitengona</i> ) Finlandii – stan wiedzy i nowe dane.....	21
3. P. Gajewczyk, K. Konisiewicz, J. Akińcza – Dynia odmiany Ambar niekonwencjonalną paszą w dokarmianiu prosiąt.....	29
4. R. Haitlinger – Nowy rodzaj i dwa nowe gatunki roztoczy ( <i>Acari: Prostigmata: Erythraeidae</i> ) z Macedonii i Republiki Zielonego Przylądka.....	39
5. R. Haitlinger – Nowe zbiory roztoczy ( <i>Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Eutrombidiidae, Microtrombidiidae, Podothrombiidae, Trombidiidae</i> ) z Bułgarii, Macedonii i Rumunii.....	49
6. R. Haitlinger – Nowe gatunki roztoczy ( <i>Acari: Astigmata: Heterocoptidae</i> ) z Regionu Indoaustralijskiego.....	61
7. A. Kłosińska, M. Felska, J. Łaydanowicz, J. Mąkol – Skład gatunkowy <i>Parasitengona terrestria</i> ( <i>Acari: Trombidiformes</i> ) wybranych siedlisk w Kotlinie Żmigrodzkiej.....	73
8. D. Knecht, K. Szulc, A. Jankowska – Wpływ płci na wyniki oceny poubojowej oraz cechy tuczne świń mieszańców.....	85
9. D. Knecht, A. Jankowska, M. Popiołek – Rolnictwo istotnym subsystemem agrobiznesu.....	91
10. G. Kopij, M. Zendwalewicz – Ptaki Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu.....	105
11. G. Kopij – Badania ilościowe nad ptakami lęgowymi miasta Ladybrand, (Orania, RPA).....	121
12. M. Kuczaj, W. Łuczak, K. Chudoba, R. Kupczyński, P. Jawor, A. Rząsa – Efekty użytkowania krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej i polskiej czerwono-białej utrzymywanych w tych samych warunkach technologicznych.....	129

- 
13. M. Popiołek, H. Jarnecki, T. Łuczyński, K. Macała, E. Jagła – Pasożyty wewnętrzne sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) z terenów Nadleśnictwa Henryków (Dolny Śląsk) w oparciu o analizę koproskopową.... 139
  14. A. Roman – Wykorzystanie roztworu nanosrebra w profilaktyce grzybicy otorbielakowej pszczoły miodnej – badania wstępne ..... 151
  15. E. Walkowicz – Ocena zimbredowania współczesnej populacji koni śląskich .. 159
  16. A. Włoch, D. Bonarska-Kujawa, J. Sarapuk, J. Oszmiański, H. Kleszczyńska – Aktywność przeciwutleniająca bajkaliny i ekstraktu z tarczycy bajkalskiej oraz ich wpływ na błonę erytrocytów ..... 171
  17. G. Zaleśny, M. Popiołek, H. Jarnecki, T. Łuczyński – *Angusticaecum holopterum* (Rudolphi, 1819) (Nematoda, Ascaridoidea): potencjalnie obcy i inwazyjny gatunek w polskiej nematofaunie ..... 179

## CONTENTS

1. O. Boruta, S. Jasek, E. Gorajewska – Variability in chemical composition of milk of sows depending on breed, teat, and the side of mammary gland, and results of piglets rearing.....	9
2. G. Gabryś, E. Roland, Joanna Mąkol, P.T. Lehtinen – Erythraeoidea ( <i>Acari: Prostigmata: Parasitengona</i> ) of Finland – state of knowledge and new data ..	21
3. P. Gajewczyk, K. Konisiewicz, J. Akińcza – <i>Cucurbita maxima</i> Ambar as unconventional feedstuff in piglets’ feeding.....	29
4. R. Haitlinger – A new genus and two new species of mites ( <i>Acari: Prostigmata: Erythraeidae</i> ) from Macedonia and the Republic of Cape Verde.....	39
5. R. Haitlinger – New records of mites ( <i>Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Eutrombidiidae, Microtrombidiidae, Podothrombidae, Trombidiidae</i> ) from Bulgaria, Macedonia and Romania.....	49
6. R. Haitlinger – New species of mites ( <i>Acari: Astigmata: Heterocoptidae</i> ) from Indo-Australian Region.....	61
7. A. Kłosińska, M. Felska, J. Łaydanowicz, J. Mąkol – Species composition of <i>Parasitengona terrestris</i> ( <i>Acari: Trombidiformes</i> ) in selected habitats of Żmigrodzka Valley.....	73
8. D. Knecht, K. Szulc, A. Jankowska – The influence of gender on results of after slaughter evaluation and fattening features of crossbreeds pig.....	85
9. D. Knecht, A. Jankowska, M. Popiołek – Agriculture as fundamental subsystem of agrobusiness.....	91
10. G. Kopij, M. Zendwalewicz – Breeding birds of the Botanic Garden in Wrocław.....	105
11. G. Kopij – Quantitative studies on birds breeding in suburbs of Ladybrand, Eastern Free State, South Africa.....	121
12. M. Kuczaj, W. Łuczak, K. Chudoba, R. Kupczyński, P. Jawor, A. Rząsa – Effects of performance of Polish Holstein-Friesian and Polish Red-White breed cows maintained in the same technological conditions .....	129

13. M. Popiołek, H. Jarnecki, T. Łuczyński, K. Macała, E. Jagła – Endoparasites of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) from Henryków Forest Inspectorate (Lower Silesia) based on faecal analysis ..... 139
14. A. Roman – Preliminary study on an application of nanosilver solution in a prevention of chalkbrood of honey bees ..... 151
15. E. Walkowicz – Inbreeding in the modern population of Silesian Horses..... 159
16. A. Włoch, D. Bonarska-Kujawa, J. Sarapuk, J. Oszmiański, H. Kleszczyńska – Antioxidative activity of baicalin and extract from scullcap and their influence on erythrocyte membrane..... 171
17. G. Zaleśny, M. Popiołek, H. Jarnecki, T. Łuczyński – *Angusticaecum holopterum* (Rudolphi, 1819) (Nematoda, Ascaridoidea): potential alien invasive species in polish nematofauna ..... 179



**Olga Boruta<sup>1</sup>, Stanisław Jasek<sup>1</sup>, Elżbieta Gorajewska<sup>2</sup>**

**ZMIENNOŚĆ SKŁADU CHEMICZNEGO MLEKA LOCH  
W ZALEŻNOŚCI OD RASY, SUTKA I STRONY GRUCZOŁU  
MLEKOWEGO ORAZ PARAMETRY ODCHOWU PROSIĄT**

**VARIABILITY IN CHEMICAL COMPOSITION OF MILK  
OF SOWS DEPENDING ON BREED, TEAT, AND THE SIDE  
OF MAMMARY GLAND, AND RESULTS OF PIGLETS REARING**

*<sup>1</sup>Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, Instytut Hodowli Zwierząt,*

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Pigs Breeding, Institute of Animal Breeding,*

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*<sup>2</sup>Pracownia Organizacji Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Animals Breeding Organization, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

Odchów prosiąt uwarunkowany jest czynnikami zoohigieniczno-zdrowotnymi oraz mlecznością loch, a więc ilością i składem produkowanego przez lochy mleka.

Celem niniejszego doświadczenia było określenie składu mleka loch rasy wielka biała polska (wbp), polska biała zwisłoucha (pbz) oraz mieszańców  $F_1$  (wbp x pbz) pobieranego w 10. dniu laktacji z różnych sutków oraz podjęcie próby ustalenia zależności pomiędzy składem mleka a wynikami odchowu prosiąt. Eksperyment przeprowadzono na trzech grupach loch pierwiastek I – wielka biała polska (10 sztuk), II – polska biała zwisłoucha (10 sztuk), III – mieszańce  $F_1$  (wbp x pbz) (10 sztuk). Zawartość tłuszczu w mleku loch mieszańców (średnio 10,37%) okazała się wyjątkowo wyższa niż w mleku loch rasy wbp oraz pbz (odpowiednio średnio 9,11 i 9,92%). Koncentracja białka w mleku loch rasy pbz (średnio 5,15%) była istotnie ( $p \leq 0,01$ ) wyższa niż w przypadku loch rasy wbp i mieszańców  $F_1$  (średnio po 4,85%). Mleko pobrane z trzech różnych sutków nie różniło się w sposób statystycznie istotny. Pozyskane z dwu stron gruczołu mlekowego mleko, po przeanalizowaniu, nie wykazało statystycznie istotnych różnic. Zaobserwowano statystycznie istotne korelacje pomiędzy zawartością zbadanych składników mleka.

**SŁOWA KLUCZOWE:** lochy, gruczoł mlekowy, skład mleka, odchów prosiąt

## WSTĘP

Mleko loch jest podstawowym, bogatym we wszystkie niezbędne składniki pokarmowe pożywieniem prosiąt. Obok czynników genetycznych zapewnienie lochom odpowiednich, zgodnych z normami (Romaniuk i wsp. 2004), warunków żywienia i utrzymania (Burek i Grela 2001, Rekiel 1999, Allen i Lasley 1960) może w znacznym stopniu przyczynić się do poprawy ilości i jakości produkowanego mleka.

Wyniki odchowu prosiąt w Polsce kształtują się wciąż na niezadowalającym poziomie. Do 21. dnia życia straty prosiąt szacowane są na poziomie 20–30%, a w późniejszym czasie wynoszą 10–20%. Przyczyn takiego stanu może być wiele – nieodpowiednie warunki zoohigieniczne, błędy żywieniowe, niska odporność na choroby, wreszcie złe przygotowanie lochy do ciąży i laktacji. Dużym zagrożeniem oraz zasadniczą przyczyną strat wśród prosiąt w okresie odchowu jest bezmleczność loch (Kotowski 2006), dlatego tak ważne jest właściwe postępowanie z lochami w okresie okołoporodowym i w trakcie laktacji. Mleczność jest jednym z ważniejszych czynników użytkowości rozplodowej loch, który w istotny sposób wpływa na odchów prosiąt, ich zdrowotność, żywotność oraz przyrosty masy ciała (King i wsp. 1997, Toner i wsp. 1995). Mleko zapewnia wszystkie niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju prosiąt składniki pokarmowe (Rząsa 2007, Rząsa i wsp. 2004). Pomimo wczesnego dokarmiania mieszankami pełnoporcjowymi mleko matki stanowi podstawowy i najchętniej przyjmowany pokarm. Na ilość i skład produkowanego mleka loch bezpośredni wpływ wywiera rasa, żywienie, wiek (kolejna laktacja) i masa ciała lochy, a także stadium laktacji oraz liczebność i żywotność miotu (Kończak 2004, Barowicz i Kwolek 2001, Rekiel i wsp. 2000, Auldish i wsp. 1998, Walkiewicz i wsp. 1985, Sudracki i wsp. 1982, Fahmy 1972). W dobie skracania okresu odchowu prosiąt przy lochach mleko lochy w trakcie 3–4 tygodni laktacji powinno charakteryzować się wysoką wartością odżywczą (Dziura 2004, Rekiel i Więcek 2002, Migdał 1993, Baranow-Baranowski i Bronisz 1979, Walkiewicz 1978).

W trakcie odchowu prosiąt wyróżnia się trzy okresy krytyczne, rzutujące na wielkość strat, które powiązane są z produkcją mleka (Grudniewska i wsp. 1998). Pierwszy to czas od urodzenia aż do ukończenia pierwszego tygodnia życia. Niezwykle istotne jest pobranie przez prosięta, w jak najkrótszym czasie po urodzeniu, siary bogatej w immunoglobuliny (Wilson 1974). Po pobraniu pierwszej porcji siary prosięta nabywają odporności biernej matczynej (Bourne 1969, Asplund i wsp. 1962, Miller i wsp. 1962). Jak zaobserwowano w badaniach własnych, a także z doniesień innych autorów (Migdał i Kaczmarczyk 1986, Poznański 1976, Pond i wsp. 1962) w początkowym okresie laktacji (do tygodnia) mleko jest pokarmem wybitnie energetycznym, bogatym w tłuszcz (nawet do 12%) i białko (Lipiński 1999). Drugi okres krytyczny to przedział od 7. do 21. dnia życia, zbiegający się z początkiem dokarmiania i sukcesywnym obniżaniem produkcji wysokoenergetycznego mleka matki. Trzeci okres krytyczny to moment odsadzenia od lochy. Obecnie skraca się czas odchowu z 42 do 28 dni. Tak wczesne odłączanie prosiąt skutkuje wzrostem poziomu stresu, a w konsekwencji obniżeniem przyrostów dobowych masy ciała, utratą apetytu, a nawet upadkami. Prawidłowo prowadzona praca hodowcy powinna przygotować prosięta do tego etapu poprzez wcześniejsze przyzwyczajanie ich do pobierania paszy stałej i osiągnięcie masy ciała około 6–6,5 kg w wieku 21–24 dni. Jak widać, wszystkie trzy okresy krytyczne, podczas odchowu prosiąt, nierozzerwalnie związane są z mlecznością lochy, co też skłoniło autorów do podjęcia tematu badawczego.

## CEL

Celem pracy było określenie składu podstawowego mleka loch dwu najczęściej użytkowanych w Polsce ras (wbp, pbz) oraz mieszańców  $F_1$  (wbp x pbz), pobieranego w 10. dniu laktacji z dwu stron gruczołu mlekowego i różnych sutków, a także próba ustalenia zależności pomiędzy składem mleka a wynikami odchowu prosiąt.

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w zarodowej fermie wielkostadnej. Stado podstawowe liczyło około 600 sztuk loch. Lochy wysokoprośne i karmiące utrzymywane były indywidualnie, zgodnie z normami (Romaniuk i wsp. 2004), w 5 porodówkach w systemie bezściolowym na ruszcie lub podłodze częściowo rusztowej. Kojce porodowe wyposażone w jarzma zapewniały bezpieczeństwo prosiętom i nie ograniczały ruchów matki. Lochy żywione były zgodnie z normami (Normy Żywienia Świń, 1993) mieszankami pełnoporcjowymi, stały dostęp do wody pitnej zapewniały poidła smoczkowe. Odchów prosiąt trwał 21–24 dni. Kojec wyposażony był w karmik oraz poidło dla prosiąt, a także źródło ciepła (promiennik).

Do badań włączono 30 loch pierwiastek, które przydzielono do 3 grup doświadczalnych. Kryterium podziału loch stanowiła rasa.

I – wielka biała polska (10 sztuk)

II – polska biała zwisłoucha (10 sztuk)

III – mieszańce  $F_1$  (wbp x pbz) (10 sztuk)

Wybrane sztuki miały normalny, zdrowy, prawidłowo wykształcony gruczoł mlekowy (6–7 par sutek), nie wykazywały zespołu MMA. Mleko pobierano metodą manualną w 10. dniu laktacji z 1., 3. i 5. sutka z prawej (2) i 1., 3. i 5. sutka z lewej (1) strony gruczołu mlekowego. Godzinę przed rozpoczęciem doju odsadzano prosięta, wymię myto letnią wodą. Lochom podawano, w zależności od masy ciała, domięśniowo 20–30 IU oksytocyny.

Próbki mleka mrożono, a następnie poddano analizie składu podstawowego (tłuszcz, białko, laktoza, sucha masa, sucha masa beztłuszczowa oraz liczba komórek somatycznych (LKS)) zgodnie z klasycznymi metodami (aparatury Milko – Scan 133B firmy FOS-S–Electric, Somacount 150). Kontrolowano również masę ciała i liczebność prosiąt w 1., 10. i 21. dniu odchowu w celu oszacowania przyrostów i upadków.

Analizę statystyczną wykonano przy użyciu programu SAS 2000. W celu oceny istotności wpływu poszczególnych czynników na poziom badanych cech przeprowadzono analizę wariancji z zastosowaniem modelu liniowego. Model uwzględniał efekty rasy loch, sutka, z którego pobierano mleko oraz stronę gruczołu mlekowego, z której zdajano mleko, a także interakcję sutek x strona. Istotność różnic między średnimi zbadano za pomocą testu Duncana (Ruszczyc 1981).

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Zawartość tłuszczu w mleku loch mieszańców okazała się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższa (tab. 1) niż w mleku loch rasy wbp oraz pbz. Podobną zależność odnotowano w przypadku poziomu tłuszczu w suchej masie – mleko loch mieszańców odznaczało się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższym poziomem niż mleko loch rasy wbp. Surdacki i wsp. (1982) podają, iż zawartość tłuszczu w spulowanym (z 7 i 14 dnia) mleku loch rasy wbp i pbz wynosiła odpowiednio średnio 7,84 i 7,61%. Rząsa i wsp. (2004), badając mleko loch mieszańców w 21. dniu laktacji, oznaczyli tłuszcz na poziomie 7,17% a białko – 4,7%.

Koncentracja białka w mleku loch rasy pbz była istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższa niż w przypadku loch rasy wbp i mieszańców  $F_1$ . Najniższy poziom białka w suchej masie odnotowano w mleku loch mieszańców w stosunku do zawartości tego parametru w mleku loch rasy wbp i pbz. Migdał i Kaczmarczyk (1986) podają, że pomiędzy 7. a 14. dniem laktacji poziom białka w mleku loch rasy pbz waha się od 5,65 do 5,30%. Najbogatsze w laktozę okazało się mleko loch rasy wbp. Poziom ten istotnie ( $p \leq 0,05$ ) przewyższał zawartość laktozy w mleku loch mieszańców. Podobną tendencję zauważono w przypadku ilości laktozy w suchej masie – mleko loch wbp miało istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższą zawartość tego parametru niż loch rasy pbz i mieszańców. Odwrotną zależność odnotowano w przypadku zawartości suchej masy. W mleku lochy rasy wbp poziom ten okazał się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) niższy niż w mleku loch rasy pbz i mieszańców. Migdał i Kaczmarczyk (1986) podają wartości dla suchej masy w 7. i 14. dniu laktacji odpowiednio 18,15 i 17,91%. Najwyższą liczbą komórek somatycznych charakteryzowało się mleko loch rasy pbz, najniższą – rasy wbp. Zawartość suchej masy beztłuszczowej oraz popiołu surowego nie wykazywała statystycznie istotnych różnic, co potwierdzają również badania Surdackiego i wsp. (1982).

Mleko pobrane z trzech różnych sutków (tab. 2) nie różniło się w sposób statystycznie istotny. Różnice zauważono jedynie w zawartości laktozy w suchej masie – mleko loch rasy pbz charakteryzował istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższy poziom niż mleko loch mieszańców. Odwrotną zależność odnotowano w przypadku ilości suchej masy – mleko loch mieszańców odznaczało się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższym poziomem tego składnika niż mleko loch rasy pbz.

Z badań Migdała i Klocka (1996) wynika, iż najbogatsze w tłuszcz okazało się mleko pobrane z sutków pierwszej i siódmej pary. W niniejszym eksperymencie, mimo iż nie potwierdzono faktu statystycznie, były to sutki piątej pary. W obu badaniach najuboższe w tłuszcz, choć nie potwierdzone statystycznie, okazało się mleko pobrane z sutków trzeciej pary. Najmniej białka autorzy wykazali w pierwszej parze, najwięcej w czwartej i siódmej. W prowadzonym badaniu najwięcej białka oznaczono w mleku pobranym z piątej, najmniej w trzeciej parze. Najniższy poziom cukru mlekowego, podobnie jak w badaniach własnych, oznaczono w mleku pochodzącym z trzeciej pary sutków. Najwyższą zawartością laktozy w badaniach Migdała i Klocka (1996) charakteryzowało się mleko uzyskane z pierwszej i drugiej pary sutków, w badaniach własnych była to para trzecia.

Migdał i Kaczmarczyk (1989) donoszą, że siara pobrana w 24 godziny po wydaleniu łożyska, z prawej i lewej strony gruczołu mlekowego, miała statystycznie istotne różnice w składzie. W badaniach własnych pobrane z dwu stron gruczołu mlekowego (tab. 3) mleko, po przeanalizowaniu, nie wykazało statystycznie istotnych różnic.

Tabela 1  
Table 1Zawartość podstawowych składników w mleku loch w zależności od rasy  
Content of basic components in milk of sows depending on breed [%]

Rasa Breed	Tłuszcz Fat	Tłuszcz w suchej masie Fat in dry matter	Białko Protein	Białko w suchej masie Protein in dry matter	Laktoza Lactose	Laktoza w suchej masie Lactose in dry matter	Sucha masa Sucha masa Dry matter	Sucha masa beztłusz- czowa Fat – free dry matter	Liczba komórek soma- tycznych Number of somatic cells	Popiół surowy Crude ash
I wbp	9,11 <sup>a</sup>	46,37 <sup>b</sup>	4,85 <sup>b</sup>	24,82 <sup>a</sup>	5,32 <sup>a</sup>	27,26 <sup>a</sup>	19,73 <sup>b</sup>	10,8	2066 <sup>b</sup>	0,46
II pbz	9,92 <sup>a</sup>	47,55	5,15 <sup>a</sup>	24,95 <sup>a</sup>	5,2	24,55 <sup>b</sup>	20,71 <sup>a</sup>	10,74	2883 <sup>a</sup>	0,61
III F <sub>1</sub>	10,37 <sup>b</sup>	48,8 <sup>a</sup>	4,85 <sup>b</sup>	23,21 <sup>b</sup>	5,03 <sup>b</sup>	24,95 <sup>b</sup>	21,06 <sup>a</sup>	10,64	2614	0,63

a, b – wielkości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $p \leq 0,05$ )a, b – values with different letters differ significantly ( $p \leq 0,05$ )Tabela 2  
Table 2Zawartość podstawowych składników w mleku loch w zależności od sutka, z którego pozyskano mleko [%]  
Content of basic components in milk of sows depending on the teat the milk was obtained from [%]

Sutek Teat	Tłuszcz Fat	Tłuszcz w suchej masie Fat in dry matter	Białko Protein	Białko w suchej masie Protein in dry matter	Laktoza Lactose	Laktoza w suchej masie Lactose in dry matter	Sucha masa Dry matter	Sucha masa beztłusz- czowa Fat – free dry matter	Liczba komórek soma- tycznych Number of somatic cells	Popiół surowy Crude ash
1	9,72	47,12	4,92	24,17	5,19	25,67	20,45	10,71	2801	0,61
3	9,61	47,65	4,89	24,52	5,25	26,38 <sup>a</sup>	20,19 <sup>a</sup>	10,72	2374	0,45
5	10,1	47,96	5,05	24,28	5,11	24,7 <sup>b</sup>	20,86 <sup>b</sup>	10,75	2388	0,63

a, b – wielkości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $p \leq 0,05$ )a, b – values with different letters differ significantly ( $p \leq 0,05$ )

Tabela 3  
Table 3

Zawartość podstawowych składników w mleku loch w zależności od strony gruczołu mlekowego, z której pozyskano mleko  
Content of basic components in milk of sows depending on the side of mammary gland the milk was obtained from [%]

Strona gruczołu mlekowego Side of mammary gland	Tuszcz Fat	Tuszcz w suchej masie Fat in dry matter	Białko Protein	Białko w suchej masie Protein in dry matter	Laktoza Lactose	Laktoza w suchej masie Lactose in dry matter	Sucha masa Dry matter	Sucha masa beztluszczowa Fat – free dry matter	Liczba komórek somatycznych Number of somatic cells	Popiół surowy Crude ash
1 lewa	9,7	47,6	4,93	24,5	5,2	25,92	20,33	10,73	2706	0,51
2 prawa	9,9	47,55	4,98	24,19	5,17	25,26	20,67	10,73	2336	0,62

Tabela 4  
Table 4

Parametry odchowu prosiąt w okresie 21-dniowego odchowu  
Piglets rearing results during 21-days rearing

Rasa Breed	Masa ciała prosiąt w 1. dniu życia Piglets body weight at 2 day of life	Masa ciała prosiąt w 10. dniu życia Piglets body weight at 2 day of life	Masa ciała prosiąt w 21. dniu życia Piglets body weight at 2 day of life	Liczebność prosiąt w 1. dniu życia Number of piglets at 2 day of life	Liczebność prosiąt w 10. dniu życia Number of piglets at 10 day of life	Liczebność prosiąt w 21. dniu życia Number of piglets at 2 day of life
1	1,48	2,52	4,37	12,3	11,6	11,2
2	1,64	3,18	5,3	11,8	10,8	10,2
3	1,48	2,9	5,13	11,8	11,1	9,8

Parametry odchowu prosiąt, podczas 21-dniowej laktacji (tab. 4), kształtowały się na zadowalającym poziomie.

Najcięższe prosięta urodziły i odchowaly lochy rasy pbz. Najwyższą płodnością i plennością charakteryzowały się lochy rasy wbp.

Odnotowano istotne i wysokoistotne korelacje (tab. 5) pomiędzy masą ciała a liczebnością prosiąt w poszczególnych dniach odchowu.

Rząsa i wsp. (2002) oraz Auldrist i wsp. (1998) wykazali najwyższe przyrosty dobowe u prosiąt odchowiwanych w najmniej licznych miotach. Odwrotną zależność podają Walkiewicz i wsp. (1994).

Zaobserwowano również statystycznie istotne korelacje pomiędzy zawartością zbadanych składników mleka. Znacząca większość poszczególnych parametrów była ze sobą istotnie powiązana (tab. 6). Poziom tłuszczu okazał się istotnie i wysokoistotnie powiązany z pozostałymi elementami. Korelacja dodatnia wystąpiła pomiędzy zawartością tłuszczu w suchej masie a białkiem i suchą masą. Z białkiem w suchej masie, laktozą, laktozą w suchej masie, suchą masą i liczbą komórek somatycznych odnotowano korelację ujemną. Poziom białka charakteryzował się dodatnią korelacją z zawartością białka w suchej masie, suchą masą, suchą masą beztłuszczową i liczbą komórek somatycznych, ujemną korelację odnotowano w relacji z laktozą i laktozą w suchej masie. Laktoza okazała się dodatnio skorelowana z laktozą w suchej masie i suchą masą beztłuszczową, z pozostałymi wskaźnikami odnotowano ujemną korelację. Podobną zależność zaobserwowano w przypadku laktozy w suchej masie. Popiół surowy ze wszystkimi parametrami mleka okazał się ujemnie skorelowany, z wyjątkiem dodatniej korelacji z poziomem suchej masy.

Tabela 5

Table 5

Współczynnik korelacji pomiędzy masą ciała a liczebnością prosiąt w okresie 21-dniowego odchowu  
Correlation coefficient among piglets body weight and number of piglets during 21-days rearing

	Masa ciała prosiąt w 1. dniu życia Piglets body weight at 1 day of life	Masa ciała prosiąt w 10. dniu życia Piglets body weight at 10 day of life	Masa ciała prosiąt w 21. dniu życia Piglets body weight at 21 day of life
Masa ciała prosiąt w 1. dniu życia Piglets body weight at 1 day of life			
Masa ciała prosiąt w 10. dniu życia Piglets body weight at 10 day of life	0,48**		
Masa ciała prosiąt w 21. dniu życia Piglets body weight at 21 day of life	0,53**	0,86**	
Liczba prosiąt w 1. dniu życia Number of piglets at 1 day of life	-0,2*	-0,3*	-0,51**
Liczba prosiąt w 10. dniu życia Number of piglets at 10 day of life	0,21*	-0,19*	-0,17
Liczba prosiąt w 21. dniu życia Number of piglets at 21 day of life	0,14	-0,06	-0,19*

$p \leq 0,05^*$  wielkości oznaczone różnią się istotnie

$p \leq 0,01^{**}$  wielkości oznaczone różnią się wysokoistotnie

$p \leq 0,05^*$  values with different letters differ significantly

$p \leq 0,01^{**}$  values with different letters differ highly significantly

Tabela 6  
Table 6Współczynniki korelacji pomiędzy wskaźnikami składników mleka loch  
Correlation coefficient among sows milk compositions rate

	Tłuszcz Fat	Tłuszcz w suchej masie Fat in dry matter	Białko Protein	Białko w suchej masie Protein in dry matter	Laktoza Lactose	Laktoza w suchej masie Lactose in dry matter	Sucha masa Sucha masa Dry matter	Sucha masa bez- tłuszczowa Fat – free dry matter	LKS Number of somatic cells	Popiół surowy Crude ash
Tłuszcz Fat										
Tłuszcz w suchej masie Fat in dry matter	0,8***									
Białko Protein	0,21*	0,8								
Białko w suchej masie Protein in dry matter	-0,46***	-0,1	0,56***							
Laktoza Lactose	-0,49***	-0,39***	-0,65***	-0,2*						
Laktoza w suchej masie Lactose in dry matter	-0,72***	-0,29***	-0,49***	0,35***	0,77***					
Sucha masa Dry matter	0,9***	0,46***	0,28***	-0,61***	-0,39***	-0,82***				
Sucha masa beztłuszczowa Fat – free dry matter	-0,37***	-0,39***	0,25**	0,31***	0,53***	0,41***	-0,18			
LKS Number of somatic cells	-0,14*	-0,19**	0,22**	0,19	-0,11	-0,07	-0,07	0,1		
Popiół surowy Crude ash	0,01	-0,55***	-0,01	-0,57***	-0,07	-0,53***	0,4***	-0,07	0,11	

p≤0,05\* wielkości oznaczone różnią się istotnie

p≤0,01\*\* wielkości oznaczone różnią się bardzo istotnie

p≤0,001\*\*\* wielkości oznaczone różnią się bardzo wysokoistotnie

p≤0,05\* values with different letters differ significantly

p≤0,01\*\* values with different letters differ highly significantly

p≤0,001\*\*\* values with different letters differ very highly significantly



## PODSUMOWANIE

Zbadany skład mleka w 10. dniu laktacji ukazał wiele współzależności pomiędzy poszczególnymi parametrami mleka loch ras wielka biała polska i polska biała zwisłoucha oraz mieszańców  $F_1$ , a więc loch stanowiących główną siłę polskiego pogłowia zarodowego. Odnotowano istotny wpływ rasy na skład mleka. Wyniki prowadzonego doświadczenia uzasadniają celowość kontynuowania badań nad mlecznością loch, która włączona do charakterystyki użytkowości rozplodowej pozwala na pełniejszą ocenę i selekcję materiału matecznego.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Project co-financed from European Union resources within the framework of European Social Fund



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



DOLNY  
ŚLĄSK

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## PIŚMIENNICTWO

- Allen D.A., Lasley F.J., 1960. Milk production of sows. *J. Anim. Sci.*, 19: 150–155.
- Asplund J.M., Grummer R.H., Philips P.H., 1962. Absorption of colostral gamma – globulins and insulin by newborn pig. *J. Anim. Sci.*, 21: 412–4.
- Auldust D.E., Morrison L., Eason P., King R.H., 1998. The influence of litter size on milk production of sows. *Anim. Sci.* 67: 333–337.
- Baranow-Baranowski S., Bronisz J., 1979. Mineralny skład mleka lochy w różnych okresach laktacji. *Rocz. Nauk. Zootech.* T. 6, z. 1: 17–28.
- Barowicz T., Kwolek M., 2001. Czynniki warunkujące mleczność lochy. *Trzoda Chlewna*, 2: 28–30.
- Bourne F.J., 1969. Studies on colostral and milk whey proteins in sow. I. The transmission of mammary secretion from colostrum to milk with natural suckling. *J. Anim. Prod.*, 11: 337.
- Burek R., Grela E., 2001. Mleczność loch. *Trzoda Chlewna*, 12: 48–51.
- Dziura A., 2004. Ocena zmienności i powtarzalności laktacyjnej składu chemicznego mleka loch mieszańców z podstawowych układów krzyżowania ras użytkowanych w Polsce. Rozprawa doktorska, Lublin.
- Fahmy H.M., 1972. Comparative study of colostrum and milk composition of seven breeds of swine. *Can. J. Anim. Sci.*, 52: 621–627.
- Grudniewska B. i wsp., 1998. Hodowla i użytkowanie świń. Wydawnictwo Akademii Rolniczo-Technicznej, Olsztyn.
- King R.H., Multan B.P., Dunshea F.R., Dove H., 1997. The influence of piglet body weight on milk production of sows. *Liv. Prod. Sci.*, 47: 169–174.
- Kołącz R., 2004. Środowiskowe i żywieniowe uwarunkowania mleczności loch. *Trzoda Chlewna*, 5: 86–89.
- Kotowski K., 2006. Bezmleczność loch – przyczyny, zapobieganie i leczenie. *Trzoda Chlewna*, 3: 102–105.

- Lipiński K., 1999. Mleko lochy jako źródło składników pokarmowych. *Trzoda Chlewna*, 5: 26–28.
- Migdał W., Kaczmarczyk J., 1986. Skład chemiczny siary i mleka loch w okresie laktacji. *Med. Wet.*, 8: 492–494.
- Migdał W., Kaczmarczyk J., 1989. Skład chemiczny siary pobranej z różnych sutków lochy. *Med. Wet.*, 4: 225–228.
- Migdał W., 1993. Zawartość składników mineralnych w mleku loch. *Med. Wet.*, 49: 459–460.
- Migdał W., Klocecz Cz., 1996. Skład chemiczny mleka pobranego z różnych sutków loch a wyniki odchowu prosiąt. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst.* No 23: 155–159.
- Miller E.R., Hormon B.G., Ullrey D.E., Schmidt D.A., Lueke A.W., Hoefler J.A., 1962. Antibody absorption, retention and production by the baby pig. *J. Anim. Sci.*, 21: 309–314.
- Normy Żywienia Świń., 1993. Polska Akademia Nauk, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt. Omnitech Press, Warszawa.
- Pond W.G., VanVleck L.D., Hartman D.A., 1962. Parameters for milk yield and for percent of ash, dry matter, fat and protein in sows. *J. Anim. Sci.*, 2: 293–297.
- Poznański W., 1976. Badania nad kształtowaniem się niektórych wskaźników produkcyjnych i ekonomicznych u loch żywionych różnymi zestawami pasz oraz możliwości modyfikacji tradycyjnego systemu ich użytkowania. Praca habilitacyjna, Wrocław.
- Rekiel A., 1999. Rola laktacji w reprodukcji i wychowie prosiąt. *Trzoda Chlewna*, 5: 22–24.
- Rekiel A., Więcek J., Kulisiewicz J., 2000. Wpływ zdrowotności gruczołu mlekowego loch pierwiastek na wyniki odchowu prosiąt. *Biuletyn Naukowy*, 7: 241–246.
- Rekiel A., Więcek J., 2002. Związek między liczbą komórek somatycznych a zawartością wybranych makroskładników w mleku loch. *Med. Wet.*, 58: 884–886.
- Romaniuk W. i wsp., 2004. Systemy utrzymania świń. Poradnik. Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Warszawa.
- Ruszczyc Z., 1981. *Metodyka Doświadczeń Zootechnicznych*. PWRiL, Warszawa.
- Rząsa A., Poznański W., Akińcza J., Procak A., 2002. The influence of primiparous sow litter standardization on their performance. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2: 167–172.
- Rząsa A., Poznański W., Akińcza J., Procak A., 2004. Anatomical structure of the sow's udder and composition of milk. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2: 91–95.
- Rząsa A., 2007. Wpływ budowy anatomicznej gruczołu sutkowego loch lub zastosowania surowicy anty – H. SOMNUS na wyniki odchowu prosiąt. Rozprawa habilitacyjna, Wrocław.
- Sudracki Z., Walkiewicz A., Lecyk K., Stasiak A., Burdzanowski J., 1982. Skład mleka od loch rasy wielkiej białej polskiej, polskiej białej zwisłouchej i puławskiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, z. 264, 111–115.
- Toner M.S., King R.H., Dunshea F.D., Dove H., Atwood C.S., 1995. The effect of exogenous somatotropin on lactation performance of first – litter sows. *J. Anim. Sci.*, 73: 167–172.
- Walkiewicz A., 1978. Mleczność i skład mleka macior rasy puławskiej. *Rocz. Nauk Rol.*, 99: 115–117.
- Walkiewicz A., Wielbo E., Kamyk P., Stasiak A., Burdzanowski J., 1985. Wpływ cech rasowych na zawartość kwasów tłuszczowych w mleku loch. *Ann. UMCS, Lublin Sec. EE*, vol. III, 15, 139–146.
- Walkiewicz A., Wielbo E., Kamyk P., Stasiak A., 1994. Wpływ rozwoju somatycznego loszek na początkową rozrodzość, zdolność laktacyjną i skład chemiczny mleka. *Ann. UMCS, Lublin Sec. EE*, vol. XII, 12, 81–87.
- Wilson M.R., 1974. Immunologic development of the neonatal pig. *J. Anim. Sci.*, 38: 1018–1021.

---

**VARIABILITY IN CHEMICAL COMPOSITION OF MILK OF SOWS  
DEPENDING ON BREED, TEAT, AND THE SIDE OF MAMMARY GLAND,  
AND RESULTS OF PIGLETS REARING**

**S u m m a r y**

Piglets rearing is conditioned by zootechnical-health factors, and lactation yield of sows, i.e. amount and composition of milk produced by sows.

The aim of the present study was to determine the composition of milk of sows of Polish Large White (PLW) and Polish Landrace (PL) breeds and F<sub>1</sub> crossbreds (PLW x PL) collected in 10<sup>th</sup> day of lactation from different teats, and also an attempt to establish relationships between milk composition and results of piglets rearing. The experiment was conducted on three groups of primiparous sows: I – Polish Large White (10 heads), II – Polish Landrace (10 heads), III – F<sub>1</sub> crossbreds (PLW x PL) (10 heads). Fat content in milk of crossbred sows (10.37% on average) was highly significantly higher ( $p \leq 0.01$ ) comparing to milk of sows of PLW and PL breeds (9.11 and 9.92% on average, respectively). Protein concentration in milk of PL breed sows (5.15% on average) was highly significantly higher than in the case of PLW and F<sub>1</sub> sows (4.85% in both cases on average). Milk collected from the three different teats did not differ in statistically significant manner. Milk obtained from both sides of mammary gland did not demonstrate any statistically significant differences after its analysis. Statistically significant correlations between the content of analysed milk components were observed.

KEY WORDS: sows, mammary gland, milk composition, piglets rearing

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Władysław Migdał, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



Grzegorz Gabrys<sup>1,2</sup>, Elżbieta Roland<sup>1</sup>, Joanna Mąkol<sup>2,3</sup>,  
Pekka T. Lehtinen<sup>4</sup>

**ERYTHRAEOIDEA (*ACARI: PROSTIGMATA: PARASITENGONA*)  
OF FINLAND – STATE OF KNOWLEDGE AND NEW DATA**

**ERYTHRAEOIDEA (*ACARI: PROSTIGMATA: PARASITENGONA*)  
FINLANDII – STAN WIEDZY I NOWE DANE**

<sup>1</sup> *Department of Zoology, University of Zielona Góra,  
Katedra Zoologii, Uniwersytet Zielonogórski*

<sup>2</sup> *Institute of Biology, Department of Systematics and Ecology of Invertebrates,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
Instytut Biologii, Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

<sup>3</sup> *Institute of Natural Sciences, Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
Międzywydziałowy Instytut Nauk Przyrodniczych,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

<sup>4</sup> *Zoological Museum, University of Turku, Finland  
Muzeum Zoologiczne, Uniwersytet of Turku, Finland*

The mites of Erythraeoidea of Finland were studied. All of the scarce and unconfirmed data on the occurrence of Erythraeoidea mites in Finland were assembled and supplemented with present research data. In Finland, Erythraeoidea are represented by 22 species: 21 species belong to Erythraeidae family, and one species to Smarididae. The presence of 10 species previously indicated in literature was confirmed. Furthermore, the study revealed the occurrence of 10 species new to the fauna of Finland. For four species, active postlarval stages that have not been described in the literature previously, were discovered.

KEY WORDS: mites, *Acari*, *Parasitengona*, *Erythraeidae*, *Smarididae*, Finland

## INTRODUCTION

The present study focused on mites of the superfamily Erythraeoidea Robineau-Desvoidy, 1828, in the territory of Finland. Erythraeid mites have not been the subject of methodical studies in Finland so far. The data on terrestrial Parasitengona concerning the related family Trombididae were summarized by Małkol et al. (2006).

There are several scientific papers in which some information on erythraeid mites can be found. The first reports appeared in the illustrated manuscript by F.D. Wasastjerna "Monographia Acarorum", which was published in the 30's of the 19<sup>th</sup> century. In the manuscript, 327 species of mites were shown and among them, some belonging to the Erythraeoidea (Hanski and Nuorteva 1982). This work was the matter of controversy in the years to come. First, it was discussed by Nordenskiöld (1903). He maintained that the manuscript should only have a historical meaning. The same point of view on "Monographia Acarorum" was presented by Uusitalo (1995) at the end of the 20<sup>th</sup> century. The work of Nordberg (1936) concerning the bird's nests fauna is also quite controversial. Uusitalo (1993) proved that Nordberg did not try to identify the specimens he collected, but he created the list of European species basing on the contemporary and earlier authors. Later it appeared that the identification of species was incorrect. Realizing this, Nordberg destroyed his research results and material. In "Memoranda Societatis Pro Fauna Et Flora Fennica" (Schulze et al. 1938), we can see the names of species that belong to Erythraeoidea and it seems that they were quoted from Wasastjerna's manuscript with no prior analysis. In 1958, Karpinen made the list of Finnish species belonging to Erythraeoidea. This list included the specimens that were deposited in the collection of University Zoological Museum in Helsinki. The author mentioned ten species of mites that belong to Erythraeoidea: *Erythraeus phalangoides* (De Geer, 1778), *Leptus nemorum* (C.L. Koch, 1836) [as *Erythraeus nemorum* C.L. Koch], *Abrolophus miniatus* (Hermann, 1804) [as *Erythraeus miniatus* Berlese], *Leptus trimaculatus* (Rossi, 1794) [as *Erythraeus trimaculatus* (Hermann)], *Erythraeus regalis* (C.L. Koch, 1837), *Erythraeus rupestris* (Linnaeus, 1758), *Erythraeus adpendiculatus* (Schränk, 1781), *Sphaerolophus globiger* Berlese verified by G. Gabryś and J. Małkol as *Charletonia cardinalis* (C.L. Koch, 1837), *Balaustium murorum* (Hermann, 1804), and a larva of *Leptus ignotus* (Oudemans, 1903).

In 1960, Krogerus showed the presence of three species of mites of Erythraeoidea in his ecological review on Finnish peat bogs. However, it is not possible to verify the determination of the species because the Finnish museums do not possess any specimens.

Uusitalo (1995) discussed Wasastjerna's manuscript and the work by Schulze et al. (1938). In Wasastjerna's manuscript that has been copied by Schulze et al. (1938) without any critical analysis, the descriptions and locations of species were usually not connected with each other, some pictures had explanations and the other ones did not. Many species were listed after contemporary authors without any quotation of a source. It is not clear which species were examined and drawn by Wasastjerna and which species were only listed after authors from neighbouring countries because Wasastjerna just assumed their occurrence in Finland. The localities of the listed species were not provided. Only the name "Finland" has been given. That is why we do not know whether the specimens were found in the present territory of Finland or in the historical territory bigger than the present one. Drawings and descriptions are also not helpful because we can not detect characteristic taxonomical features or they are omitted. This is the reason that, according

to Uusitalo (1995), the Wasastjerna's manuscript should only have historical meaning and that data provided by Schulze et al. (1938) should not be included in faunistic and zoogeographical works.

Uusitalo and Huhta (1995) have confirmed the presence of identified specimens known as *Erythraeus* in the bedding of pine forest of Southern Finland.

Haitlinger (2000) reported three species of Erythraeoidea new to Finland, from larval stages: *Erythraeus monike* Haitlinger, 1987, *Charletonia cardinalis* (C.L. Koch, 1837), and *Abrolophus brevicollis* (Oudemans, 1912). The latter appeared to be a larva of *Abrolophus norvegicus* (Thor, 1900) and have formally been synonymized by Łaydanowicz and Małkol (2008).

In accordance with the contemporary knowledge, the occurrence of eight species known from active postlarval stages, two species known from postlarval and larval stages, and two species known from larvae have been confirmed so far.

### **The list of species of Erythraeoidea superfamily of Finland (based on the literature)**

Species known from active postlarval stages:

1. *Erythraeus adpendiculatus* (Schrank, 1781)
2. *Erythraeus phalangoides* (De Geer, 1778)
3. *Erythraeus regalis* (C.L. Koch, 1837)
4. *Erythraeus rupestris* (Linnaeus, 1758)
5. *Leptus nemorum* (C.L. Koch, 1836)
6. *Leptus trimaculatus* (Rossi, 1794)
7. *Abrolophus miniatus* (Hermann, 1804)
8. *Balaustium murorum* (Hermann, 1804)

Species known from active postlarval and larval stages:

1. *Charletonia cardinalis* (C.L. Koch, 1837)
2. *Abrolophus norvegicus* (Thor, 1910)

Species known exclusively from larvae:

1. *Erythraeus monike* Haitlinger, 1987
2. *Leptus ignotus* (Oudemans, 1903)

In conclusion: the literature on the erythraeoid fauna of Finland is very limited, and the descriptions available in it raise a great deal of doubt concerning the correctness of the determinations. Practically, it means that this very interesting zoogeographical area remains virtually unexplored in respect of Erythraeoidea. However, thanks to several contemporary researchers who provided material they collected in Finland, the knowledge about Erythraeoidea could be enriched.

## MATERIAL AND METHODS

The material representing active postlarval stages used in the present study was collected in Finland from 1960 to 1997. This material mainly comes from the collection of University Zoological Museum in Turku and Zoological Museum in Helsinki. The remaining material used in this study was collected in the field in Finland by G. Gabryś, J. Mąkol, and P.T. Lehtinen in 1994 and 1997. All samples come from 317 localities in Finland. In total, 2541 individuals of postlarval Erythraeoidea were studied.

The mites were collected with the use of the following methods: a) direct collecting in the field, b) collecting with pitfall traps (Barber traps), c) sifting substrate with entomological sieve and then extracting with Tullgren apparatus, d) sifting substrate with entomological sieve and then collecting mites directly on a white sheet without prior extraction with Tullgren apparatus.

The samples were usually accompanied by a description that included the following information: location (in accordance with Grid 27 system), name of the region, island or city, type of habitat, date of collection, the name of collector. Only a few of them did not have a full description. The material that was collected during the field research by G. Gabryś, J. Mąkol, and P.T. Lehtinen in 1994 and 1997 was stored in 70–75% ethanol. The Museum samples were preserved in isopropyl alcohol.

Microscopic slides of Erythraeoidea that were selected from the samples were prepared according to the procedure described by Gabryś (1994). The specimens were examined using the microscope Olympus BX51/BX52 equipped with phase contrast and interferential contrast DIC. The specimens were determined according to the accessible literature and the comparative material deposited in the collection of the senior author.

## STUDY AREA

Finland stretches between 60 and 70 degrees of northern latitude. More than  $\frac{1}{4}$  of its territory is situated beyond the Arctic Circle. The majority of its territory is lowlands of young post-glacial landscape. Natural western and southern borders of Finland are formed by Bothnia Gulf and Finnish Bay. In south-western area, there stretches the Finnish Lakeland with the ranges of moraine hills and thousand lakes. In the middle part of the country, the terrain's relief has the features of southern lake districts and the highlands in the North. To the North from the Arctic Circle there is the territory, which is the foreland of the Scandinavian Rockies with the highest peak of the country, Haltiatunturi (1328 m a.s.l.).

There are the following geographical regions in Finland: Southern Finnish Sea-Coast – the western part with the Åland Islands, Southern Finnish Sea-Coast – the eastern part with double moraine range of the last glacial period origin, Finnish Lakeland in which the lakes take  $\frac{1}{3}$  of the area, Middle Finnish Foreland, Lapland Highlands whose 90% area is situated beyond the Arctic Circle (Walczak 1973).

The climate of Finland is warmer than the localization of the country would have suggested. It is affected by the Baltic Sea, inland waters and mild winds of the Bay Air Flow, which surround the land along the coast of Norway. It remains under the influence of the



sea and continental climates. The average temperature of the year reaches about +5.5°C in the South-West and decreases, reaching the lowest temperatures (about +1.6°C) in the North-West part of the country. The amount of rainfall per year reaches 500–650 mm. The permanent snow cover remains during the most part of the year only in the North. Such geographical-climatic conditions are reflected in the flora and fauna. In the northern Finnish Lapland, the area of the arctic flora is represented by tundra, which is found in places especially where the height and area's relief is similar to arctic conditions. The vegetative season is short here because of the lack of the tree cover. Frost-resistant shrubs and scrubs, mainly the Ericaceae, are found there. The locally occurring areas of permanently frozen earth support the patchy appearance of peat bogs, usually nearby the forest edge. The area of subarctic tundra (subarctic birch grove), representing the transition between the arctic area and boreal area of northern forests. It is a direct extension of northern Russian tundra which is called forest tundra. The northern border of this area is marked by the arctic range of the tree zone, represented by the species of dwarf birch. Its individual specimens and dense birch forests are found much farther than any coniferous trees. In the South of subarctic territory there stretches a very wide area of northern boreal spruce forest and fir-spruce (taiga) and pine northern European forest with characteristic mosses and lichens. Spruce that appeared later in the post glacial period, is the main component of the forests besides the pine. These forests are commonly considered as the western extension of taiga that occupies the northern areas of Eurasia and North America. The last glaciation slowed the return of fauna and created similar soil conditions on the vast areas of Finland, which caused the development of poor coniferous forests and Finland's low and high peat bogs. However, despite of this homogeneity in the area of coniferous forests, deciduous forests appear too, composed of birch, alder, aspen, rowan, sallow willow and different kinds of buckthorn. The ranges of these species reach far north (Seppälä 2005).

In the southern and in the south-western coast there grow Middle and Eastern European deciduous forests interspersed with spruce. Their northern range is associated with the northern range of oak so it is often called the "oak area". In the plains of Finland where large lakes soften the climate for this area, there is no clear border between the area of coniferous forests and mixed forests. The most common tree species are: small leaved lime, common maple, elm, hazel, ash, and durmast oak (Otałęga 1998).

## RESULTS

The list presented below comprises the identified species. Among them there are family, subfamily, genera and species new to the fauna of Finland as well as species indicated in the literature, whose presence was confirmed in the course of study.

### **The list of Erythraeoidea Robineau-Desvoidy, 1828 species of Finland**

Erythraeoidea Robineau-Desvoidy, 1828

Erythraeidae Robineau-Desvoidy, 1828

Erythraeinae Robineau-Desvoidy, 1828

*Erythraeus* Latreille, 1806

1. *Erythraeus adpendiculatus* (Schrank, 1781)
  2. *Erythraeus cinereus* (Dugès, 1834) [new to the fauna of Finland]
  3. *Erythraeus phalangoides* (De Geer, 1778)
  4. *Erythraeus regalis* (C.L. Koch, 1837)
  5. *Erythraeus rupestris* (Linnaeus, 1758)
  6. *Erythraeus monike* Haitlinger, 1987 [not confirmed in the present studies]
- Curteria* Southcott, 1961 [new to the fauna of Finland]
7. *Curteria episcopalis* (C.L. Koch, 1837) [new to the fauna of Finland]

*Kamertonia* Gabryś, 2000 [new to the fauna of Finland]

8. *Kamertonia polonica* Gabryś, 2000 [new to the fauna of Finland]

## Leptinae Southcott, 1957

*Leptus* Latreille, 1796

9. *Leptus longipilis* (Berlese, 1910) [new to the fauna of Finland]
10. *Leptus molochinus* (C.L. Koch, 1837) [new to the fauna of Finland]
11. *Leptus nemorum* (C.L. Koch, 1836)
12. *Leptus rubricatus* (C.L. Koch, 1837) [new to the fauna of Finland]
13. *Leptus trimaculatus* (Rossi, 1794)
14. *Leptus vertex* (Kramer, 1886) [new to the fauna of Finland]
15. *Leptus ignotus* (Oudemans, 1903) [not confirmed in the present studies]

## Callidosomatinae Southcott, 1957

*Charletonia* Oudemans, 1910

16. *Charletonia cardinalis* (C.L. Koch, 1837)

*Abrolophus* Berlese, 1891

17. *Abrolophus artemisiae* (Schrank, 1803) [new to the fauna of Finland]
18. *Abrolophus miniatus* (Hermann, 1804)
19. *Abrolophus norvegicus* (Thor, 1900)
20. *Abrolophus quisquiliarius* (Hermann, 1804) [new to the fauna of Finland]

## Balaustiinae Grandjean, 1947

*Balaustium* von Heyden, 1826

21. *Balaustium murorum* (Hermann, 1804)

## Smarididae Vitzthum, 1929 [new to the fauna of Finland]

## Hirstiosomatinae Southcott, 1946 [new to the fauna of Finland]

*Hirstiosoma* Womersley, 1934 [new to the fauna of Finland]

22. *Hirstiosoma latreillei* (Grandjean, 1947) [new to the fauna of Finland]

The identified species are represented by different active postlarval stages. Active postlarval stages of some species were not previously noted in the literature. They are indicated in Table 1.

Table 1  
Tabela 1

The list of active postlarval stages of Erythraeidae noted for the first time  
Wykaz aktywnego stadium postlarwalnego płci Erythraeidae stwierdzone po raz pierwszy

<i>Erythraeus adpendiculatus</i> (Schrank, 1781)	Deutonymph	
<i>Kamertonia polonica</i> Gabryś, 2000	Deutonymph	
<i>Leptus rubricatus</i> (C.L. Koch, 1837)	♂	Deutonymph
<i>Abrolophus miniatus</i> (Hermann, 1804)	♂	

## SUMMARY

The research confirmed the existence of 10 previously reported species of Erythraeoidea Robineau-Desvoidy, 1828, as well as showed the occurrence of 10 species new to the fauna of Finland. Among the 22 species of Erythraeoidea, 21 represent Erythraeidae (six of the genus *Erythraeus* Latreille, 1806, one of *Curteria* Southcott, 1961, one of *Kamertonia* Gabryś, 2000, seven of *Leptus* Latreille, 1796, one of *Charletonia* Oudemans, 1910, four of *Abrolophus* Berlese, 1891, and one of *Balaustium* von Heyden, 1826). One species of *Hirstiosoma* Womersley, 1934 that belongs to Smarididae was also found.

For four species, active postlarval stages were discovered that have not been described in literature so far. Deutonymphs of *Erythraeus adpendiculatus* (Schrank, 1781), deutonymphs of *Kamertonia polonica* Gabryś, 2000, males and deutonymphs of *Leptus rubricatus* (C.L. Koch, 1837) and males of *Abrolophus miniatus* (Hermann, 1804) were found.

## REFERENCES

- Gabryś G., 1994. Collecting, preserving and preparing mites Parasitengona terrestria (Acari, Actinedida: Calyptostomatoidea, Erythraeoidea, Trombidioidea excl. Trombiculidae and Leeuwenhoekiiidae). Ann. Upper Silesian Mus. (Bytom), Nat. Hist., 14: 5–17 (in Polish with English summary).
- Haitlinger R., 2000. Mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae) new to the fauna of Norway, Finland, Russia, Latvia and Lithuania, with a description of *Podothrombium roari* n. sp. Entomologica Fennica, 11: 187–193.
- Hanski I., Nuorteva P., 1982. Finland, [in:] Prasad V. (ed.). History of Acarology. Indira Publishing House: 171–193.
- Karpinen E., 1958. Beobachtungen über das Vorkommen von Arten der Familie Erythraeidae (Acari) in Finnland sowie Veränderungen in deren Nomenklatur. Annales Entomologici Fennici, 24: 42–45.
- Krogerus R., 1960. Ökologische Studien über nordische Moarthropoden. Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Biologicae, 21(3): 1–238.
- Laydanowicz J., Mąkol J., 2008. Species diversity of Parasitengona terrestria (Acari: Actinotrichida: Prostigmata) in a habitat influenced by anthropopressure. Annales Zoologici, 58(2): 303–309.
- Mąkol J., Lehtinen P.T., Rinne V., 2006. A contribution to the knowledge of Trombidiidae (Acari, Actinotrichida, Trombidioidea) of Finland, [in:] Gabryś G., Ignatowicz S. (eds). Advances in Polish Acarology. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 207–219.

- Nordberg S., 1936. Biologisch-Ökologische Untersuchungen über die Vogelnidicolen. Acta Zoologica Fennica, 21: 3–168.
- Nordenskiöld E., 1903. Über F.D. Wasastjernas „Monographia Acarorum“. – Förhandlingar vid nordiska naturforskare – och läkarmötet i Helsingfors. VI. Sectionen för zoologi: 2–4.
- Otałęga Z. (ed.), 1998. Encyklopedia Geograficzna Świata. OPRES, Kraków, T.V. Europa.
- Seppälä M. (ed.), 2005. The Physical Geography of Fennoscandia. Oxford University Press, New York.
- Schulze P., Viets K., Willmann C., 1938. Mitteilungen über F.D. Wasastjernas Monographia Acarorum. Mem. Soc. fauna Flora Fennica, 13: 116–125.
- Uusitalo M., 1993. The identification of mites (Acari) from birds` by Nordberg (1936) – a reevaluation. Euraac News Letter, 6(1): 5–9.
- Uusitalo M., 1995. The Monographia acarorum of F.D. & J.F.O. Wasastjerna. Euraac News Letter, 8(1–2): 3–9.
- Uusitalo M., Huhta V., 1995. Soil Prostigmata (Acari) in scots pine forest in Southern Finland, [in:] Kropczyńska D., Boczek J., Tomczyk A. (eds). The Acari. Physiological and Ecological Aspects of Acari – Host Relationships. Dabor, Warszawa: 331–335.
- Walczak W., 1973. Finlandia. PWN, Warszawa.

### **ERYTHRAEOIDEA (ACARI: PROSTIGMATA: PARASITENGONA) FINLANDII – STAN WIEDZY I NOWE DANE**

#### **Streszczenie**

Badania potwierdziły obecność 10 gatunków Erythraeoidea Robineau-Desvoidy, 1828, stwierdzonych wcześniej na terytorium Finlandii oraz wykazały obecność 10 gatunków nowych dla fauny tego kraju. Spośród 22 gatunków Erythraeoidea 21 reprezentowanych jest przez przedstawicieli rodziny Erythraeidae Robineau-Desvoidy, 1828, w tym sześć należy do rodzaju *Erythraeus* Latreille, 1806, jeden – *Curteria* Southcott, 1961, jeden – *Kamertonia* Gabryś, 2000, siedem – *Leptus* Latreille, 1796, jeden – *Charletonia* Oudemans, 1910, cztery – *Abrolophus* Berlese, 1891, i jeden – *Balaustium* von Heyden, 1826. Jeden gatunek reprezentuje rodzaj *Hirstiosoma* Womersley, 1934, należący do rodziny Smarididae.

W przypadku czterech gatunków stwierdzono stadia postlarwalne nie odnotowane dotychczas w literaturze: deutonimfy *Erythraeus adpendiculatus* (Schrank, 1781), deutonimfy *Kamertonia polonica* Gabryś, 2000, samce i deutonimfy *Leptus rubricatus* (C.L. Koch, 1837) oraz samce *Abrolophus miniatus* (Hermann, 1804).

SŁOWA KLUCZOWE: roztocze, *Acari*, *Parasitengona*, *Erythraeidae*, *Smarididae*, Finlandia

Reviewer – Recenzent: Wit Chmielewski, Prof. Dr. Hab., Research Institute of Pomology and Floriculture, Apiculture Division, Puławy

**Paweł Gajewczyk, Karolina Konisiewicz, Jerzy Akińcza**

***CUCURBITA MAXIMA* AMBAR AS UNCONVENTIONAL  
FEEDSTUFF IN PIGLETS' FEEDING**

**DYŃIA ODMIANY AMBAR NIEKONWENCJONALNĄ PASZĄ  
W DOKARMIANIU PROSIĄT**

*Institute of Animal Breeding*

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*Instytut Hodowli Zwierząt*

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Except conventional fodders in pigs feeding, the unconventional ones may play an important role. They include pumpkin that some varieties may be applied in pigs' production. Taking into consideration a short lactation period, and resulting earlier feeding of piglets, the research aimed at demonstration of an influence of giving a mixed pumpkin of Ambar variety (experimental group) and all-mash feed mixture prestarter type (control group) to suckling piglets in a period from 7<sup>th</sup> to 28<sup>th</sup> day of life on their growth, immunity and production profitability were carried out.

Experiment was conducted on industrial farm on 40 litters', chosen from a technological group counting 47 litters', where 20 ones were e control group and next 20 experimental one. In the 7<sup>th</sup> day of life blood for analyses was collected from randomly chosen and marked with ear clips 24 piglets (12 from each group) in order to determine immunity of suckling piglets in a moment of a start of an experiment. Blood from a neck artery was collected from the same piglets on the 28<sup>th</sup> day of life to assess their immunity on a basis of protein fractions in blood serum (moment of and of an experiment). The level of crude protein, albumin and  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  fraction of globulins were determined in blood serum. Feed intake by litters' was controlled during an experiment. Not only quantity of utilized feed mixtures but their price value as well were subject to analyses. Obtained results were worked out statistically.

Obtained results are not only interesting, but encourage to further research in this field. Piglets having a choice between all-mash prestarter feed mixture and mixed pumpkin used to choose a pumpkin first, and the amount of consumed pumpkin recalculated for a litter or a piglet clearly exceeded an amount of prestarter mixture despite it smelled with vanilla. Mean body mass of piglets weaned from both groups in 4<sup>th</sup> week of life were slightly different. Piglets from control group were a bit heavier. Only 3,88% of piglets in experimental group did during an experiment, while it

was 10,58% in control one. In an experimental group any such drastic decrease in albumin level in blood serum of piglets during weaning was observed as it took place in a control group comparing to a concentration of this protein fraction at the moment of a start of an experiment. In order to obtain well profitability of piglets production, the feeding of piglets in lactation period should be based on mixed pumpkin of Ambar variety.

KEY WORDS: piglets, feeding, curcubita, immunity

## INTRODUCTION

Profitability of pigs production depends on numerous factors, where feeding costs, and especially feed price, are of the biggest importance. In a history of pigs feeding there are feedstuffs that that are nowadays included into a group of unconventional ones. They are among others carrot, rutabaga, nettle green forage, acorns, topinambur, and others. Pumpkin fruits, that are planted mainly in gardens, not on fields, are ranked into that group. Attempts of field cultivation of pumpkin designed for a fodder took place in Poland directly after 1981, when farmers felt a severe lack of feedstuff on a market. Since that time up to nowadays, pumpkin aimed at feed is cultivated, mainly in small-sized farms, as that plant is characterised by very high yield, for example in the case of Artroka variety even to 100 t from ha (Gajewczyk and Rząsa 1997). The main factor of its choice for a feedstuff is constantly low cost of pump kin fruits production, that in our conditions as recalculated for 1 kilogram is on a level of about 0.05 PLN to 0.10 PLN. First variety of fodder pumpkin was registered into a Register of Original Varieties under Ambar name, that means a garner in Old Polish language. That variety, as compared to other ones is characterized by higher content of nutrients, but also by lower yield up to 55 t from ha. The variety was positively assessed as feedstuff for cattle and pigs (Gajewczyk 1996, Gajewczyk and Rząsa 1997, Grudniewska 1998, Hymon 2007). It should be mentioned that there are varieties of pumpkin in the world that fruits contain more than 30% of dry matter (Gajewczyk and Rząsa 1997, Gaudreault and Webb 1986, Korzeniowska 1996, Salimbajev et al. 1985). Fruits of some varieties of pumpkin contain about 3% of digestible protein, however that content is always proportional to the content of dry matter (Hymon 2007, Nikołajczuk et al. 1993, Salimbajev et al. 1985). Petkov et al. (1994), Gajewczyk and Rząsa (1997) observed that due to high content of beta-carotene and vitamin C, a pumpkin is competitive towards carrot, and for that reason in some regions it may replace a carrot that is expensive in cultivation. Because of a pleasant flavour, all production groups of pigs are quickly get used to eating a pumpkin itself, and also in a composition with other feedstuffs, that was proved in earlier research (Gajewczyk 1996, Hymon 2007, Nikołajczuk et al. 1993, Rząsa and Lawin 2004, Salimbajev et al. 1985).

The aim of a study was a comparison of an influence of piglets feeding only with crumbled fruits of pumpkin, and all-mash feed mixture on results of their rearing until 4<sup>th</sup> week of life with taking into consideration of blood indices that characterize their active immunity.

## MATERIAL AND METHODS

The study was conducted at the beginning of 2007 on a farm of industrial breeding, where a foundation stock numbered 1100 sows, and piglets were a final product. An experiment covered 40 farrows that were divided basing on analogues onto 2 groups: control and experimental. Twenty farrows were assessed in each group. Feeding experiment started from 7<sup>th</sup> day of their life and ended after 3 weeks. On seventh day of life farrows were weighted and since that moment feed was given to piglets to troughs. At the same day 10 piglets (5 gilts and 5 hogs), were randomly chosen from each group, they were marked and blood for the research was collected from them. Control group was fed traditionally with all-mash feed mixture of prestarter type. Piglets from experimental group were fed only with mixed pumpkin for the whole lactation period. Composition and nutritional value of used feedstuffs are presented in Table 1. Feed intake for the period of conducted experiment was controlled every day. At a day of weaning all farrows were weighted, and blood for an assessment of active immunity was collected from piglets marked in both groups on 7<sup>th</sup> day of life. Basing on obtained results of total protein value in blood serum, albumin fraction, and  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$  globulins, an assessment of piglets active immunity in groups on 7<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> day of their life was done. Blood was collected from a void neck vein. Collapses of piglets in groups and their reasons were written down during lactation.

Table 1  
Tabela 1

Chemical content and nutritive value of fodders applied in an experiment  
Skład chemiczny i wartość pokarmowa pasz użytych w doświadczeniu

No. Lp.	Item Wyszczególnienie	Kind of a fodder Rodzaj paszy	
		Pumpkin fruit Owoc dyni (acc. to Petkov et al. (1994))	Prestarter all- -mash mixture Mieszanka treściwa prestarter
1.	Dry matter – Sucha masa (%)	18.71	90.60
2.	Crude ash – Popiół surowy (%)	1.10	5.70
3.	Organic substance Substancja organiczna (%)	17.61	
4.	Crude protein – Białko surowe (%)	2.42	19.50
5.	Proper protein – Białko właściwe (%)	1.78	17.60
6.	Ethereal extract – Ekstrakt eterowy (%)	0.80	3.30
7.	Crude fibre – Włókno surowe (%)	1.56	2.60
8.	Non-nitric extracting Bezazotowe wyciągowe (%)	12.83	
9.	Energetic value of 1 kg of fodder Wartość energetyczna 1 kg paszy		
	– EN MJ	1.61	14.50
	–digestible protein – białko strawne (g)	15.60	176.00
	– Ca (g)	0.31	7.00
	– P (g)	0.68	6.00
	– Mg (g)	0.33	

Animals were weighted on a scales with accuracy up to 0.1 kg. Pumpkin was mixed using Talent type 881,2 max. 900 W device of Zelmer Company. Level of total protein in blood serum was determined using burette method, and albumin and globulin fractions applying paper electrophoresis method (Rzasa and Lawin 2004). Obtained results were worked out statistically with one-factor analysis of variance, and significance of differences was assessed with t-Student's test (Ruszczyc 1987).

## RESULTS

Values of indices of piglets rearing in both groups presented in Table 2 are interesting. With respect to a number of piglets in a farrow on 7<sup>th</sup> day of life any significant differences were observed. At a moment of beginning of feeding, mean mass of farrows and piglets were slightly higher in an experimental group. An average mass of farrows while weaning differed from each other of 2.42 kg to an experimental group advantage. After completed experiment a higher average mass of a piglet and a bit higher value of an average daily body mass gain was obtained in an experimental group. However, differences between groups as regards these features were not confirmed statistically. In an experimental group since birth until 4<sup>th</sup> week of life 3.88% of piglets collapsed, and in a control one that value was 10.58%.

Results of a control of fodder intake are presented in Table 3. An overall consumption of all-mash fodder of prestarter type in a control group was 84.38 kg, that was 4.22 kg as recalculated for a farrow, and 0.41 kg for one piglet for a day. Experimental animals consumed 281.84 kg of mixed pumpkin, that was 14.09 kg on average as recalculated for one farrow, and 1.37 kg for one piglet for a day. A cost of fodder consumed by piglets in a control group was 0.53 PLN, and 0.14 PLN in an experimental one. Thus, in that case the significant differences between control and experimental groups in cost of given fodders were noted that is not meaningless in a practice. High consumption of pumpkin by piglets during a short period of lactation may be explained by a fact that the plant possesses some dietetic value. Earlier research (Gajewczyk and Rzasa 1997, Korzeniowska 1996, Petkov et al. 1994, Salimbajev et al. 1985, Vyhmeister et al. 1986) proved that pumpkin fruit are rich in ascorbic acid,  $\beta$ - carotene and contain a considerable amount of monosaccharides. Well lactation yield of sows in an experimental group, and easily available, eagerly consumed by suckling piglets pumpkin, decided of well results of their rearing.

Immunological stimulation of animals may be assessed on basis of done proteinograms. In the present experiment, indices supporting peculiar immunity may include milk of mother as a first factor, mixed pumpkin and all-mash mixture of prestarter type. Results of piglets blood serum analysis on 7<sup>th</sup> day of life (beginning of feeding) and on 28<sup>th</sup> day of life (weaning) are presented on Charts 1 to 4. The content of total protein in blood serum at the moment of an experiment beginning was on a level of 60.72 g/l, and in 28<sup>th</sup> day of piglets life in decreased to a level of 52.33 g/l in a control group, and to 51.68 g/l in experimental one. Proteinogramm from 7<sup>th</sup> day of piglets life (Chart 2) informs, that the biggest position was represented by albumins (30.95%). Among globulins, the highest value was reached by  $\gamma$  globulin- 17.13 g/l (28.21%), while  $\alpha$  and  $\beta$  globulins were present on a level from 12.76 g/l (21.01%) to 12.04 g/l (19.83%). Proteinogramms



from 28<sup>th</sup> day (Charts 3 and 4) point a distinct increase in albumins level in both groups comparing to their concentration on 7<sup>th</sup> day of piglets life (Chart 2). Albumin fraction in an experimental group (Chart 4) was on a level of 55.43%, while in a control one (Chart 3) it was only 40.32%. Comparing Charts 3 and 4 with Chart 2 one may be convinced that between 7<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> day of piglets life, fractions of albumins and globulins as well are very differentiated as regards their value. Comparing to 7<sup>th</sup> day, a percentage participation of  $\alpha$  globulins in piglets from control group in 28th day of life was clearly different, and it was similar in an experimental group (Charts 2, 3 and 4). In both groups in 28<sup>th</sup> day of life, a decrease in  $\beta$  and  $\gamma$  globulins fractions as compared to determined on 7<sup>th</sup> day of piglets life was demonstrated.

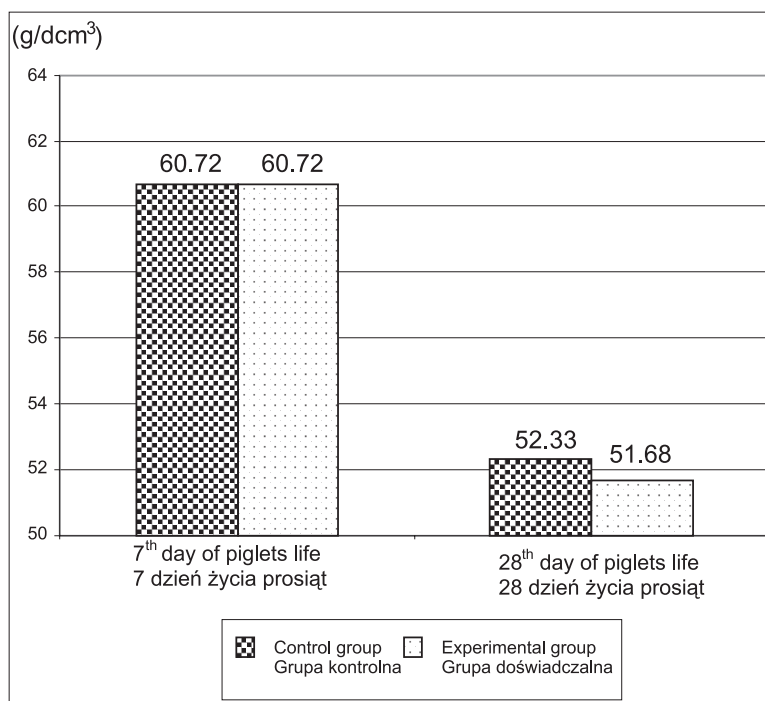
Table 2  
Tabela 2

Results of piglets rearing  
Wyniki odchovu prosiąt

	Item Wyszczególnienie		Group – Grupa	
			Control Kontrolna	Experimental Doświadczalna
1.	Number of farrows – Liczba miotów		20	20
2.	Number of piglets in a farrow: Liczebność prosiąt w miocie: – 7 <sup>th</sup> day of life – 7. dzień życia  – 28 <sup>th</sup> day of life – 28. dzień życia	$\bar{x}$	10.40	10.30
		$\sigma$	$\pm 1.17$	$\pm 0.82$
		$\bar{x}$	9.30	9.90
		$\sigma$	$\pm 1.42$	$\pm 1.66$
3.	Collapses of piglets from 7th to 28th day of life Upadki prosiąt od 7. do 28. dnia życia (%)	$\bar{x}$	10.58	3.88
4.	Mass of a farrow Masa miotu (kg): – 7 <sup>th</sup> day of lactation – 7 dzień laktacji  – 28 <sup>th</sup> day of lactation – 28. dzień laktacji	$\bar{x}$	22.41	25.43
		$\sigma$	$\pm 6.09$	$\pm 5.48$
		$\bar{x}$	71.33	73.46
		$\sigma$	$\pm 12.39$	$\pm 18.97$
5.	Body mass of a piglet Masa ciała prosięcia (kg): – 7 <sup>th</sup> day of life – 7. dzień życia  – 28 <sup>th</sup> day of life – 28. dzień życia	$\bar{x}$	2.15	2.47
		$\sigma$	$\pm 0.42$	$\pm 0.46$
		$\bar{x}$	7.67	7.42
		$\sigma$	$\pm 0.62$	$\pm 1.25$
6.	Daily body mass gains Dzienne przyrosty masy ciała (g)	$\sigma$	243 $\pm 44$	231 $\pm 52$

Table 3  
Tabela 3Results of fodders intake control by piglets included in an experiment  
Wyniki kontroli spożycia pasz przez prosięta objęte doświadczeniem

Item Wyszczególnienie		Group – Grupa	
		Control Kontrolna	Experimental Doświadczalna
1.	Number of farrows – Liczba miotów	20	20
2.	Prestarter mixture Mieszanka prestarter (kg)	84.38	
3.	Mixed pumpkin Zmikсовana dynia (kg)		281.84
4.	As recalculated for 1 farrow W przeliczeniu na 1 miot (kg)	4.22	14.09
5.	As recalculated for 1 piglet W przeliczeniu na 1 prosię (kg)	0.41	1.37
6.	Cost of consumed fodder by 1 piglet in PLN Koszt zjedzonej paszy przez 1 prosię w zł	0.53	0.14

Chart 1. Total protein in blood serum of piglets  
Wykres 1. Białko całkowite w surowicy krwi prosiąt

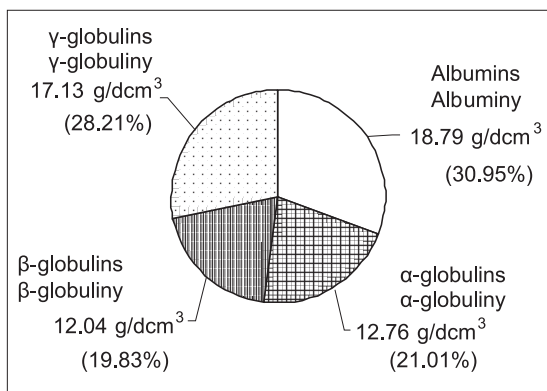


Chart 2. Proteinogramm from blood serum collected on 7th day of piglets life  
Wykres 2. Proteinogram z surowicy krwi pobranej w 7. dniu życia prosiąt

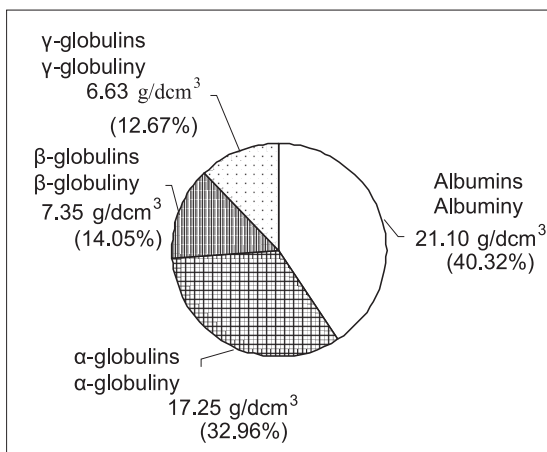


Chart 3. Proteinogramm from blood serum collected on 28th day of piglets life – control group  
Wykres 3. Proteinogram z surowicy krwi pobranej w 28. dniu życia prosiąt – grupa kontrolna

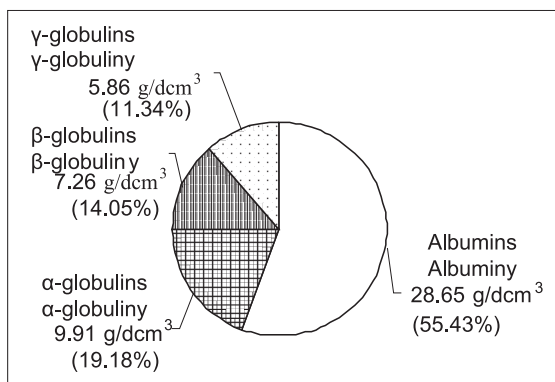


Chart 4. Proteinogramm from blood serum collected on 28th day of piglets life – experimental group  
Wykres 4. Proteinogram z surowicy krwi pobranej w 28. dniu życia prosiąt – grupa doświadczalna

## DISCUSSION

Obtained in both groups average body masses and number of reared piglets in a farrow even with lactation shortened to 28 days, prove that it is not necessarily needed to apply all-mash feeds of a high content of an expensive protein in an early feeding. Conducted experiment clearly points that a taste and easy availability of fodder, and a pumpkin in a mixed form, are of a special influence in feed intake by suckling piglets in first days of their life. Another factor supported an application of a raw pumpkin is a fact that piglets in a whole period of feeding consumed 3.3-fold more pumpkin comparing to control mixture of prestarter type, but that principally did not influence the cost of piglets feeding in lactation period. The fact that any distinct differences between groups of weaning piglets on 28<sup>th</sup> day of their life were noted may be explained that suckling piglets from an experimental group utilized milk yield of their mothers in a better manner. Mixed pumpkin fruit in piglets feeding are consumed by them very eagerly, and also profitably influence the limitation of feeding costs. Earlier research with an application of pumpkin in piglets, weaners and sows (Gajewczyk 1996, Gajewczyk and Rzaśa 1997) in every respect confirmed a very profitable influence of that fodders on health and production results.

There is a number of indices that are applied in an assessment of an organism immunity level, however in this case, due to limitation of financial means, only a determination of a level of total protein and its fractions in blood serum of piglets was used. It may be concluded from literature (Nikołajczuk et al. 1993) that the level of organism immunity may be assessed basing on  $\gamma$  globulin fraction that contains mainly Ig immunoglobulins. At a day of weaning, comparing to a day of research beginning, the level of  $\gamma$ - globulins in both groups was distinctly increased from 28.21 to 12.26% in a control group, and to 11.34% in experimental one. Low level of  $\gamma$ - globulins at day of weaning means that the synthesis of own antibodies was not prematurely started due to lack of factors forcing suckling piglets to antibodies production, that was noted in works by Nikołajczuk et al. (1993), Rzaśa and Lawin (2004) and Hymon (2007). Analysing a health status on a basis of piglets collapses it should be stated that piglets from experimental group were reared in the most favourable way. **Such a low collapses of piglets during a short lactation are a rarity on industrial farms.** Having that aspect in mind, and results of blood serum analysis as well, it may be assumed that proteinogramm on Chart 4 is correct and responds with reference values presented by Winnicka (2003).

## CONCLUSIONS

Following conclusions may be drawn from a conducted experiment:

1. Application of mixed pumpkin of Ambar variety in piglets feeding profitably influenced their health, that is proved by low collapses of suckling piglets in an experimental group, and obtained results of rearing that in principle were not departed from a control group.
2. Despite an intake of bigger amount of mixed pumpkin by piglets from an experimental group, cost of their feeding was almost 4-fold lower as comparing to a control one.

3. Content of total protein in blood serum of piglets from both groups at a moment of an end of the experiment was on a level from 51.68 g/dcm<sup>3</sup> (experimental group) to 52.33 g/dcm<sup>3</sup> (control group). A fundamental difference between proteinogramms of both groups was that albumins in a control group were 40.32%, while in control one that value was a 55.43 %. During weaning of piglets, a considerable difference in a level of  $\alpha$ - globulin fraction was observed between groups.

## REFERENCES

- Gajewczyk P., 1996. Wyniki użytkowości rozplodowej loch i odchowu prosiąt żywionych kombinowaną kiszonką z krzaczastej dyni pastewnej. Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot. XLI, 297: 57–67.
- Gajewczyk P., Rząsa A., 1997. Surowe owoce krzaczastej dyni pastewnej Pumpkin H<sub>3</sub> w żywieniu loch, prosiąt i warchlaków. Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot. XLIII, 323: 37–46.
- Gaudreault P.R., Webb J.A., 1986. Alkaline alpha- galactosidase activity and galactose metabolism in the family *Cucurbitaceae*. Plant-Sci. Irish Republ. 45, 2: 71–75.
- Grudniewska B., 1998. Hodowla i użytkowanie świń. ART Olsztyn.
- Hymon K., 2007. Ocena odporności humoralnej prosiąt w trakcie odchowu przy matkach na podstawie I<sub>lg</sub><sup>3-4</sup>. Maszynopis pracy magisterskiej. UP we Wrocławiu.
- Korzeniowska A., 1996. Dynia Ambar – doskonała pasza dla zwierząt. Prz. Hod., 3: 19–20.
- Lazos E.S., 1989. Nutritional fatty acid and oil characteristics of pumpkin and melon seeds. J. Food Sci. 51, 5: 1382–1387.
- Nikołajczuk M., Chelmońska-Soyta A., Mazur J., Nowacki W., Stefaniak T, Zieliński J., 1993. Koncentracja immunoglobulin w surowicy cieląt jako wskaźnik zagrożenia ze strony środowiska. Sympozjum. Naukowe 10–11.09.1993 ART Olsztyn: 24–28.
- Petkov K., Wolczak J., Łukaszewski Z., Górską- Matusiak Z., Jaśkowska I., 1994. Skład chemiczny i wartość pokarmowa dyni krzaczastej. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Zoot. XXX, 163: 117–124.
- Ruszczyc Z., 1987. Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa.
- Rząsa A., Lawin A., 2004. Globulina Gc – nowy wskaźnik w monitorowaniu zdrowia świń. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 2: 285–293.
- Salimbajev S., Belenko B., Olimov M., 1985. Otkorm s ispolzowanijem kormowoj tykwy. Svinovodstvo, 4: 20–21.
- Vyhmeister B.H., John B.E., Bonilla E.W., Bacerra R.L., Ormeno R.G., 1986. Comparacion de dos modulos demostrativos lecheros pequenos. Aspectos productivos. Agriculture-Tecnica, 46, 1: 91–99.
- Winnicka A., 2003. Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. SGGW Warszawa.

## DYNIA ODMIANY AMBAR NIEKONWENCJONALNĄ PASZĄ W DOKARMIANIU PROSIĄT

### Streszczenie

Oprócz pasz konwencjonalnych w żywieniu świń ważną rolę mogą odegrać pasze niekonwencjonalne. Do takich właśnie należy dynia, której niektóre odmiany można wykorzystać w produkcji trzody chlewnej. Biorąc pod uwagę krótki okres laktacji i co za tym idzie, wcześniejsze dokarmianie prosiąt, przeprowadzono badania mające wykazać wpływ podawania oseskom w okresie od 7. do 28. dnia życia miksowanej dyni odmiany Ambar (grupa doświadczalna) i mieszanki pełnoporcjowej paszy treściwej prestarter (grupa kontrolna) na ich wzrost i odporność oraz rentowność produkcji.

Eksperyment przeprowadzono w fermie przemysłowej na 40 miotach, wybranych z grupy technologicznej liczącej 47 miotów, z czego 20 stanowiło grupę kontrolną i drugie tyle grupę doświadczalną. W 7. dniu życia pobrano krew do badań od wybranych losowo i oznakowanych kolczykami 24 prosiąt (z każdej założonej grupy po 12), w celu określenia odporności osesków w chwili rozpoczęcia doświadczenia. Od tych samych osobników ponownie pobrano krew z żyły szyjnej częściej w 28. dniu życia dla określenia ich odporności na podstawie frakcji białka surowicy krwi (moment zakończenia doświadczenia). W osoczu krwi oznaczono poziom białka całkowitego, albuminy i frakcje  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\gamma$  globulin. W trakcie trwania doświadczenia kontrolowano spożycie paszy przez mioty. Analizie poddano nie tylko ilości zużytych pasz, ale również ich wartość cenową. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie.

Dane te są nie tylko interesujące, ale zachęcają do dalszego prowadzenia badań w tym kierunku. Prosięta mające do wyboru mieszankę treściwą pełnoporcjową prestarter i zmiksowaną dynię, w pierwszej kolejności wybierały dynię, a ilość zjedzonej dyni w przeliczeniu na miot, czy też na prosię wyraźnie przewyższała ilość pobranej mieszanki prestarter, pomimo że pachniała ona wanilią. Średnie masy ciała prosiąt odsadzonych z obu grup w 4. tygodniu życia różniły się nieznacznie pomiędzy sobą. Prosięta z grupy kontrolnej były nieco cięższe. W grupie doświadczalnej padło tylko 3,88%, a w grupie kontrolnej 10,58%. W grupie doświadczalnej podczas odsadzania nie zaobserwowano tak drastycznego spadku poziomu albumin w surowicy krwi prosiąt, jaki miał miejsce w grupie kontrolnej w porównaniu do stężenia tej frakcji białka w momencie rozpoczęcia eksperymentu. Dla uzyskania dobrej rentowności produkcji należałoby oprzeć w okresie laktacji dokarmianie prosiąt zmiksowaną dynią odmiany *Ambar*.

SŁOWA KLUCZOWE: prosięta, dokarmianie, dynia, odporność

Reviewer – Recenzent: Andrzej Stasiak, Prof. Dr. Hab., University of Life Sciences in Lublin

Ryszard Haitlinger

**A NEW GENUS AND TWO NEW SPECIES OF MITES  
(ACARI: PROSTIGMATA: ERYTHRAEIDAE) FROM MACEDONIA  
AND THE REPUBLIC OF CAPE VERDE**

**NOWY RODZAJ I DWA NOWE GATUNKI ROZTOCZY  
(ACARI: PROSTIGMATA: ERYTHRAEIDAE) Z MACEDONII  
I REPUBLIKI ZIELONEGO PRZYŁĄDKA**

*Department of Systematics and Ecology of Invertebrates,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Nagoricanella* n. gen. and two new species of mites: *Nagoricanella egoni* n. sp. from Macedonia and *N. arabellae* n. sp. from the Republic of Cape Verde are described and illustrated.

KEY WORDS: *Acari*, *Erythraeidae*, *Nagoricanella*, new genus, new species, Macedonia, Republic of Cape Verde

## INTRODUCTION

No erythraeid mites were known from the Republic of Cape Verde and only *Erythraeus* (*Erythraeus*) *styriacus* Turk, 1981 was known from Macedonia (Beron 2008). In this paper new genus *Nagoricanella* and two new species of the genus from Macedonia and the Republic of Cape Verde are described.

## MATERIAL AND METHODS

One larva of *Nagoricanella egoni* n. sp. was collected in Nagoričane, Macedonia, 11.07.2008 from herbaceous plants and one larva of *N. arabellae* n. sp. was collected

---

For citation – Do cytowania: Haitlinger R., 2009. A new genus and two new species of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae*) from Macedonia and the Republic of Cape Verde. Zesz. Nauk. UP Wroc, Biol. Hod. Zwierz., LVIII, 572, 39–48.

3 km north of Espargos, the Republic of Cape Verde, Sal Island, 7.11.2008 from herbaceous plants. The specimens were mounted on slides using Berlese fluid. Abbreviations and terminology were adopted after Haitlinger (2000). Holotypes are deposited at the Museum of Natural History, Wrocław University (MNHU). All measurements are given in micrometers ( $\mu\text{m}$ ).

## SYSTEMATIC PART

### Family Erythraeidae Robineau-Desvoidy, 1828

Subfamily Callidosomatinae Southcott, 1957

### *Nagoricanelia* gen n.

#### Diagnosis

Scutum oval, AP > 20, SB > 26, lack accessory claw. AM placed almost same line as AL, gnathosoma with branched processes.

#### Remarks

The subfamily *Callidosomatinae* includes 15 genera: *Callidosoma* Womersley, 1936, *Carastrum* Southcott, 1988, *Hauptmannia* Oudemans, 1910, *Abrolophus*, Berlese, 1891, *Harpagella* Southcott, 1996, *Pussardia* Southcott, 1961, *Grandjeanella* Southcott, 1961, *Momorangia* Southcott, 1972, *Andrevella* Southcott, 1961, *Charletonia* Oudemans, 1910, *Caeculisoma* Berlese, 1888, *Rudaemannia* Haitlinger, 2000, *Dambullaesus* Haitlinger, 2001, *Iguatonia* Haitlinger, 2004 and *Iraniella* Iravanlou, Kamali et Talebi, 2002 (Berlese 1891, Oudemans 1910, Womersley 1936, Southcott 1961, 1972, 1988, 1996, Haitlinger 2000, 2001, 2004, Iravanlou et al. 2002). The new genus *Nagpricanella* belongs to the group of genera with two scutalae on the scutum. This group includes: *Abrolophus*, *Hsauptmannia*\*, *Rudaemannia*, *Harpagella*, *Pussardia*, *Grandjeanella* and *Iraniella*. It differs from all these genera in the presence on gnathosoma branched processes. It differs from *Abrolophus* in oval scutum, PL placed relatively far from AL, AA/SB (>1.8 vs <1.6), AM placed almost same level as AL vs. AM placed between AL and PL, palptibia without accessory claw vs. palptibia with accessory claw and palpgenu with two setae vs palpgenu with 3 setae; from *Grandjeanella* sensu Southcott (1961) in lack accessory claw and S placed near the posterior margin of scutum vs. S arise behind middle of the scutum; from *Grandjeanella* sensu Zhang & Goldarazena (1996) in lack accessory claw and palptibial claw not bifurcate distally; from *Rudaemannia* in not bifid tibial claw, 2 palpgenuae vs. 3 palpgenuae, lack accessory claw, palptarsus without setae having long setules, AL placed almost same level as AM vs. AM placed between AL and PL, fnBf 7 8 7, 7 vs 8,6,6 and AA/SB (>1.8 vs. < 1.6); from *Hauptmannia* in palpgenu with 2 setae vs. palpgenu with 3 setae, lack accessory claw and AM situated near level of the AL bases vs. AM situated between AL and PL bases; from *Harpagella* in AM placed near level of the AL bases vs. AM arise a little anterior to the level of the PL bases and S situated at the



posterior pole of the scutum vs.. S arise behind middle of the scutum; from *Pussardia* in fn Cx 1-1-1 vs. 1-2-2 and from *Iraniella* in Cx 1,1,1 vs. 1,2,2 and Tr 2,2,2 vs. 1,1,1.

\*Status of three genera: *Hauptmannia*, *Rudaemania* and *Grandjeanella* (sensu Zhang) is unclear and need revision (Haitlinger 1986, Welbourn & Young 1987, Zhang & Goldarazena 1996, Southcott 1996, Wohltmann et al. 2007, Łaydanowicz & Małol 2008).

Type species: *Nagoricanella egoni* sp.n.

### Etymology

Named after the name of the type locality and word “niella” is added.

### *Nagoricanella egoni* sp. n. (Figs. 1-8)

Type material. Holotype: larva, from herbaceous plants, 11.07.2008, Macedonia, Staro Nagoričane n. Kumanovo; leg. R. Haitlinger. Holotype deposited in MNHWU.

### Diagnosis

AL. 26, PL 40, SB 30, ISD 54, TiIII 106, fn intercoxalae 14, fD 40.

### Description

Dorsum with 40 very weakly barbed setae. One eye on each side (Fig. 1). Dorsal scutum oval, wider than long, with two pairs of weakly barbed scutal,ae, AL shorter than PL. Two pairs of sensillary setae, both nude. Pl placed relatively far from AL (Fig. 3). Idiosoma ventrally with setal pair 1a, between coxae I-II 6 setae, between coxae II one pair of setae; between coxae II-III 14 setae; 18 setae posterior to coxae III, all setae? nude. Coxae I-III with one nude seta (Fig. 2).

Gnathosoma with nude hypostomalae ; its anterior border with branched processes (Fig. 2). Palpfemur, palpgenu and palptibia, all with 2 nude setae. Palptibia without accessory claw (Fig. 4). Palptarsus with 1 eupathidium and 5 short setae (Fig. 5).

Leg lengths. (including coxae, excluding claws). Leg I 380, leg II 344, leg III 418. Ip = 1142.

The setal formula. Leg I. Ta 1 $\omega$ , 2 $\zeta$ , 18N; Ti 2 $\phi$ , 1 $\kappa$ , 14N; Ge 1 $\sigma$ , 10N; Tf 8N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 6).

Leg II. Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 15N; Ti 2 $\phi$ , 14N; Ge 10N; Tf 8N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 7).

Leg III. Ta 17N; Ti 14N; Ge 10N; Tf 8N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 8).

Metric data are given in Table 1.

### Etymology

The name of the species derived from the name Egon.

### Remarks

*Nagoricanella egoni* sp. n. differs from *N. arabellae* sp. n. in the longer L (74 vs 64), W (82 vs 72), PW (78 vs 64), SB (30 vs 20), the shorter AM (40 vs 54), fn intercoxalae (12 vs 18) and shape of gnathosomal process.,

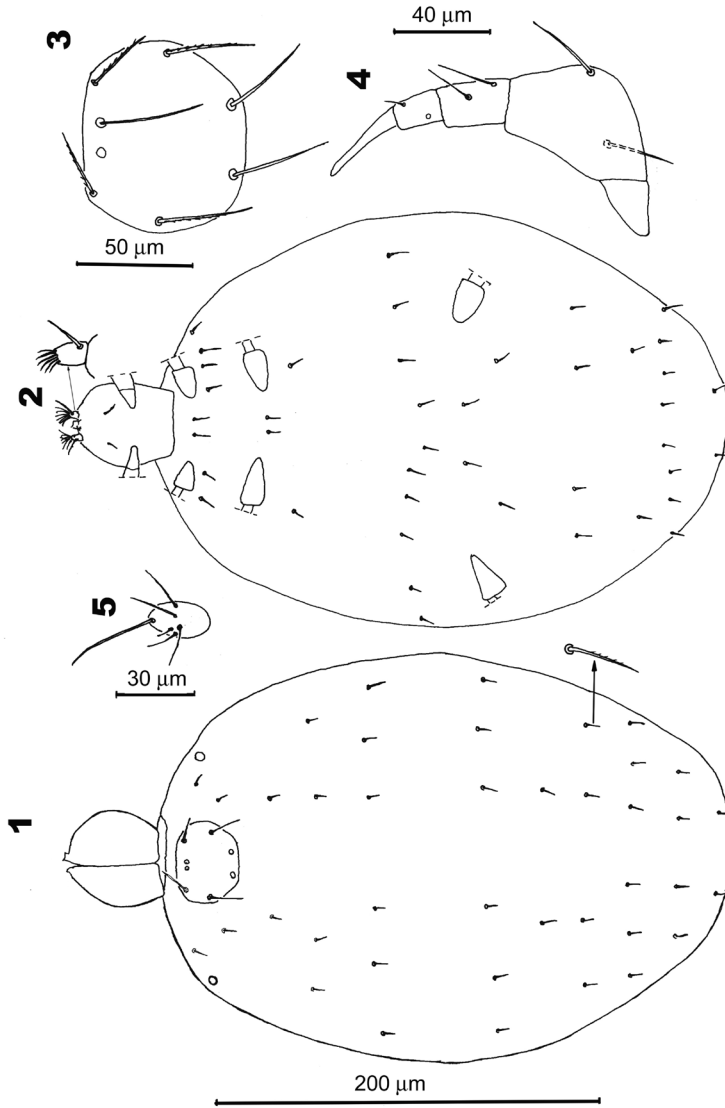


Fig. 1-5. *Nagoricanellela egoni* sp. n., larva: 1 – idiosoma and gnathosoma, dorsal view; 2 – idiosoma and gnathosoma, ventral view; 3 – scutum; 4 – palp; 5 – palptarsus

Rys. 1-5. *Nagoricanellela egoni* sp. n., larwa: 1 – idiosoma i gnathosoma, strona grzbietowa; 2 – idiosoma i gnathosoma, strona brzuszna; 3 – scutum; 4 – palpa; 5 – palptarsus

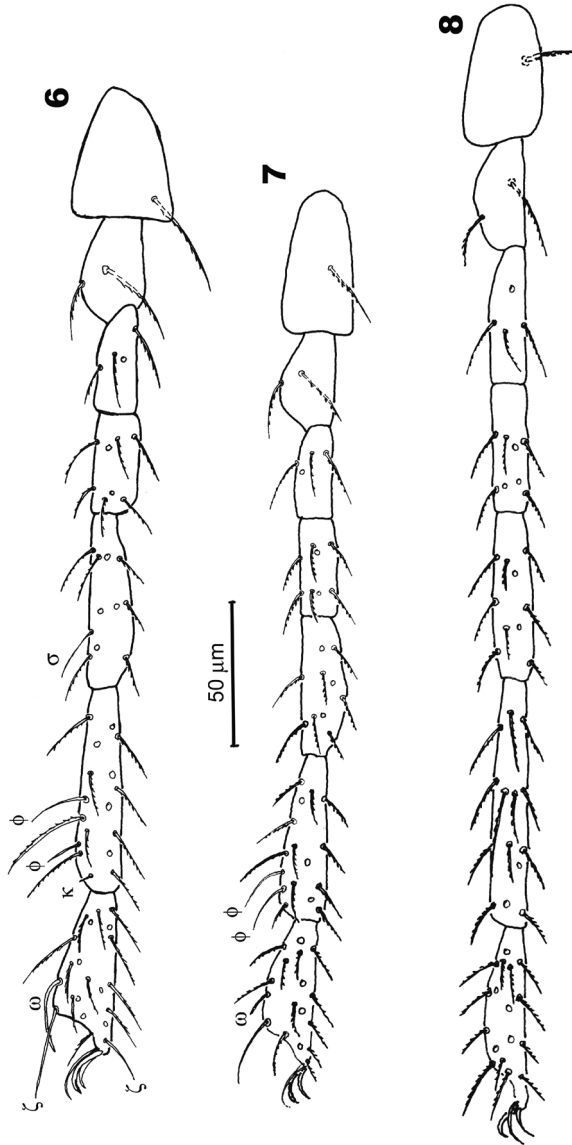


Fig. 6–8. *Nagoricanellella egoni* sp. n., larv.: 6 – leg I; 7 – leg II; 8 – leg III  
 Rys. 6–8. *Nagoricanellella egoni* sp. n., larva: 6 – I noga; 7 – II noga; 8 – III noga

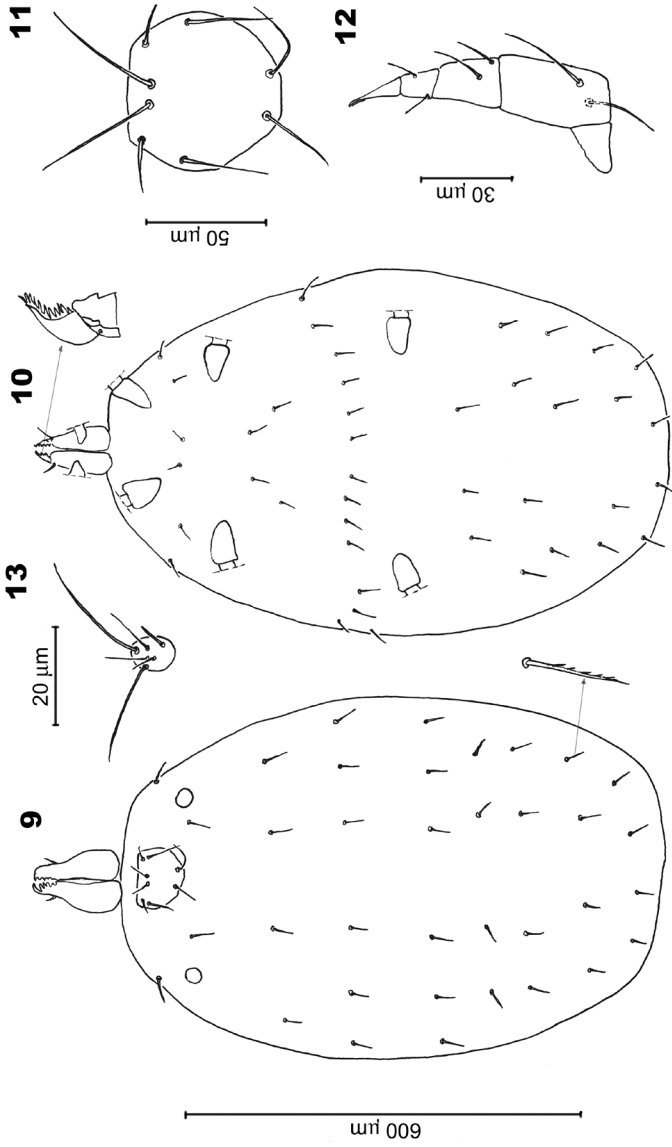


Fig. 9–13. *Nagoricanelle arabellae* sp. n., larva: 9 – idiosoma and gnathosoma, dorsal view; 10 – idiosoma and gnathosoma, ventral view; 11 – scutum; 12 – palp; 13 – palptarsus  
 Rys. 9–13. *Nagoricanelle arabellae* sp. n., larwa: 9 – idiosoma i gnathosoma, strona grzbietowa; 10 – idiosoma i gnathosoma, strona brzuszna; 11 – scutum; 12 – palpa; 13 – palptarsus

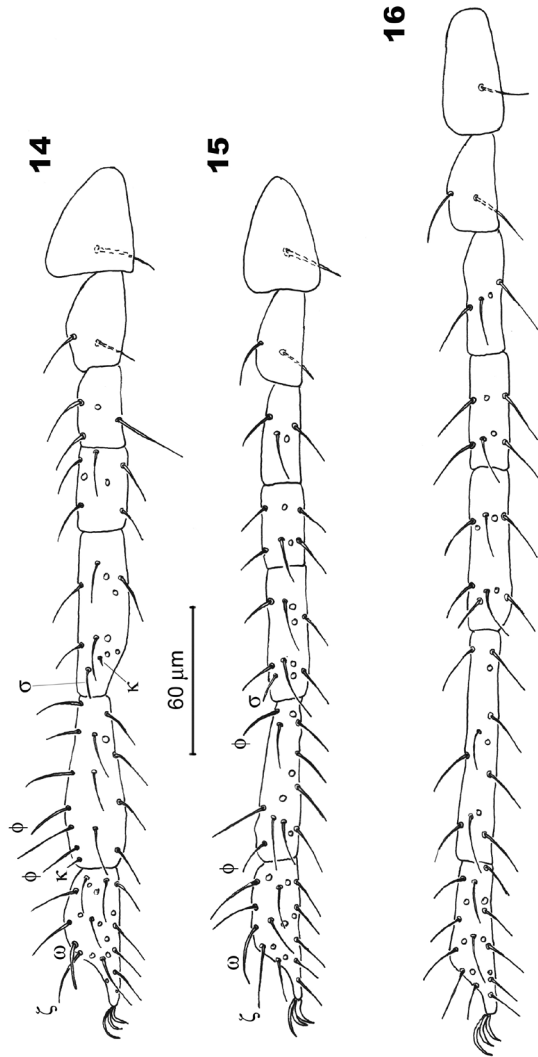


Fig. 14–16. *Nagoricanelia arabellae* sp. n., larva: 14 – leg I; 15 – leg II; 16 – leg III  
 Rys. 14–16. *Nagoricanelia arabellae* sp. n., larva: 14 – I noga; 15 – II noga; 16 – III noga

Table 1  
Tabela 1

Measurements for *Nagoricanella egoni* sp.n. (1) and *N. arabellae* sp. n. (2)  
Pomiary *Nagoricanella egoni* sp. n. (1) i *N. arabellae* sp.n. (2)

	1	2		1	2
IL	301	775	TaI	60	60
IW	202	465	TiI	84	78
L	74	64	GeI	72	68
W	82	72	TfI	40	30
AW	44	44	BfI	44	34
PW	78	64	TrI	34	38
AA	8	10	CxI	46	46
SB	30	20	TaII	60	58
ISD	54	48	TiII	68	66
AP	24	20	GeII	58	54
AL	26	22	TfII	34	34
PL	40	36	BfII	36	40
AM	40	54	TrII	34	40
S	–	39	CxII	54	52
DS	20–32	18–39	TaIII	64	62
GL	104	110	TiIII	106	98
1a	22	28	GeIII	68	68
1b	40	40	TfIII	44	48
2b	20	26	BfIII	48	52
3b	34	24	TrIII	38	42
PsFd	38	30	CxIII	50	52
PsGd	24	18			

### *Nagoricanella arabellae* sp. n. (Figs 9–16)

Type material. Holotype larva from herbaceous plants, 7.11.2008, 3 km north of Espargos, Sal Island, the Republic of Cape Verde; leg. R. Haitlinger. Holotype deposited in MNHWU.

### Diagnosis

AL 36, PL 54, SB 20, ISD 48, fn intercoxalae 18, fD 36.

### Description

Dorsum with 36 very slightly barbed setae. One eye on each side (Fig. 9). Dorsal scutum oval, wider than long, with two pairs of nude scutalae, AL < PL. Two pairs of sensillary setae, both nude (Fig. 11). Idiosoma ventrally with setal pair 1a, between coxae I-II 3 pairs of setae, between coxae II-III 18 setae; 18 setae posterior to coxae III, all setae nude. Coxar I-III each with one nude setae (Fig. 10).

Gnathosoma with hypostomalae and galealae, both nude; its anterior margin with two branched processes (Fig. 10). Palpfemur, palpgenu and palptibia all with 2 nude setae.

Palptibia without accessory claw (Fig. 12). Palptarsus with 6 stae (including  $\omega$  and  $\zeta$ ) (Fig. 13).

Leg lengths (including coxae, excluding claws). Leg I 352, leg II 344, leg III 422. Ip = 1118.

The setal formula. Leg I. Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 20N; Ti 2 $\phi$ , 1 $\kappa$ , 12N; Ge 1 $\sigma$ , 1 $\kappa$ , 10N; Tf 7N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 14).

Leg II. Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 16N; Ti 2 $\phi$ , 12N; Ge 1 $\sigma$ , 10N; Tf 7N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 15).

Leg III. Ta 18N; Ti 12N; Ge 10N; Tf 7N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 16).

Metric data are given in Table 1.

### Etymology

The name of the species derived from the name Arabella.

### REFERENCES

- Berlese A., 1891. *Rhyncholophus (Abrolophus)*. Acari, Myriapoda et Scorpioes (or Pseudoscorpiones) hucusque in Italia reperta 59, No. 1.
- Beron P., 2008. Acarorum catalogus I Acariformes: Calyptostomatoidea (Calyptostomatidae), Erythraeoidea (Smarididae, Erythraeidae). Ed.: Pensoft Publ. Nat. Mus. Nat. Hist., Sofia Bulg. Acad. Sci, Sofia-Moscow: 1–271.
- Haitlinger R., 1986. The genus Hauptmannia Oudemans, 1910 (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) in Poland. Pol. Pismo Ent., 56, 1: 181–191.
- Haitlinger R., 2000. New larval mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Microtrombidiidae, Trombidiidae) from Turkey, Peru and Poland. Wiad. Parazyt., 46: 379–396.
- Haitlinger R., 2001: *Dambullaeus piae* gen. n., sp. n. (Acari: Prostigmata: Erythraeidae) from Sri Lanka. Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot., 48, 429: 51–54.
- Haitlinger R., 2004. Charletonia domawiti n. sp., Caeculisoma nestori n. sp. and Iguatonia barbillae n. gen., n. sp. from Brazil (Acari: Prostigmata: Erythraeidae). Genus, 15: 435–444.
- Iranvanlou J.S., Kamali K. & Talebi A.A., 2002. A new genus and species of larval Callidosomatinae (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) parasitic on a short-horned grasshopper, *Oedipoda miniata* Pall. (Orthoptera: Acrididae) from Varamin, Iran, Iranian J. Agric. Sci., 33: 122–128.
- Łaydanowicz J. & Małkol J., 2008. Species diversity of Parasitengona terrestrial (Acari: Actinotrichida: Prostigmata) in a habitat influenced by anthropopressure. Ann. Zool., 58: 303–309.
- Oudemans A.C., 1910. Acarologische aanteekeningen XXXI. Ent. Ber., Amst., 3: 47–51.
- Southcott R.V., 1961. Studies on the systematics and biology of the Erythraeoidea (Acarina), with a critical revision of the genera and subfamilies. Aust. J. Zool., 9: 367–610.
- Southcott R.V., 1972. Revision of the larvae of the tribe Clidosomatini (Acarina: Erythraeidae) with observations on post-larval instars. Aust. J. Zool., Suppl Ser. 13: 1–84.
- Southcott R.V., 1988. A new Australian larval callidosomatinae mite (Acarina: Erythraeidae) parasitic on flies, with notes on subfamily and tribe classification. Proc. Linn. Soc. New South Wales, 110: 193–204.
- Southcott R.V., 1996. On some Australian and other larval Callidosomatinae (Acari: Erythraeidae). Inter. J. Acarol., 22: 253–278.

- Welbourn W.C. & Young O.P., 1987. New genus and species of Erythraeinae (Acari, Erythraeidae) from Mississippi with a key to the genera of North American Erythraeidae. *Ann. Entom. Soc. Amer.*, 80: 230–242.
- Wohltmann A., Gabryś G. & Mąkol J., 2007. Acari: Terrestrial Parasitengona inhabiting transient biotopes, 1580249, [in:] Gerecke, R. (ed.). *Süßwassernfauna Mitteleuropas, 7/2–1, Chelicerata, Acari I*, SpektrumEksevier, München.
- Womersley H., 1936. Additions to the trombidiid and erythraeid acarine fauna of Australia and New Zealand. *Linn. Soc. J. Zool.*, 40: 107–121.
- Zhang Z.-Q & Goldarazena A., 1996. *Abrolophus* and *Grandjeaneklla* larvae (Acari: Erythraeidae) ectoparasitic on thrips (Thysanoptera: Thripidae). *Syst. Appl. Acarol.*, 1: 127–144.

**NOWY RODZAJ I DWA NOWE GATUNKI ROZTOCZY  
(ACARI: PROSTIGMATA: ERYTHRAEIDAE) Z MACEDONII I REPUBLIKI  
ZIELONEGO PRZYŁĄDKA**

**Streszczenie**

Opisano nowy rodzaj *Nagoricanella* i dwa nowe gatunki roztoczy: *Nagoricanella egoni* n. sp. z Macedonii i *N. arabellae* sp. n. z Republiki Zielonego Przylądka.

SŁOWA KLUCZOWE: Acari, Prostigmata, Erythraeidae, nowy rodzaj, nowe gatunki, Macedonia, Republika Zielonego Przylądka

Reviewer – Recenzent: Krzysztof Siuda, Prof. Dr. Hab., Pedagogical University of Cracow



Ryszard Haitlinger

**NEW RECORDS OF MITES (*ACARI: PROSTIGMATA:*  
*ERYTHRAEIDAE, EUTROMBIDIIDAE, MICROTROMBIDIIDAE,*  
*PODOTHROMBIIDAE, TROMBIDIIDAE*) FROM BULGARIA,  
MACEDONIA AND ROMANIA**

**NOWE ZBIORY ROZTOCZY (*ACARI: PROSTIGMATA:*  
*ERYTHRAEIDAE, EUTROMBIDIIDAE, MICROTROMBIDIIDAE,*  
*PODOTHROMBIIDAE, TROMBIDIIDAE*) Z BUŁGARII,  
MACEDONII I RUMUNII**

*Department of Systematics and Ecology of Invertebrates,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Erythraeus (Erythraeus) smolyaniensis* sp. n. from Bulgaria is described. *Hauptmannia kazimierae* Haitlinger, *H. wratislaviensis* Haitlinger, *Erythraeus (Zaracarus) budapestensis* Fain & Ripka, *Charletonia cardinalis* (Pallas), *Balaustium nikae* Haitlinger, *Allothrombium polikarpi* Haitlinger, *Paratrombium nmegalochirum* (Berlese), *Podothrombium tymoni* Haitlinger, *P. kordulae* Haitlinger and *Valgothrombium tarnavense* Feider are new for Bulgaria; *Erythraeus (Erythraeus) jowitae* Haitlinger, *C. krendowskyi* (Feider), *Leptus (Leptus) mariae* Haitlinger, *L. (L.) ignotus* (Oudemans) and *Allothrombium fuliginosum* (Hermann) are new for Macedonia and *Abrolophus quisquiliaris kiejstuti* Haitlinger, *A. norvegicus* (Thor), *H. kazimierae*, *H. wratislaviensis*, *Grandjeanella multi-setosa* Zhang & Goldarazena, *E. (E.) jowitae*, *E. (E.) monikae* Haitlinger, *L. (L.) mariae*, *B. nikae*, *Trombidium latum* C. L. Koch and *Eutrombidium trigonum* (Hermann) are new for Romania.

KEY WORDS: *Acari, Erythraeidae, Eutrombidiidae, Microtrombidiidae, Podothrombidiidae, Trombidiidae*, Bulgaria, Macedonia, Romania, new species, new records

## INTRODUCTION

In Bulgaria species of mites belonging to families *Erythraeidae*, *Eutrombidiidae*, *Microtrombidiidae*, *Podothrombidiidae* and *Trombiidiidae* based on larvae or larvae and adults are not well known. To date, 15. species have been found: *Erythraeus* (*Erythraeus*) *bulgaromontanus* Beron, 1982, *E. (E.) kresnensis* Beron, 1982, *E. (E.) rilensis* Beron, 1982, *Leptus* (*Leptus*) *josifovi* Beron, 1975, *L. (L.) meloidarum* Beron, 1975, *L. (L.) orthopterarum* Beron, 1975, *L. (L.) slivovi* Beron, 1975, *L. (L.) southcotti* Beron, 1975, *L. (L.) trimaculatus* (Rossi, 1794), *L. (L.) mariae* Haitlinger, 1987, *L. (L.) beroni* Fain, 1992, *Charletonia bucephalia* Beron, 1975, *C. krendowskyi* (Feider, 1954) and *Eutrombidium trigonum* (Hermann, 1804) (Beron 1975, 1982, 2008, Haitlinger 2007a).

In Macedonia only *E. (E.) styrica* was known (Turk 1981, Haitlinger 2007a).

In Romania 26. species were known: *Leptus* (*L.*) *galerucae* Feider, 1967, *L. (L.) phyllotretae* Feider, 1956, *L. (L.) trimaculatus*, *C. krendowskyi*, *Paratrombium divisipili* (Feider, 1950) *Trombidium carpaticum* (Feider, 1950), *T. dacicum* (Feider, 1950), *T. holosericeum* (Linnaeus, 1758), *T. mastigotarsum* (Feider, 1956), *T. mediterraneum* (Berlese, 1910), *T. susteri* (Feider, 1956), *A. fuliginosum* (Hermann, 1804), *Podothrombium carssicristatum* Feider, 1968, *Gonothrombium oudemansianum* (Feider, 1948), *G. bimaculatum* Feider, 1950, *Atractothrombium transsylvanicum* Feider, 1948, *Milandanielia intermedia* (Feider, 1950), *Atractotromboides danubialis*, Feider, 1975, *Willmanella racovitzae* Feider, 1956, *Trichotrombidium muscarum* (Riley, 1878), *Valgothrombium tarnavense* (Feider, 1950), *Dactylothrombium pulcherrimum* (Haller, 1882), *Microtrombidium succidum* (C.L. Koch, 1879), *Platyttrombidium fasciatum* (C.L. Koch, 1836), *P. sylvaticum* (C.L. Koch, 1835 and *Eutrombidium odorheiense* Feider, 1950 (Feider 1949, 1950, 1951, 1954, 1955a, b, 1956, 1958, 1967, 1975, Małol 2000 )

In this paper 10 new species to the fauna of Bulgaria, 11 for the fauna of Romania and 5 for the fauna of Macedonia are listed and *Erythraeus* (*Erythraeus*) *smolyanensis* sp. n. from Bulgaria is described.

## MATERIAL AND METHODS

The larvae of mites were collected in Bulgaria, Macedonia and Romania from herbaceous plants and undetermined insects (*Orthoptera*, *Lepidoptera*). The specimens were preserved in ethanol and then mounted in Berlese's medium. From 21.06. to 1. 07. 2008 and 17.07.2004 53 larvae belonging to 14 species, were captured in Romania. From 1.07.2008 to 7.07.2008 and 15.07.2004 30 larvae belonging to 15 species were captured in Bulgaria. From 7.07.2008 to 11.07.2008 5 larvae belonging to 5 species were captured in Macedonia. The terminology and abbreviations are adapted from Haitlinger (2006a). All measurements are given in micrometers ( $\mu\text{m}$ ). Holotype are deposited at the Museum of Natural History, Wrocław University (MNHUW).

**SYSTEMATIC PART**

Family *Erythraeidae* Robineau-Desvoidy, 1828

Genus *Abrolophus* Berlese, 1891

*Abrolophus quiquiliaris kiejstuti* (Haitlinger, 2007)

Material: 4 L, Romania, Buceni, 25.06.2008, 5 L, Breaza, 29.06.2008,

Distribution: Bosnia and Hercegovina, Croatia, Greece, Hungary, Italy, Moldova, Montenegro,

Romania, Slovenia, Ukraine (Haitlinger 2006b, 2007a, b, c, 2008b). New record for Romania.

*Abrolophus norvegicus* (Thor, 1900)

*Syn. Hauptmania brevicollis* Oudemans, 1910

Material: 2 L, Romania, Botoş, 22.06.2008, 5 L, 5 km west of Tibâu, 22.06.2008, 2 L, Brâncoveneşti n. Reghin, 25.06.2008

This species is widely distributed in whole Europe (Haitlinger 2007c, 2008a, b, Beron, 2008). New record for Romania.

Genus *Hauptmannia* Oudemans, 1910

*Hauptmannia wratislaviensis* Haitlinger, 1986

Material: 1 L, Romania, Paraul Mureş, 28.06.2008, 1 L, Fiseri n. Brasov, 28.06.2008; 2 L, Bulgaria, 15 km south of Batak, ~1600 m, 7.07.2008

Distribution: this species is known from whole Europe, excluding Iberian Peninsula (Haitlinger 2007b, c, 2008a, b). New records for Bulgaria and Romania.

*Hauptmannia kazimierae* Haitlinger, 1986

Material: 1 L, Romania, 5 km north of Baia Sprie, 21.06.2008; 5 L, Bulgaria, 5 km north of Smolyan, 6.07.2008. 1 L, Jundola n. Velingrad, 1200 m, 7.07.2008

Distribution: Austria, Bulgaria, Italy, Poland, Romania, Slovakia, Slovenia, Switzerland (Haitlinger, 2007b, c). New records for Bulgaria and Romania.

Genus *Grandjeanella* Southcott, 1961

*Grandjeanella multisetosa* Zhang & Goldarazena, 1996

Material: 1 L, Romania, 23 August n. Mangalia, 1.07.2008

Distribution: Croatia, Greece, Hungary, Romania, San Marino, Spain, Turkey, Ukraine (Haitlinger 2006b, 2007c). New record for Romania.

Genus *Erythraeus* Latreille, 1806

*Erythraeus (Erythraeus) jowitae* Haitlinger, 1987

Material: 1 L, Romania, Fiseri n. Brasov, 28.06.2008; 1 L, Macedonia, 10 km north of Krivolak, 8.07.2008.

Distribution: Belgium, France, Hungary, Macedonia, Poland, Romania, Sweden (Haitlinger & Saboori 2007, 2008a, Beron 2008). New records for Macedonia and Romania.

*Erythraeus (Erythraeus) monikae* Haitlinger, 1987

Material: 1 L, Romania, Brâncovenesti n. Reghin, 26.06.2008, 1 L, Fiseri n. Brasov, 28.06.2008

Distribution: Finland, Germany, Poland, Romania, Slovakia, Slovenia (Haitlinger, 2003, 2008a). New record for Romania.

*Erythraeus (Zaracarus) budapetensis* Fain & Ripka, 1998

Material: 1 L, Bulgaria, Sinchetz n. Albena, 6.07.2008

Distribution: Bosnia and Hercegovina, Bulgaria, Croatia, Greece, Hungary, Montenegro (Haitlinger 2006b, 2007a, Beron 2008). This species is restricted to South-East Europe. New record for Bulgaria.

*Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n. (Figs 1–10)

Type material. Holotype larva, Bulgaria, Smolyan, from herbaceous plants, 6.07.2008, deposited in MNHWU; leg. R. Haitlinger. Paratype, one larva, same data as for holotype.

**Diagnosis**

FD 38, fV 14, fnBf 3-3-3, TaI 228-246, TiIII 584-628, IP = 4834-4986.

**Description**

Idiosoma longer than wide with 38 barbed dorsal setae. Two pairs of eyes placed on each side. Scutum wider than long. Anterior and posterior scutalae barbed (both damaged). Anterior sensillae shorter than posterior sensillae, both nude (Fig. 1). Ventral surface bears a pair of barbed setae placed between coxae II and III and 14 barbed setae beyond coxae III. Coxalae 1b-3b all weakly barbed (Fig. 2). NDV = 38+14 = 52. Gnathosoma with smooth hypostomalae and galealae. Palpfemur and palpgenu, each with one barbed seta. Palptibia with three nude setae (Fig. 3). Palptarsus with 6 setae (eupathidium and solenidion included), all nude (Fig. 4).

Leg lengths (including coxae, excluding claws). Leg I 1592 holotype, 1558 paratype, leg II 1498, 1428, leg III 1896, 1848. Ip = 4986.holotype, 4834 paratype.

Leg setal formula. Leg I: Ta 1 $\omega$ , 2 $\zeta$ , 3N, 21B; Ti 2 $\phi$ , 19B; Ge 1 $\sigma$ , 1 $\kappa$ , 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs 5–6).

Leg II: Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 3N, 19B; Ti 2 $\phi$ , 19B; Ge 1 $\kappa$ , 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs 7–8).

Leg III: Ta 3N. 19B; Ti 1 $\phi$ , 19B; Ge 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs 9–10).

For measurements see Table 1.

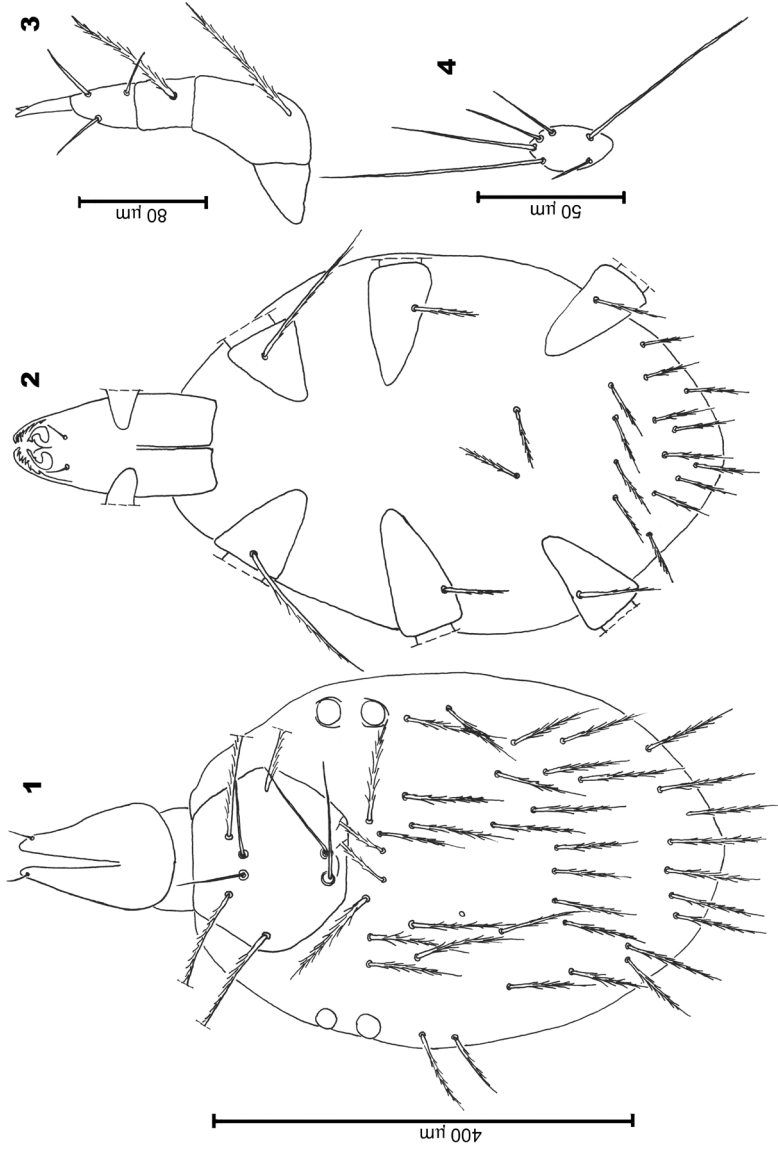


Fig. 1-4. *Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n. larva: 1 – idiosoma and gnathosoma, dorsal view; 2 – idiosoma and gnathosoma, ventral view; 3 – palps; 4 – palptarsus

Rys. 1-4. *Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n., larva: 1 – idiosoma i gnathosoma, strona grzbietowa; 2 – idiosoma i gnathosoma, strona brzuszna; 3 – palpa; 4 – palptarsus

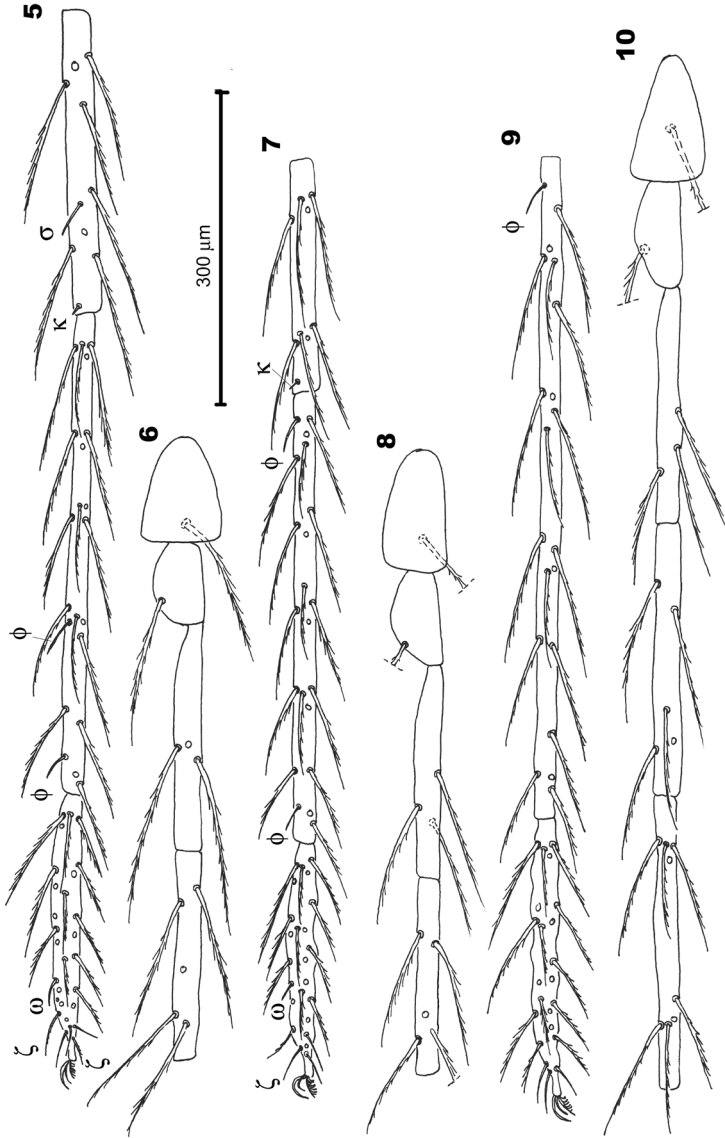


Fig. 5–10. *Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n., larva: 5 – leg I, tarsus – genu; 6 – leg I, telofemur – coxa  
 Rys. 5–10. *Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n., larva: 5 – I noga, stopa – kolano; 6 – I noga, stopa – kolano;  
 8 – II noga, telofemur – biodro; 9 – III noga, stopa – goleni; III noga, kolano – biodro

Table 1  
Tabela 1Metric data for *Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n.; H – holotype, P – paratype  
Pomiary *Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n.; H – holotyp, P – paratyp

	H	P		H	P
IL	508	–	PsGd	90	100
IW	381	–	TaI	246	228
L	160	–	TiI	446	426
W	200	–	GeI	288	276
AW	50	–	Tf	202	206
PW	138	–	BfI	226	214
AA	14	–	TrI	74	90
SB	18	–	CxI	110	118
ISD	88	–	TaII	222	208
AP	82	–	TiI	440	400
AL.	–	–	GeII	230	210
PL	–	–	Tf	186	188
AM	84	72	BfII	210	196
S	122	104	TrII	90	94
<u>DS</u>	90-132	–	Cx	120	130
GL	190	–	TaIII	270	248
1a	80	–	TiIII	628	584
1b	150	144	GeIII	286	296
2b	64	–	TfIII	260	246
3b	88	–	BfIII	230	228
PsFd	102	82	TrIII	102	94
			CxIII	120	152

### **Etymology**

Named after the place where the holotype was collected.

### **Remarks**

*Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp. n. belongs to the species group with TiIII >508 µm. This group includes: *E. (E.) malwinae* Haitlinger, 1995, *E. (E.) rutgeri* Haitlinger, 2003, *E. (E.) styriacus* Turk, 1981 and *E. (E.) sifi* Haitlinger, 2000 (Turk 1981, Haitlinger 1995a, 2000, 2003c, 2007a). *E. (E.) smolyanensis* differs from *E. (E.) malwinae* in W/L (1.25 vs. 1.07-1.15), the shorter ISD (88 vs. 94-100), 1b (144-150 vs. 160-172), TiI (426-446 vs. 454-480), TiII (400-440 vs. 452-478), TiIII (584-628 vs. 630-674), longer Ta III (248-270 vs. 200-238) and leg setal formula: lack ε, κ on TiI, TiI (17B vs. 19B) and TiII (19B vs. 17B); from *E. (E.) rutgeri* in the shape of the scutum, fD (38 vs. 30), TiI-III (19-19-19 vs. 17-15-14), longer L (160 vs. 128), W. (200 vs. 144), AM (72-84 vs. 32) and DS (90-132 vs. 34-52); from *E. (E.) styriacus* in fD (38 vs. 64), the shorter AW (50 vs. 60-70), longer PW (138 vs. 112-122), PsFd (82-102 vs. 54-70), PsGd (90-100 vs. 76-80), TaI (228-246 vs. 202-216), TiIII (584-628 vs. 510-550) and IP (4834-4986 vs. 4044-4280) and from *E. (E.) sifi* in the shorter ISD (88 vs. 110), longer AM (72-84 vs. 32), TiI (426-446 vs. 376) and TiIII (584-628 vs. 538).

Genus *Charletonia* Oudemans, 1910*Charletonia krendowskyi* (Feider, 1954)

Material: 1 L, Romania, 5 km north of Baia Sprie, 21.06.2008; 2 L, Bulgaria, Ezerets n. Shabla, 1.07.2008, 5 L, Achtopol, 3.07.2008 from large *Orthoptera*; 1 L, Macedonia, 10 km north of Krivolak, 8.07.2008

Distribution: Bulgaria, Croatia, Greece, Iran, Italy, Macedonia, Moldova, Romania, Ukraine (Haitlinger & Saboori 2007, Haitlinger 2006b, 2007c, 2008b, Beron 2008). This species is restricted to South-East Europe and Iran. New record for Macedonia.

*Charletonia cardinalis* (Pallas, 1772)

Material: 1 L, Bulgaria, 15 km south of Batak, ~1600 m, 7.07.2008

Distribution: Austria, Azerbaijan, Bulgaria, Czech Republic, Germany, Holland, Poland, Russia (Kaliningrad), Sweden, , Turkey (Beron, 2008). New record for Bulgaria.

Genus *Leptus* Latreille, 1796*Leptus (Leptus) trimaculatus* (Rossi, 1794)

Material: 1 L, Romania, Sighetu Marmăției, 21.06.2008, 1 L, Lunecani n. Târgu Mureș, 24.06.2008, 1 L, Fiseri n. Brasov, 28.06.2008; 2 L, Bulgaria, 15 km south of Batak, ~1800 m, 7.07.2008

Distribution: widely distributed in whole Europe (Haitlinger 2007c, 2008a, b, Beron 2008).

*Leptus (Leptus) mariae* Haitlinger, 1987

Material: 1 L, Romania, 5 km south of Teregova, 17.07.2004; 2 L, Bulgaria, 10 km north of Varna, 2.07.2008, 1 L, 4 km north of Shabla, 2.07.2009; 1 L, Macedonia, Izvor, from undetermined *Lepidoptera*, 11.07.2008

Distribution: Austria, Belgium, Bulgaria, Holland, Hungary, Italy, Luxembourg, Norway, Poland, Romania, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland (Haitlinger 2006, 2007a, c, 2008a, Beron 2008). This species is widely distributed in whole Europe. New record for Macedonia and Romania.

*Leptus (Leptus) ignotus* (Oudemans, 1903)

Material: 1 L, Macedonia, Krušja, 11.07.2008

Distribution: Belgium, Denmark, France, Great Britain, ?Greenland, Holland, Hungary, Iceland, Luxembourg, Macedonia, Poland, San Marino, Sweden, Switzerland, U.S.A (Haitlinger 2007c, 2008a, Beron 2008). New record for Macedonia.

Genus *Balaustium* von Heyden, 1826*Balaustium nikae* Haitlinger, 1996

Material: 2 L, Romania, Sighetu Marmăției, 21.06.2008, 1 L, Tautii Maghratus, 21.06.2008, 1 L, Brâncovenesti n. Reghin, 25.06.2008, 1 L, Bacala, 26.06.2008, 1 L, Cristești n. Târgu Mureș, 27.06.2008, 1 L, Cucuteni n. Iași, 27.06.2008, 4 L, Breaza, 29.06.2008, 1 L, Shigișhoara, 29.06.2008; 1 L, Bulgaria, 7 km east of Topolevgrad, 7.07.2008

Distribution: Austria, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Greece, Italy, Poland, Romania, San Marino, Slovakia, Sweden, Ukraine (Haitlinger 2006b, 2007c, 2008a, b, Beron 2008). New record for Bulgaria and Romania.



## Family Trombidiidae Leach, 18q15

Genus *Allothrombium* Berlese, 1903*Allothrombium fuliginosum* (Heremann, 1804)

Material: 1 L, Romania, Timișoara, 18.07.2004, 1 L, Rona de Sul, 21.06.2008, 2 L, Sighetu Marnației, 21.05.2008, 1 L, Brâncovenești n. Reghin, 25.06.2008, 2 L, Bulgaria, Albena, 30.06.2008, 1 L, 10 km north of Varna, 2.07.2008, 1 L, Sredec, 5.07.2008, 1 L, 7 km west of Topolevgrad, 5.07.2008; 1 L, Macedonia, Perovo, 10.07.2008.-

Distribution: This species is widely distributed in whole Europe (Małkol, 2000, Haitlinger, 2006b, 2008a, b). First record from Macedonia.

*Allothrombium polikarpi* Haitlinger, 200

Material: 3 L, Bulgaria, Pirin, ~1200 m, 15.07.2004

Distribution: Bulgaria, Greece (Samos)

This species earlier as *A. fuliginosum* was incorrectly mentioned from Pirin, Bulgaria (Haitlinger 2007a). New record for Bulgaria.

*Trombidium latum* C. L. Koch, 1837

Material: 1 L, Romania, Shigișoara, 29.06.2008

Distribution: Finland, Germany, Italy, Norway, Poland, Romania (Małkol 2005). New record for Romania.

Genus *Paratrombium* Bruyant, 1910*Paratrombium megalochirum* (Berlese, 1910)

Material: 1 L, Bulgaria, Sredec, 5.07.2008

Distribution: Austria, Bulgaria, France, Holland, Italy, Poland, Romania, Spain, Switzerland (Małkol, 2000, 2005). New record for Bulgaria.

## Family Podothrombiidae Thor, 1935

Genus *Podothrombium* Berlese, 1910*Podothrombium tymoni* Haitlinger, 1994

Material: 1 L, Bulgaria, 15 m south of Batak, ~1600 m, 7.07.2008

Distribution: Austria, Bulgaria, Czech Republic, Italy, Poland, Slovenia (Haitlinger 1994, 2003a, b, 2007c). New record for Bulgaria.

*Podothrombium kordulae* Haitlinger, 1995

Material: 1 L, Bulgaria, 7 km north of Smolyan, 6.07.2008

Distribution: Bulgaria, Czech Republic, Germany, Poland, Russia, Slovenia (Haitlinger 1995, 2000, 2003a, b, Małkol 2005). New record for Bulgaria.

## Family Microtrombidiidae Thor, 1935

Genus *Valgothrombium* Willmann, 1940*Valgothrombium tarnavense* Feider, 1950

Material: 1 L, Bulgaria, 7 km north of Smolyan, 6;07.2008.

Distribution: Bulgaria, Romania. To date this species was known only from Romania (Feider 1955b). New record for Bulgaria.

Family Eutrombidiidae Thor, 1935

Genus *Eutrombidium* Verdun, 1909

*Eutrombidium trigonum* (Hermann, 1804)

Material: 4 L, Romania, 3 km south of Enisala n. Babadag, 30.06.2008 from undetermined Acrididae (Orthoptera).

Distribution: Common species in whole Europe (Haitlinger 2004, 2006b, 2007c). New record for Romania.

## REFERENCES

- Beron P., 1975. Erythraeidae (Acariformes) larvaires ce Bulgarie. Acta Zool. Bulg., 1: 45–75.
- Beron P., 1982. Deuxième contribution à l'étude des Erythraeidae (Acariformes) larvaires de Bulgarie. Acta Zool. Bulg. 19: 46–56.
- Beron P., 2008. Acarorum catalogus I Acariformes: Calyptostomatoidea (Calyptostomatidae), Erythraeidea (Smarididae, Erythraeidae). Ed.: Pensoft Publ. Nat. Mus. Nat. Hist., Sofia Bulg. Acad. Sci, Sofia-Moscow: 1–271.
- Feider Z., 1949. Un acarian parazit pe musca de casă. An. Acad. Rep. Pop. Rom., ser. A. Geol. Geogr. Biol., 2: 660–680.
- Feider Z., 1950. Cercetări asupra aparatului respirator la Trombidiidae și Prostigmatetele superioare și lista speciilor de Trombidiidae din Republica Populară Română. Anal. Acad. Rep. Pop. Rom. Secț. Științ. geol., geogr. biol.: matem., fiz. chim, tehn. Agric., 3: 95–279.
- Feider Z., 1951. Doua larve de acarieni noi pentru știință și despre variația larvelor. Lucrările sesiunii generale știint. din 2–12 Iunie 1950. Acad. Rep. Po. Rom.: 1–19.
- Feider Z., 1952. Legatura între geburile *Dinothrombium* Oud. 1910si *Parathrombium* Bruyant 1910 și descrierea lui *Parathrombium insulare* (Berlese) 1910 var. *divisipilli* Feider 1948. Bull. Știin. Rep. Pop. Rom., Sect. Știin. Boil., Agronom., Geol., Geogr., 4: 955–970.
- Feider Z., 1954. O noua larva de acarian din familia Leptidae și aparatul sau respirator. Bul. Știin. Acad. R.P. Rom. (Sec. Biol. Etc. Sci), 6: 1017–1026.
- Feider Z., 1955a. Descrierea a două larve aparținind genului *Gonothrombium* (Acarieni) și o nouă specie clasată în acest gen. Bul. Științ. Secț. Științ. Biol. Agr. Geol. Geogr. Acad. Rep. Pop. Rom., 7: 453–471.
- Feider Z., 1955b. Studiul citorva larve de *Microtrombidiinae* (Acarina) și nouă delimitare a genului *Microtrombidium*. An. Științ. Univ. „Univ. Al. I. Cuza” Iași (serr. Nouă), sect. II (Ști. Nat.), 1: 61–117.
- Feider Z., 1956a. O nouă larvă de acarian din subfamilia Microtrombidiinae și importanța sa în tipizarea larvelor și în explicarea factorilor morfogenetici. Acad. R.P.R. Iași Stud. Cerc. Științ. Biol. Adricol., 7: 9–24.
- Feider Z., 1956b. Acarieni noi, păraziți pe insecte dăunătoare aparținind genului *Phyllostreta*. Anal. Științ. Univ. „Al. I. Cuza” Iași (n. s.) Sect. II, Știin. Nat. – Geogr., 2: 119–161.
- Feider Z., 1958. La larve et la nymphe de *Podothrombium crassicristatum* (Podothrombidiidae, Acariformes). Acarologia, 10: 29–43.
- Feider Z., 1967. Une nouvelle larve d'acarien, *Leptus galerucae* (Erythraeidae), parasite *Galeruca tanacetii* L. Anal. Știin. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, n. s. II, 13: 41–46.
- Feider Z., 1975. Une nouvelle larve de Trombidia: *Atractothromboides danubialis* n. g., n. sp. Rev. Roum. Biol. Sér. Biol. Anim., 20: 223–227.

- Haitlinger R., 1994. Two new species of the genus *Podothrombium* Berlese, 1910 (*Acari, Prostigmata, Trombidiidae*) from Austria and Italy. *Linz. Biol. Beitr.*, 26: 531–538.
- Haitlinger R., 1995a. New mites (*Acari, Astigmata: Canestriniidae; Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae, Microtrombidiidae*) from the fauna of Austria, Germany and Hercegovina with descriptions of four new species. *Linz. Bviol. Beitr.*, 27: 259–272.
- Haitlinger R., 1995b. *Podothrombium tymoni* Haitlinger, 1994, i *P. protii* Haitlinger, 1994 (*Acari, Prostigmata, Trombidiidae*) dwa nowe gatunki roztoczy dla fauny Polski. *Prz. Zool.*, 81–94.
- Haitlinger R., 2000. New larval mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Microtrombidiidae, Trombidiidae*) from Turkey, Peru and Poland. *Wiad. Parazyt.*, 46: 379–396.
- Haitlinger R., 2003a. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae, Microtrombidiidae, Calyptostomatidae*) from Slovenia, with description of *Campylothrombium nadbori* spec. nov. *Scopolia*, 51: 1–11.
- Haitlinger R., 2003b. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Calyptostomatidae, Erythraeidae, Trombidiidae, Microtrombidiidae*) from the Czech Republic, with a description of *Podothrombium karlovaicus* n. sp. *Časop. Narod. Muz., Řada Pfir.*, 172: 5–12.
- Haitlinger R., 2003c. Four new larval *Erythraeidae* (*Acari, Prostigmata*) from Rhodes, Greece. *Biologia*, 58: 133–146.
- Haitlinger R., 2004. Distribution and hosts of *Eutrombidium trigonum* (Hermann, 1804) (*Acari: Prostigmata: Eutrombidiidae*) in Poland. *Wiad. Parazyt.*, 50: 723–726.
- Haitlinger R., 2006a. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae*) from Samos, Greece, with descriptions of six new species. *Syst. Appl. Acarol.*, 11: 107–123.
- Haitlinger R., 2006b. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Eutrombidiidae, Trombidiidae, Chyzeridae, Leeuwenhoekidae*) from Greece. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LIV, 548: 35–42.
- Haitlinger R., 2007a. New species and records of mites (*Acari, Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae, Eutrombidiidae*) from the Balkan Peninsula. *Biologia*, 62: 67–77.
- Haitlinger R., 2007b. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae, Eutrombidiidae*) from France, Liechtenstein and Switzerland, with descriptions of three new species. *Syst. Appl. Acarol.*, 12: 55–72.
- Haitlinger R., 2007c. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Johnstonianidae, Microtrombidiidae, Tanaupodidae, Trombidiidae*) from Austria, Hungary, Italy and San Marino. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LV, 559: 45–54.
- Haitlinger R., 2008a. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Johnstonianidae, Trombidiidae*) from West and North Europe, with the description of *Abrolophus nymindegabicus* sp. n. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LVI, 566: 51–64.
- Haitlinger R., 2008b. New species and records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Johnstonianidae, Microtrombidiidae, Trombidiidae*) from Moldova and Ukraine. *Biologia*, 63: 383–394.
- Haitlinger R. & Saboori A., 2007. Two new larval ectoparasitic Charletonia OUDEMANS (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae*) found on Orthoptera (Insecta), and the first record of Charletonia krendowskyi (FEUDER) in Iran. *Pol. J. of Ent.*, 76: 61–71.
- Mąkol J., 2000. Catalogue of the World Trombidiidae (*Acari: Actinotrichida: Trombidoidea*). *Ann. Zool.*, 50: 599–625.)
- Mąkol J., 2005. *Trombidiidae* (*Acari: Actinotrichida: Trombidoidea*) of Poland. *Fauna Poloniae. Mus. Inst. Zool., Po. Acad. Sci. & Nat. Optima, Warsaw*, vol. 1: 1–259.
- Turk R., 1981. *Erythraeus styriacus* n. sp., eine neue Milbenart aus Mittel-und Südeuropa (*Acari, Trombidiformes*). *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 111: 207–219.

**NOWE ZBIORY ROZTOCZY (ACARI: PROSTIGMATA: ERYTHRAEIDAE,  
EUTROMBIDIIDAE, MICROTROMBIDIIDAE, PODOTHROMBIDIIDAE,  
TROMBIDIIDAE) Z BUŁGARII, MACEDONII I RUMUNII**

**Streszczenie**

Opisano *Erythraeus (Erythraeus) smolyanensis* sp.n. z Bułgarii. *Hauptmannia kazimierae* Haitlinger, *H. wratislaviensis* Haitlinger, *Erythraeus (Zaracarus) budapestensis* Fain & Ripka, *Charletonia cardinalis*. (Pallas), *Balaustium nikaie* Haitlinger, *Allothrombium polikarpi* Haitlinger, *Paratrombium megalochirum* (Berlese), *Podothrombium tymoni* Haitlinger, *P. kordulae* Haitlinger i *Valgothrombium tarnavense* Feider są nowe dla fauny Bułgarii; *Erythraeus (Erythraeus) jowitae* Haitlinger, *Charletonia krendowskyi* (Feider), *Leptus (Leptus) mariae* Haitlinger, *L. (L.) ignotus* (Oudemans) i *Allothrombium fuliginosum* (Hermann) są nowe dla fauny Macedonii oraz *Abrolophus quisquiliaris kiejstuti* Haitlinger, *A. norvegicus* (Thor), *H. kazimierae*, *H. wratislaviensis*, *Grandjeanella multisetosa* Zhang & Goldarazena, *E. (E.) jowitae*, *E. (E.) monike* Haitlinger, *L. (L.) mariae*, *B. nikaie*, *Trombidium latum* C. L. Koch i *Eutrombidium trigonum* (Hermann) są nowe dla fauny Rumunii.

SŁOWA KLUCZOWE: *Acari*, *Prostigmata*, *Erythraeidae*, *Eutrombidiidae*, *Microtrombidiidae*, *Podothrombiidae*, *Trombidiidae*, Bułgaria, Macedonia, Rumunia, nowy gatunek, nowe stanowiska

Reviewer – Recenzent: Krzysztof Siuda, Prof. Dr. Hab., Pedagogical University of Cracow

Ryszard Haitlinger

**NEW SPECIES OF MITES (*ACARI: ASTIGMATA: HETEROCOPTIDAE*) FROM INDO-AUSTRALIAN REGION**  
**NOWE GATUNKI ROZTOCZY (*ACARI: ASTIGMATA: HETEROCOPTIDAE*) Z REGIONU INDOAUSTRALIJSKIEGO**

*Department of Systematics and Ecology of Invertebrates,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Heterocoptes floresiensis* sp. n. from Flores, Indonesia, *H. ruperti* sp. n. from Sumatra, Indonesia and *H. rukaensis* sp. n. from Papua New Guinea are described. *H. tarsi* is new for the fauna of Indonesia. The female of *H. tarsii* is described and new hosts and measurements for specimens from Indonesia are given.

KEY WORDS: *Acari, Heterocoptidae, Heterocoptes*, Indonesia, Papua New Guinea, new species

## INTRODUCTION

The genus *Heterocoptes* Fain, 1967 is restricted to Indo-Australian region. To date, 12 species were known: *H. tarsii* Fain, 1967, *H. lottae* Haitlinger, 1996, *H. nolae* Haitlinger, 1996, *H. hanna*e Haitlinger, 1998, *H. kamillae* Haitlinger, 1998, *H. ingeri* Haitlinger, 1999, *H. soimonettae* Haitlinger, 1999, *H. lombokensis* Haitlinger, 2009, *H. sumatrensis* Haitlinger, 2009, *H. barbarae* Haitlinger, 2009, *H. samueli* Haitlinger, 2009 and *H. marcellae* Haitlinger, 2009 (Fain 1967, Haitlinger 1996, 1998, 1999, 2009).

In this paper three new species are described: *H. floresiensis* sp. n. from Flores, Indonesia, *H. ruperti* sp. n. from Sumatra, Indonesia and *H. rukaensis* sp. n. from Papua New Guinea. The female of *H. tarsii* is described and new records and measurements for this species are given.

## MATERIAL AND METHODS

The examined specimens of mites were obtained from private collection of chrysomelids belonging to Prof. Dr L. Borowiec (MNHU). Holotypes are deposited in the Museum of Natural History, Wrocław University (MNHU). All measurements are given in micrometers ( $\mu\text{m}$ ). For abbreviations and terminology see: Haitlinger (2009).

## SYSTEMATIC PART

Family Heteroptidae Fain, 1967

Genus *Heteroptes* Fain 1967

### *Heteroptes floresiensis* sp. n. (Figs 1–6)

Type material. Holotype male from *Aspidimorpha indica* Boheman, 1854 (*Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae*), 08.1896, locality and collector unknown, Flores, Indonesia.

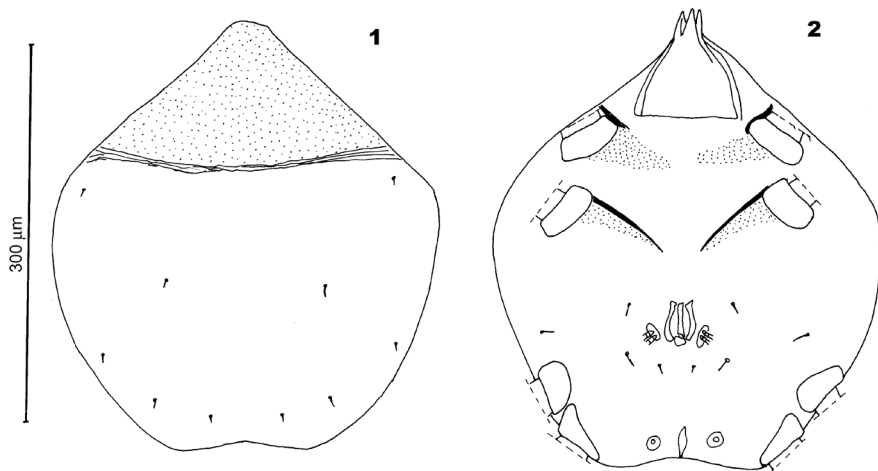


Fig. 1–2. *Heteroptes floresiensis* sp. n., male: 1 – idiosoma, dorsal view; 2 – idiosoma and gnathosoma, ventral view

Rys. 1–2. *Heteroptes floresiensis* sp. n., samiec: 1 – idiosoma, strona grzbietowa; 2 – idiosoma i gnatosoma, strona brzuszna

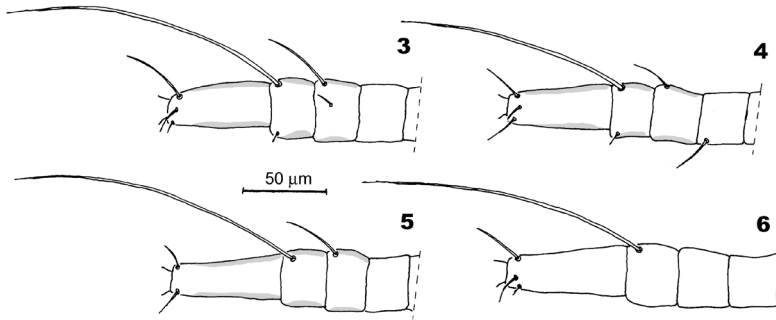


Fig. 3–6. *Heterocoptes floresiensis* sp. n., male: 3 – leg I; 4 – leg II; 5 – leg III; 6 – leg IV  
 Rys. 3–6. *Heterocoptes floresiensis* sp. n., samiec: 3 – I noga; 4 – II noga; 5 – III noga; 6 – IV noga

### Diagnosis

Opisthosoma relatively wide, IL 330, TaI 58, TaIV 64,  $\phi$ I 152,  $\sigma$ I 30.

### Description

Male. Idiosoma longer than wide, opisthosoma relatively wide. Dorsum with 5 pairs of minute setae (part of setae probably broken); setae vi not observed; transverse striae separating propodosoma and hysterosoma present. Propodosoma punctate (Fig. 1).

Ventral side of idiosoma with 4 pairs of short setae. Epimera I–II present. Adanal suckers near posterior margin of opisthosoma. Anal slit between adanal suckers. Genital apparatus with short penis (Fig. 2).

Legs I–IV. Tarsi I–III somewhat shorter than tarsi IV. Solenidia I–IV relatively short (Figs 3–6). Chaetotaxy: Ti 1-10-0, Ge 1-0-0-0, Fe 0-1-0-0.

Measurements given in Table 1.

### Etymology

Named after the Flores island where the holotype was collected.

### Remarks

*Heterocoptes floresiensis* sp. n. belongs to the species group with  $\phi$ I < 180  $\mu$ m. This group includes: *H. sumatrensis* Haitlinger, 2009, *H. barbarae* Haitlinger, 2009, *H. samueli* Haitlinger, 2009, *H. marcellae* Haitlinger, 2009, *H. simonettae* Haitlinger, 1999, *H. ingeri* Haitlinger, 1999, *H. lottae* Haitlinger, 1996, *H. ruperti* sp. n. and *H. rukaensis* sp.n. (Haitlinger 1996, 1999, 2009). It differs from *H. sumatrensis* in the shorter TaI (58 vs. 70–76), TaII (58 vs. 70–72), TaIII (60 vs. 80–82), TaIV (64 vs. 82–86),  $\phi$ I (152 vs. 164–176),  $\phi$ II (132 vs. 154–170),  $\phi$ IV (150 vs. 160–172) and shape of posterior part of idio-

soma; from *H. barbarae* in the shorter TaI < TaIV vs. TaI = TaIV, longer  $\phi$  (152 vs. 134),  $\phi$ II (132 vs. 112),  $\phi$ IV (150 vs 90), shorter  $\sigma$ I (30 vs. 38) and 4 setae beyond genital region vs. 6 setae; from *H. samueli* in the longer  $\sigma$ I (30 vs. 22), wide opisthosoma vs. narrow opisthosoma and 4 setae beyond genital region arranged on same level vs. setae arranged in two rows; from *H. marcellae* in the longer  $\phi$ I (150 vs 120),  $\phi$ II (132 vs. 110)  $\phi$ IV (150 vs, 114) and 4 setae beyond genital region arranged on same level vs. 6 setae arranged in 3 rows; from *H. simonettae* in the shorter IL (330 vs 416-424), IW (286 vs. 360-376), shorter WTaIV (26 vs. 36) and WTiIV (34 vs. 38-40); from *H. ingeri* in the shorter IL (330 vs. 424-472), IW (286 vs. 326), TaIV (64 vs. 70-72) and  $\sigma$ I (30 vs. 38-44); from *H. lottae* in the shorter IL (330 vs. 400-424), IW (286 vs. 360-416),  $\phi$ I (152 vs. 160-170),  $\phi$ II 132 vs. 144-160),  $\phi$ II (132 vs. 144-160) and  $\sigma$ I (30 vs. 42); from *H. ruperi* in the longer TaI (58 vs. 50),  $\phi$ I (152 vs. 110),  $\phi$ II (132 vs. 112), shorter  $\sigma$ I (30 vs. 40),  $\sigma$ III (24 vs. 40) and WtiIV (34 vs. 60) and from *H. rukuensis* in the shorter IL (330 vs. 383), IW (286 vs. 336), TaI – TaIV (58-64 vs. 64-72) and WTiIV (34 vs. 44).

Table 1

Tabela 1

Metric data for *Heterocoetes foresiensis* sp. n. (1), *H. ruperi* sp. n. (2), *H. rukuensis* sp. n. (3) and *H. tarsii* Fain, 1967 from Indonesia (4). H<sub>1</sub>: holotype, P – paratype  
Pomiary *Heterocoetes foresiensis* sp. n. (1), *H. ruperi* sp. n. (2), *H. rukuensis* sp. n. (3) i *H. tarsii* Fain, 1967 z Indonezji (4): H – holotyp, P – paratyp

	1	2	2	3	4	4
	H <sub>1</sub> ♂	H <sub>2</sub> ♂	P <sub>2</sub> ♀			
IL	330	330	343	383	387–469	383–419
IW	286	320	297	336	292–387	306–381
G	38	36		42		
TaI	58	50	60	64	76–88	80–84
TaII	58	52	60	64	76–90	80–86
TaIII	60	58	76	64	80–102	90–98
TaIV	64	60	80	72	94–108	100–108
$\phi$ I	152	110	110	142	188–268	220–254
$\phi$ II	132	112	102	112	214–244	210–254
$\phi$ III	–	114	110	138	226–250	248–266
$\phi$ IV	150	–	102	130	256–304	264–290
$\Sigma$ I	30	40	42	34	36–50	38–46
$\Sigma$ II	14	22	–	18	24–36	18–26
$\Sigma$ III	24	40	–	30	30–40	30–40
WtaI	26	30	26	28	22–32	24–28
WtaIV	26	40	24	38	26–38	24–28
WtiIV	34	60	40	44	28–40	34–40

### *Heterocoetes ruperi* sp. n. (Figs 7–12)

Type material. Holotype male from *Platypria echinogale* Gestro, 1897 (*Coleoptera: Chrysomelidae: Hispinae*), ?Liangages, Sumatra, Indonesia; deposited in MNHWU.

### Diagnosis

Posterior margin of idiosoma concave. IL 330, TaI 50, TaIV 60,  $\phi$ I 110,  $\sigma$ I 40.



## Description

Male. Idiosoma longer than wide. Transverse striae separating propodosoma with hysterosoma present. Posterior margin of idiosoma concave, opisthosoma short. Dorsal surface with 8 pairs of minute setae, includes setae vi (Fig. 7).

Ventral surface with epimera II and III and 5 pairs of setae. The adanal suckers placed near posterior margin of idiosoma. Genital apparatus short (Fig. 8).

Leg I-IV. TaI and TaII very short, TaIII and TaIV longer than TaI and TaII. Solenidia  $\phi$ I-III very short. Chaetotaxy: Ti 1-0-0-0, Ge 0-0-0-0, Fe 0-1-0-0 (Fig. 9-12).

Measurements are given in Table 1.

Female. Idiosoma longer than wide. Posterior margin of idiosoma rounded. Propodosoma punctate, dorsal surface of hysterosoma covered by longitudinal line and partly punctate. Dorsum with 9 pairs of minute setae, including setae vi (Fig. 13).

Ventral surface with epimera II and III and 6 pairs of setae (Fig. 14). Leg I-IV. TaI and TaII very short; TaIII and TaIV distinctly longer than TaI and TaII. Solenidia I-IV very short. Chaetotaxy: Ti 1-0-1-0, Ge 1-1-0-0, Fe 0-0-0-0 (Fig. 15-18).

Measurements are given in Table 1.

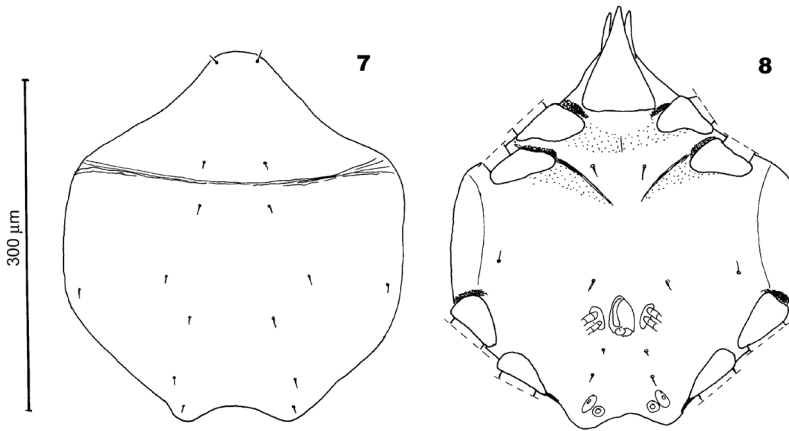


Fig. 7-8. *Heterocoptes rupertii* sp. n., male: 7 – idiosoma, dorsal view; 8 – idiosoma and gnathosoma, ventral view

Rys. 7-8. *Heterocoptes rupertii* sp. n., samiec: 7 – idiosoma, strona grzbietowa; 8 – idiosoma i gnatosoma, strona brzuszna

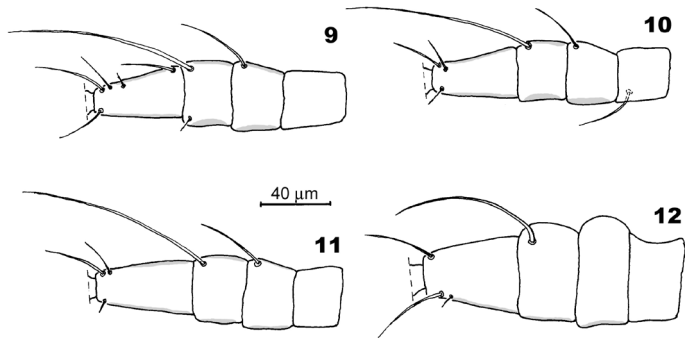


Fig. 9–12. *Heterocoptes ruperti* sp. n., male: 9 – leg I; 10 – leg II; 11 – leg III 12 – leg IV

Rys. 9–12. *Heterocoptes ruperti* sp. n., samiec: 9 – I noga; 10 – II noga; 11 – III noga; 12 – IV noga

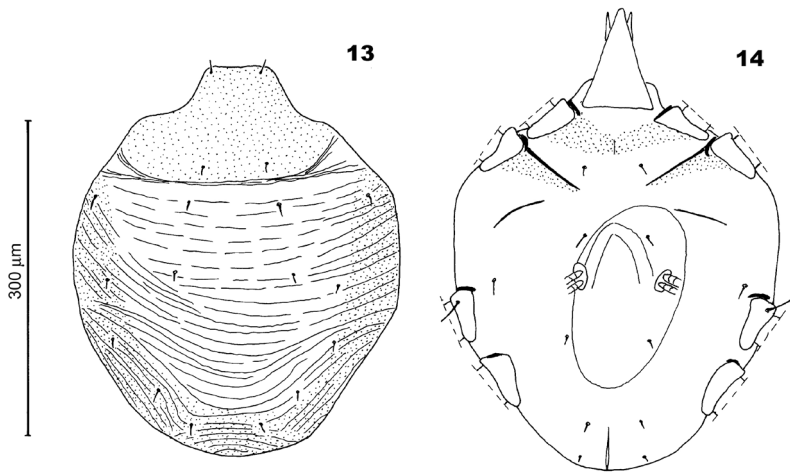


Fig. 13–14. *Heterocoptes ruperti* sp. n., female: 13 – idiosoma, dorsal view; 14 – idiosoma and gnathosoma, ventral view

Rys. 13–14. *Heterocoptes ruperti* sp. n., samica: 13 – idiosoma, strona grzbietowa; 14 – idiosoma i gnathosoma, strona brzuszna

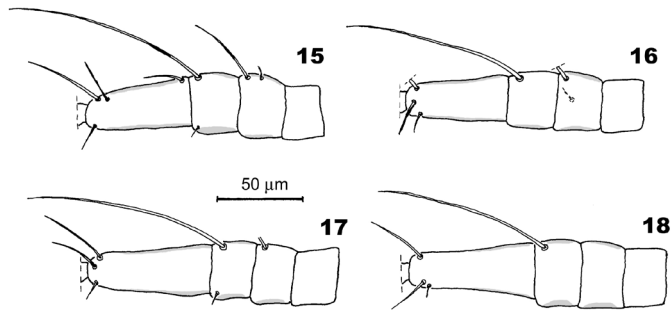


Fig. 15–18. *Heterocoptes ruperti* sp. n., female: 15 – leg I; 16 – leg II; 17 – leg III; 18 – leg IV  
 Rys. 15–18. *Heterocoptes ruperti* sp. n., samica: 15 – I noga; 16 – II noga; 17 – III noga; 18 – IV  
 noga

### Etymology

The name of the species is derived from the name Rupert.

### Remarks

Male. *H. ruperti* sp. n. belongs to the group species with  $\phi I < 180\mu\text{m}$ . It differs from *H. sumatrensis* in the shorter IL (330 vs. 355-380), TaI (50 vs. 70-76), TaII (52 vs. 70-72), TaIII (58 vs. 80-82), TaIV (60 vs. 82-86)  $\phi I$  (110 vs. 164-176),  $\phi II$  (112 vs. 154-170),  $\phi III$  (114 vs. 160-180) and longer WTaIV (60 vs. 36-40); from *H. barbarae* in the shorter TaI (50 vs. 64), TaII (52 vs. 64), TaIII (58 vs. 62), TaIV (60 vs. 64),  $\phi I$  (110 vs. 134), longer WtiIV (60 vs. 36) and concave posterior margin of idiosoma vs. almost straight posterior margin of idiosoma; from *H. samueli* in the shorter  $\phi I$  (110 vs. 138),  $\phi II$  (112 vs. 134), longer  $\sigma I$  (40 vs. 22) and posterior margin of idiosoma concave vs. straight posterior margin of idiosoma; from *H. marcellae* in the shorter TaI (50 vs. 60), TaII (52 vs. 60) longer  $\sigma I$  (40 vs. 34),  $\sigma III$  (40 vs. 30), WTiIV (60 vs. 40) and posterior margin of idiosoma concave vs. posterior margin of idiosoma rounded; from *H. simonettae* in the shorter IL (330 vs. 416-424), TaI (50 vs. 62), TaII (52 vs. 62), TaIII (58 vs. 62-64), TaIV (60 vs. 64),  $\phi I$  (110 vs. 140-154),  $\phi II$  (112 vs. 126-140),  $\phi III$  (114 vs. 122-154), longer  $\sigma I$  (40 vs. 30-32), WTiIV (60 vs. 38-40) and posterior margin of idiosoma concave vs. posterior margin of idiosoma straight; from *H. ingeri* in the shorter IL (330 vs. 424-472), TaI (50 vs. 60-64), TaII (52 vs. 62-64), TaIV (60 vs. 70-72),  $\phi I$  (110 vs. 142-154),  $\phi II$  (112 vs. 126-136) and  $\phi III$  (114 vs. 156); from *H. lottae* in the shorter IL (330 vs. 400-424), TaI (50 vs. 58-62), TaII (52 vs. 58-62), TaIV (58 vs. 68-72),  $\phi I$  (110 vs. 160-170),  $\phi II$  (112 vs. 144-160) and  $\phi III$  (114 vs. 160-164), and from *H. rukaensis* in the shorter IL (330 vs. 393), TaI (50 vs. 64), TaII (52 vs. 64), TaIII (58 vs. 64), TaIV (60 vs. 72),  $\phi I$  (110 vs. 142) and longer WTiIV (60 vs. 44).

Females of *H. rupertii* sp. n. belong to the group species having dorsum with ornamentation. This group includes: *H. hanna*e Haitlinger 1998, *H. nolae* Haitlinger, 1996, *H. tarsi* Fain, 1967 and *H. kamillae* Haitlinger, 1998 (Haitlinger, 1996, 1998). It differs from *H. hanna*e in the shorter IL (343 vs. 528), TaI (60 vs. 102), TaII (60 vs. 102), TaIII (76 vs. 110), TaIV (80 vs. 1220),  $\phi$ I (110 vs. 240) and  $\sigma$ I (42 vs. 60); from *H. nolae* in the shorter IL (343 vs. 528), TaI (60 vs. 84), TaII (60 vs. 84), TaIII (76 vs. 90), TaIV (80 vs. 100),  $\phi$ I (110 vs. 190) and  $\sigma$ I (42 vs. 60); from *H. tarsi* in the shorter IL (343 vs. 387-496), TaI (60 vs. 76-104), TaII (60 vs. 76-104), TaIII (76 vs. 80-112), TaIV (80 vs. 94-128),  $\phi$ I (110 vs. 188-268) and  $\phi$ III (110 vs. 226-276) and from *H. kamillae* in the shorter IL (343 vs. 464), TaI (60 vs. 88), TaII (60 vs. 94), TaIII (76 vs. 102), TaIV (80 vs. 102),  $\phi$ I (110 vs. 256) and  $\phi$ III (110 vs. 288).

### ***Heterocoptes rukaensis* sp. n. (Fig. 19–24)**

Type material. Holotype male, from *Aspidimorpha punctum* (Fabricius, 1801) (*Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae*); Ruka, Papua New Guinea, 12.08.1964; leg. H. Clissold.

### **Diagnosis**

Posterior margin of idiosoma almost straight. IL 393, TaI 64, TaIV 72,  $\phi$ I 142,  $\sigma$ I 34.

### **Description**

Idiosoma longer than wide. Propodosoma punctate. Transverse striae separating propodosoma and hysterosoma present. Posterior margin of idiosoma almost straight; opisthosoma short. Dorsal surface with 7 pairs of minute setae. Setae vi not observed (Fig. 19).

Ventral surface with epimera II. Genital apparatus short. Setae 1a anterior to epimera II. Four pairs of setae posterior to epimera II. Adanal suckers near posterior margin of idiosoma (Fig. 20).

Leg I-IV. TaI-III short, equal in length; TaIV the longest. Solenidia  $\phi$ I-IV short. Chaetotaxy: Ti 0-0-1-0, Ge 0-0-0-0, Fe 0-1-0-0 (Fig. 21–24).

Measurements are given in Table 1.

### **Etymology**

Named after the place Ruka where the holotype was collected.

### **Remarks**

*H. rukaensis* sp. n. differs from *H. sumatrensis* in the shorter TaI (64 vs. 70-76), TaII (64 vs. 70-72), TaIII (64 vs. 80-82), TaIV (72 vs. 82-86),  $\phi$ I (142 vs. 164-176),  $\phi$ II (112 vs. 154-170),  $\phi$ III (138 vs. 160-180) and  $\phi$ IV (130 vs. 160-172); from *H. barbarae* in the longer IL (393 vs. 344), TaIV (72 vs. 64),  $\phi$ III (138 vs. 116),  $\phi$ IV (130 vs. 90) and WTiIV (44 vs. 36); from *H. samueli* in the longer IL (393 vs. 311-336), TaI (64 vs. 54), TaII (64 vs. 52-54), TaIV (72 vs. 56-58),  $\sigma$ I (34 vs. 22),  $\sigma$ III (30 vs. 20) and WTiIV (44 vs. 30-32); from *H. marcellae* in the longer IL (383 vs. 330), TaIV (72 vs. 64) and posterior margin of idiosoma almost straight vs. posterior margin of idiosoma rounded; from *H. simonettae* in the shorter IL (393 vs. 416-424), longer TaIV (72 vs. 64) and thin penis vs. thick penis;

from *H. ingeri* in the shorter IL (393 vs. 424-472),  $\phi$ III (138 vs. 156),  $\phi$ IV (130 vs. 146-156), and posterior margin of idiosoma almost straight vs. posterior margin of idiosoma concave and from *H. lotae* in the shorter  $\phi$ I (142 vs. 160-170),  $\phi$ II (112 vs. 144-160),  $\phi$ III (138 vs. 160-164),  $\phi$ IV (130 vs. 160).

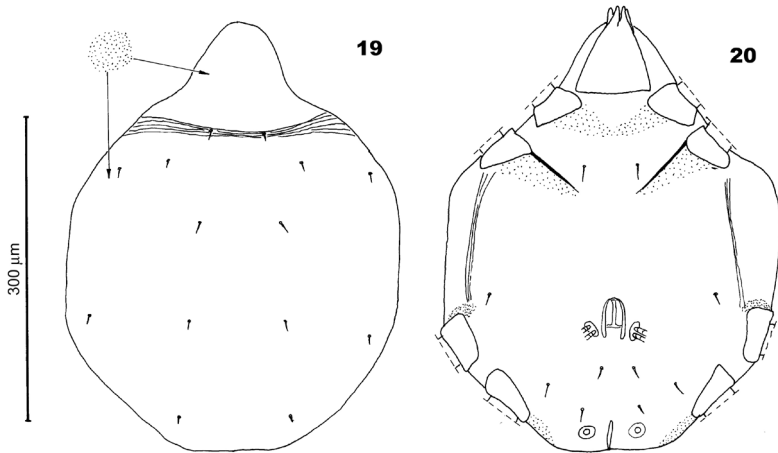


Fig. 19–20. *Heterocoptes rukaensis* sp. n., male: 19 – idiosoma, dorsal view; 20 – idiosoma and gnathosoma, ventral view

Rys. 19–20. *Heterocoptes rukaensis* sp. n., samiec: 19 – idiosoma, strona grzbietowa; 20 – idiosoma i gnathosoma, strona brzuszna

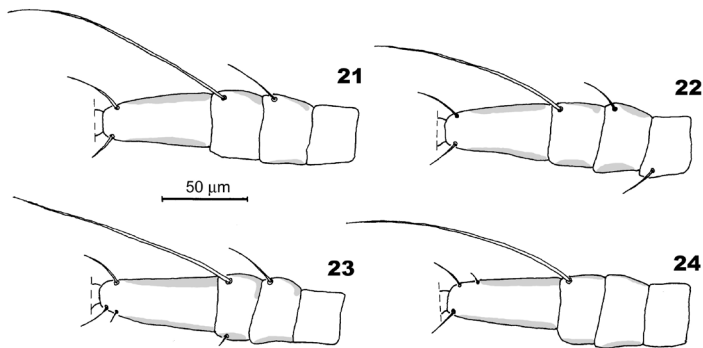


Fig. 21–24. *Heterocoptes rukaensis* sp. n., male: 21 – leg I; 22 – leg II; 23 – leg III; 24 – leg IV

Rys. 21–24. *Heterocoptes rukaensis* sp. n., samiec: 21 – I noga; 22 – II noga; 23 – III noga; 24 – IV noga

### *H. tarsii* Fain, 1967

Material. Indonesia, Bali, Bukit, 19.02.2004, 2♀♀, 3♂♂; Sanur, 17.02.2004; 1♂, Tanahlot, 17.02.2004, 1♀, 1♂, all from *Heterocoptes sanctaerucis* (Fabricius, 1792); leg. R. Haitlinger; Lombok, Sapit, 2000 m, 04.1896 from *A. inquinata* Boheman, 1854, leg.

*H. Fruhstorfer*; Java, Noesa, Kambangang, 02.1918, 1♀, 2♂♂ from *A. limbata* (Goldfuss, 1805) locality unknown; 6♀♀, 2♂♂ from *H. sanctaerucis*, locality unknown; 1♀, 1♂ from *A. elevata* (Fabricius, 1801); Sukabumi, 2000 m, 1893, leg. H. Fruhstorfer; 10♀♀; from *H. miliaris* (Fabricius, 1775); Sumatra, locality unknown; 1♂ from *A. elevate*; Moluccas, Ceram, 1♂ from *A. adhaerens* (Weber, 1801).

This species was described by Fain (1967) based on single male from Sarawak, Borneo, Malaysia. Later it was found in India (Assam), Malaysia (Perak) and Philippines (Haitlinger, 1996). First record from Indonesia.

### Description

Idiosoma oval, longer than wide. Dorsum with transverse striae separating propodosoma and hysterosoma. Hysterosoma with transverse and longitudinal striae, punctate with 6 pairs of minute setae. Propodosoma punctate with some short striae and one pair of setae (Fig. 25).

Ventral side of idiosoma with 7 pairs of setae. Epimera II and III present. Gnathosoma with a pair of short setae (Fig. 26).

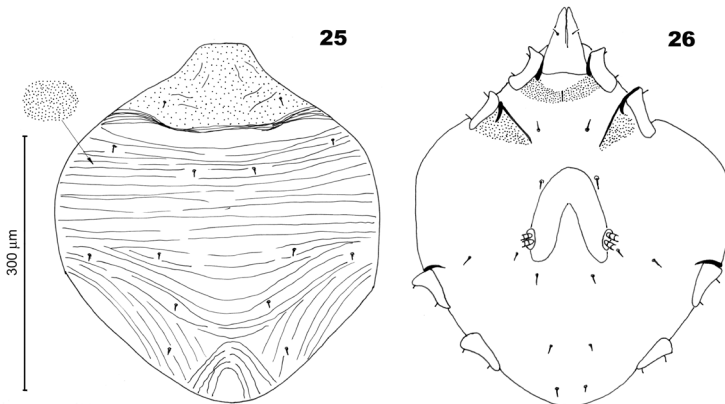


Fig. 25–26. *Heterocoptes tarsiii* Fain, 1967, female: 25 – idiosoma, dorsal view; 26 – idiosoma and gnathosoma, ventral view

Rys. 25–26. *Heterocoptes tarsii* Fain, 1967, samica: 25 – idiosoma, strona grzbietowa; 26 – idiosoma i gnathosoma, strona brzuszna

Leg I-IV. Tarsi III-IV longer than tarsi I-II. Solenidia  $\sigma$ I-IV long. Chaetotaxy: Ti 0-0-0-0; Ge 1-1-0-0, Fe 1-1-0-0.

Measurements are given in Table 1.

Females of this species belongs to the species group having dorsum with ornamentation.

It differs from *H. hanna*e in different dorsal ornamentation and the shorter  $\sigma$ I (36-50 vs. 60); from *H. kamillae* in the whole hysterosoma ornamented vs. only part of hysterosoma ornamented and from *H. nolae* in the shorter  $\sigma$ I (36-50 vs. 60),  $\sigma$ II (24-36 vs. 46) and  $\sigma$ III (30-40 vs. 56).

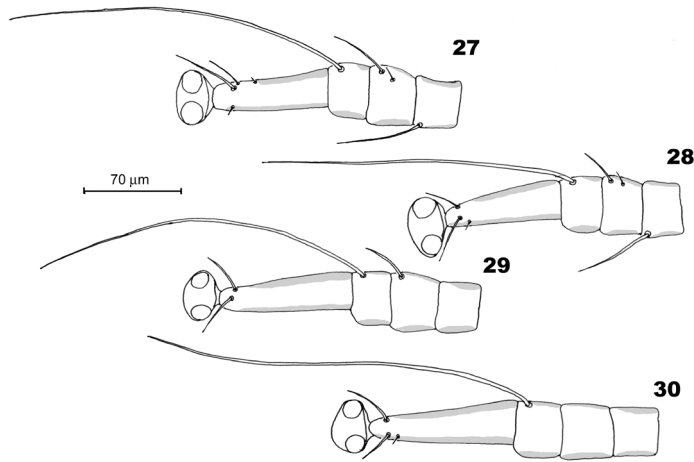


Fig. 27–30. *Heterocoptes tarsii* Fain, 1967, female: 27 – leg I; 28 – leg II; 29 – leg III; 30 – leg IV  
 Rys. 27–30. *Heterocoptes tarsii* Fain, 1967, samica: 27 – I noga; 28 – II noga; 29 – III noga; 30 – IV noga

### Acknowledgements

I would like my sincere thanks to Prof. Dr. L. Borowiec (MNHU) for the loan of the specimens.

### REFERENCES

- Fain A., 1967. Un acarien remarquable recolté sur un Tarsier (*Heterocoptidae*, f. n.: *Sarcoptiformes*. Zool. Anz., 178: 90–94.
- Haitlinger R., 1996. New heterocoptid mites (*Acari*, *Astigmata*, *Heterocoptidae*) associated with *Cassidinae* and *Hispinae* (*Coleoptera*, *Chrysomelidae*) from Africa and Asia. Linzer Biol. Beitr., 28: 979–998.
- Haitlinger R., 1998. Four new species of canestriniid and heterocoptiid mites from China (*Acarina*, *Astigmata*, *Canestriniidae*, *Heterocoptidae*). Spxiana, 21: 1–10.
- Haitlinger R., 1999. Six new heterocoptid mites (*Acari*, *Astigmata*, *Heterocoptidae*) associated with *Cassidinae* and *Eumolpinae* (*Coleoptera*, *Chrysomelidae*) from Indo-Australian Region. Misc. Zool., 22: 59–73.
- Haitlinger R., 2009. New species of mites (*Acari*: *Astigmata*: *Heterocoptidae*) from the Australian and Oriental regions, with a description of the female of *Uvallicoptes peeteri* Haitlinger, 1999. Biologia, 64: 1–16.

**NOWE GATUNKI ROZTOCZY (*ACARI: ASTIGMATA: HETEROCOPTIDAE*)  
Z REGIONU INDOAUSTRALIJSKIEGO**

**Streszczenie**

Opisano *Heterocoptes floresiensis* sp. n. z Flores w Indonezji, *H. ruperti* sp. n. z Sumatry w Indonezji i *H. rukaensis* sp. n. z Papui Nowej Gwinei. *H. tarsii* Fain, 1967 jest nowym gatunkiem dla Indonezji. Opisano po raz pierwszy samicę *H. tarsii*, podano nowych żywicieli oraz pomiary samców i samic zebranych w Indonezji.

SŁOWA KLUCZOWE: *Acari*, *Astigmata*, *Heterocoptidae*, Indonezja, Papua Nowa Gwinea, nowe gatunki

Reviewer – Recenzent: Wit Chmielewski, Prof. Dr. Hab., Research Institute of Pomology and Floriculture, Apiculture Division, Puławy



**Aleksandra Kłosińska<sup>1</sup>, Magdalena Felska<sup>1</sup>, Joanna Łaydanowicz<sup>1</sup>,  
Joanna Mąkol<sup>1,2</sup>**

**SKŁAD GATUNKOWY PARASITENGONA TERRESTRIA  
(ACARI: TROMBIDIFORMES) WYBRANYCH SIEDLISK  
W KOTLINIE ŻMIGRODZKIEJ**

**SPECIES COMPOSITION OF PARASITENGONA TERRESTRIA  
(ACARI: TROMBIDIFORMES) IN SELECTED HABITATS  
OF ŻMIGRODZKA VALLEY**

<sup>1</sup> *Instytut Biologii, Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców,*

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Institute of Biology, Department of Systematics and Ecology of Invertebrates,*

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup> *Międzywydziałowy Instytut Nauk Przyrodniczych,*

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Institute of Natural Sciences,*

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Przeanalizowano skład gatunkowy roztoczy Parasitengona terrestria (Acari: Trombidiformes) występujących w dwóch wybranych zbiorowiskach roślinnych: na łące i w pasie zadrzewień. Materiał zbierano w trakcie dwóch sezonów wegetacyjnych przy wykorzystaniu pułapek Barbera oraz metodą bezpośrednią.

Na terenie objętym badaniami stwierdzono występowanie siedmiu gatunków należących do Erythraeidae, Trombidiidae i Podothrombiidae. Potwierdzona została skuteczność odłowu Erythraeidae i Podothrombiidae z wykorzystaniem pułapek Barbera.

SŁOWA KLUCZOWE: roztocze, *Erythraeidae*, *Trombidiidae*, *Podothrombiidae*, łąka, zadrzewienia, wskaźniki biocenotyczne

## WSTĘP

*Parasitengona terrestria* (= *Trombidia*) to jedna z najliczniejszych i najbardziej zróżnicowanych grup roztoczy. Zasiedlają one szerokie spektrum środowisk lądowych, od wysoce wilgotnych po skrajnie suche. Obok gatunków eurytopowych znane są również w tej grupie gatunki o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej. Do głównych czynników limitujących występowanie *Parasitengona terrestria* należą wilgotność i temperatura. Przedstawiciele różnych stadiów rozwojowych spotkać można w odmiennych mikrosiedliskach. Aktywne stadia postlarwalne – adulti i deutonimfy – występują w powierzchniowej warstwie gleby lub w ściółce, rzadziej penetrują wyższe partie roślin zielnych. Nieliczne gatunki zasiedlają warstwę podkorową lub próchno. Larwy, z wyjątkiem *Trombiculidae*, są pasożytami stawonogów. Dzięki wysokiej „mobilności” swoich żywicieli, mogą wykraczać poza siedliska typowe dla stadiów postlarwalnych, jednakże tylko w środowisku spełniającym wymagania danego gatunku możliwy jest ich dalszy rozwój i przeobrażenie. Larwy są zatem głównym stadium warunkującym dyspersję gatunku (Athias-Binche 1991, Smith 1998). Poza okresami wzmózonej aktywności *Trombidia* przebywają w glebie, warstwie podkorowej drzew, zbutwiałych częściach roślin względnie na żywicielu (Mąkol i Wohltmann 2000, Mąkol et al., 2009). Na świecie znanych jest około 4 000 gatunków należących do *Parasitengona terrestria*, natomiast w Polsce stwierdzono dotychczas występowanie 147 gatunków (Gabrys i Mąkol 2008, Gabrys et al. 2008, Haitlinger 2008, Mąkol i Gabrys 2008, Łaydanowicz i Mąkol, 2009).

Celem niniejszej pracy jest porównanie składu gatunkowego *Parasitengona terrestria* na obszarze dwóch zróżnicowanych pod względem składu florystycznego siedlisk, powiązane z próbą określenia stopnia przywiązania gatunków do określonych biotopów oraz oceną skuteczności zastosowanych metod odłowu.

## TEREN BADAŃ

Materiał przeznaczony do badań zbierany był w południowo-zachodniej Polsce, na obrzeżach Rawicza, w obrębie mezoregionu Kotliny Żmigrodzka (Kondracki 1998). Badania prowadzone były na powierzchni około 1 km<sup>2</sup>, na obszarze dwóch zróżnicowanych pod względem florystycznym siedlisk, obejmujących płaty roślinności łąkowej oraz pas zadrzewień. Definicja siedliska przyjęta została za Banaszakiem i Wiśniewskim (2003).

Zgodnie z klasyfikacją Matuszkiewicza (2001), płaty roślinności łąkowej zostały zakwalifikowane do zespołu łąka owsicowa – *Arrhenatheretum elatioris* (związek łąki grądowe – *Arrhenatherion elatioris*). Roślinność łąk owsicowych porasta gleby, których pH waha się w granicach 4–7,5, a poziom wody gruntowej zalega nie płycej niż 40 cm. Dominującymi gatunkami w runi są miękkolistne trawy darniowe, wśród których przeważa rajgras wyniosły (*Arrhenaterum elatius* (L.)). Do traw stwierdzonych w badanym siedlisku należą *Holcus lanatus* L., *Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Avenula pubescens* (Hudson), *Phalaris arundinacea* L. i *Lolium perenne* L. Rośliny dwuliścienne reprezentowane są przez *Trifolium repens* L., *Urtica dioica* L., *Taraxacum officinale* Weber, *Ranunculus repens* L., *Heracleum sphondylium* L., *Achillea millefolium* L., *Pastinaca sativa* L., *Plantago major* L., *Lysimachia vulgaris* L. i *Vicia cracca* L. Mniej zróżnicowanym składem florystycznym charaktery-

zuje się pas zadrzewień. Stopień zwarcia roślinności kształtuje się na poziomie 50–60%. Dominantami są *Betula pendula* Roth i *B. pubescens* Ehrhart oraz *Tilia cordata* Miller. Ponadto stwierdzono występowanie *Picea* sp., *A. millefolium*, *Crepis paludosa* (L.), *P. arundinacea*, *U. dioica*, *Calystegia sepium* (L.), *Galium aparine* L., *L. vulgaris*, *Pimpinella major* (L.) i *Glechoma hederacea* L.

## MATERIAŁ I METODY

Badany materiał stanowiły roztocze *Parasitengona terrestria* (Acari: Actinotrichida: Prostigmata) we wszystkich aktywnych stadiach rozwojowych – adulti, deutonimfy oraz larwy pozyskane bez żywicieli. Materiał (leg. M. Felska) zbierano w ciągu dwóch sezonów wegetacyjnych – od maja do września 2006 r. oraz od marca do września 2007 r., przy zastosowaniu pułapek Barbera służących do odłowu fauny epigeicznej oraz metodą bezpośrednią („na upatrzonego”). Przy użyciu pułapek Barbera zebrano łącznie 125 prób (31 – w sezonie 2006, 94 – w 2007). Okazy zakonserwowano w 70–75% alkoholu, w fiolkach typu Eppendorf. Szczegóły dotyczące maceracji i preparacji materiału zawarte są w pracy Łaydanowicz i Mąkol (2008). W procesie oznaczania wykorzystano klucze zamieszczone w pracach Gabrysia (1990, 1996), Mąkol (2005) i Southcotta (1992).

Analiza danych ilościowych, mająca charakter modelowy i zmierzająca do porównania fauny *Parasitengona terrestria* na obszarach objętych badaniami, przeprowadzona została z wykorzystaniem wskaźników biocenotycznych. Obliczono współczynnik stałości występowania (*C*), współczynnik dominacji (*D*), wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera (*H*) oraz indeks Nei (*N'*). Podstawą analizy był materiał zebrany przy użyciu pułapek Barbera. Ze względu na subiektywny charakter metody bezpośredniej („na upatrzonego”), osobniki pozyskane tą metodą nie zostały uwzględnione przy szacowaniu wartości *C*, *D* i *H* oraz w statystyce opisowej porównywanych siedlisk.

Współczynnik stałości występowania (*C*) informuje o obecności danego gatunku w badanej biocenozie i określa stopień powiązania gatunku ze środowiskiem (Trojan 1980). Zmodyfikowany wzór został zaproponowany przez Szujeckiego (1980):

$$C = q/Q \times 100\%$$

*q* – liczba prób (obserwacji), w których stwierdzono dany gatunek; *Q* – liczba wszystkich pobranych prób (obserwacji).

Przedziały wartości dla poszczególnych klas przyjęto za Trojanem (1980):

0,0–25,0% – gatunek przypadkowy (akcydentalny),

25,1–50,0% – gatunek rzadki (akcesoryczny),

50,1–75,0% – gatunek stały (konstant),

75,1–100,0% – gatunek absolutnie stały (eukonstant).

Współczynnik dominacji (*D*) określa strukturę dominacji gatunkowej (rolę, jaką dany gatunek odgrywa w danym środowisku) (Czachorowski 2004).

$$D = n/N \times 100\%$$

*n* – liczba osobników danego gatunku; *N* – liczba wszystkich osobników stwierdzonych na danej powierzchni.

Klasy dominacji przyjęto za Trojanem (1980):

*D* > 5% – gatunek dominujący, najbardziej charakterystyczny (dominant),

*D* = 2,1–5% – gatunek będący stałym składnikiem (subdominant),

$D = 1,1-2\%$  – gatunek stanowiący stały, ale nieliczny składnik siedliska (influent) (recedent wg Czachorowskiego (2004)),

$D \leq 1\%$  – gatunek bardzo nieliczny, rodzimy lub obcy, reprezentowany przez pojedyncze okazy (gatunek akcesoryczny; subrecedent wg Czachorowskiego (2004)).

Wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera ( $H$ ) określa zróżnicowanie gatunkowe zespołów zwierząt i uwzględnia relatywne zagęszczenie każdego gatunku (Czachorowski 2004).

$$H = -\sum Ni/N \ln Ni/N$$

$H$  – ogólne zróżnicowanie;  $N$  – ogólna liczba osobników;  $Ni$  – liczba osobników gatunku ‘i’.

Indeks Nei ( $N'$ ) służy do porównania składu gatunkowego w dwóch typach siedlisk (Pokryszko i Cameron 2005, Stanisci et al. 2007).

$$N' = \frac{c}{\sqrt{a \times b}} \times 100$$

$c$  – liczba gatunków wspólnych dla obu siedlisk;  $a$  – liczba gatunków występujących w siedlisku pierwszym;  $b$  – liczba gatunków występujących w siedlisku drugim.

W tekście zastosowano następujące skróty:

[Ł] – siedlisko ‘łaka’, [PZ] – siedlisko ‘pas zadrzewień’, [B] – odławianie za pomocą pułapek Barbera, [U] – odławianie metodą bezpośrednią („na upatrzonego”), LV – larwa, DN – deutonimfa, AD – osobnik dorosły, POSTLV – stadium postlarwalne (deutonimfa lub osobnik dorosły).

## WYNIKI

### Wykaz gatunków

Erythraeidae Robineau-Desvoidy, 1828

Erythraeinae Robineau-Desvoidy, 1828

*Abrolophus* Berlese, 1891

*Abrolophus norvegicus* (Thor, 1900)

Przeanalizowany materiał:

1 POSTLV, 30.08–13.09.2006, [Ł, B];

1 POSTLV, 25.03.2007, [Ł, U];

1 POSTLV, 24.08–7.09.2007, [Ł, B].

Callidosomatinae Southcott, 1961

*Charletonia* Oudemans, 1910

*Charletonia cardinalis* (C. L. Koch, 1837)

Przeanalizowany materiał:

1 POSTLV, 15–23.05.2007, [PZ, B];

1 POSTLV, 15–29.06.2007, [Ł, B].

Leptinae Southcott, 1961

*Leptus* Latreille, 1796

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

*Leptus ignotus* (Oudemans, 1903): Łaydanowicz i Mąkol (w druku)

*Leptus ignotus ignotus* s. Southcott 1992

non *L. ignotus danelli* s. Southcott 1992

Przeanalizowany materiał:

5 LV, 7–30.08.2006, [PZ, B];

26 LV, 30.08–13.09.2006, [PZ, B];

4 LV, 1 POSTLV, 30.08–13.09.2006, [Ł, B];

1 LV, 17–22.09.2006, [Ł, B];

1 LV, 17–22.09.2006, [PZ, B];

1 ♀, 2 ♂♂, 1 AD, 8 POSTLV, 29.05–12.06.2007, [Ł, B];

1 AD, 29.05–12.06.2007, [PZ, B];

1 AD, 15–29.06.2007, [PZ, B];

1 POSTLV, 9–23.07.2007, [PZ, B];

6 LV, 23.07–6.08.2007, [Ł, B];

19 LV, 6–24.08.2007, [PZ, B].

*Leptus trimaculatus* (Rossi, 1794)

*Leptus echinopus* Beron, 1975: Haitlinger (2008)

Przeanalizowany materiał:

1 LV, 15–29.06.2007, [PZ, B].

Trombidiidae Leach, 1815

Trombidiinae Leach, 1815

*Trombidium* Fabricius, 1775

*Trombidium holosericeum* (L.)

Przeanalizowany materiał:

1 ♀, 1 ♂, 7 AD, 1 POSTLV, 25.03.2007, [Ł, U];

1 ♂, 1 AD, 2 POSTLV, 1.04.2007, [Ł, U];

1 ♀, 1 ♂, 2 POSTLV, 4.04.2007, [Ł, U];

2 ♂♂, 1 AD, 10.04.2007, [PZ, U];

1 AD, 30.04.2007, [PZ, U];

1 DN, 29.05–12.06.2007, [Ł, B].

Podothrombiidae Thor, 1935

Podothrombiinae Thor, 1935

*Podothrombium filipes* (C.L. Koch, 1837)

Przeanalizowany materiał:

1 AD, 24.08–7.09.2007, [PZ, B];

2 ♂♂, 1 AD, 1 DN, 24.08–7.09.2007, [Ł, B];

1 ♂, 1 AD, 7.09–20.09.2007, [Ł, B].

*Podothrombium strandi* Berlese, 1910

Przeanalizowany materiał:

1 DN, 30.08–13.09.2006, [Ł, B].

Spośród 147 gatunków reprezentujących polską faunę Parasitengona terrestria, na terenie objętym badaniami, stwierdzono występowanie siedmiu gatunków należących do Erythraeidae, Trombidiidae oraz Podothrombiidae. Najliczniejszą w przeanalizowanym

materiale okazała się rodzina Erythraeidae, reprezentowana przez 84 osobniki należące do czterech gatunków. Mniejsze zróżnicowanie gatunkowe obserwowano w rodzinie Podothrombiidae, do której zakwalifikowano osiem osobników, przedstawicieli dwóch gatunków. Z rodziny Trombidiidae odłowiono 23 osobniki reprezentujące *Trombidium holosericeum* (tab. 1).

Stwierdzono obecność gatunków synantropijnych (*T. holosericeum*), wilgociolubnych (*Abrolophus norvegicus*, *Leptus molochinus*, *Podothrombium filipes*, *P. strandi*) oraz kserotermicznych (*Charletonia cardinalis*). Występowanie w monitorowanych siedliskach *A. norvegicus*, *T. holosericeum*, *P. strandi* oraz przedstawicieli rodzaju *Leptus* wydaje się być zgodne z wymaganiami poszczególnych gatunków.

Tabela 1

Table 1

Liczba przedstawicieli poszczególnych taksonów, pozyskanych w biotopach [PZ] i [Ł] metodą bezpośrednią oraz z wykorzystaniem pułapek Barbera  
Number of representatives of particular taxa, collected directly or with pitfall traps in habitats [PZ] and [Ł]

Gatunek Species	PZ	Ł	Razem Total
<i>Abrolophus norvegicus</i>	–	3	3
<i>Charletonia cardinalis</i>	1	1	2
<i>Leptus molochinus</i>	54	24	78
<i>Leptus trimaculatus</i>	1	–	1
<i>Trombidium holosericeum</i>	4	19	23
<i>Podothrombium filipes</i>	1	6	7
<i>Podothrombium strandi</i>	–	1	1
Razem Total	61	54	115

Do grupy eukonstantów w obrębie siedliska [PZ] zaliczyć należy *L. molochinus*. Gatunkami akcydentalnymi są *C. cardinalis*, *P. filipes*, *L. trimaculatus*. Nie stwierdzono natomiast konstantów i gatunków akcesorycznych (tab. 2).

Tabela 2

Table 2

Współczynnik stałości występowania (C) dla gatunków pozyskanych w siedlisku [PZ]  
Constancy index (C) calculated for species collected in habitat [PZ]

Gatunek Species	q	Q	C [%]	Klasa stałości występowania Class of constancy
<i>Charletonia cardinalis</i>	1	66	1,50	gatunek akcydentalny accidental species
<i>Leptus molochinus</i>	54	66	81,81	eukonstant euconstant species
<i>Leptus trimaculatus</i>	1	66	1,50	gatunek akcydentalny accidental species
<i>Podothrombium filipes</i>	1	66	1,50	gatunek akcydentalny accidental species

Gatunkiem wyraźnie dominującym w siedlisku [PZ] jest *L. molochinus*. Gatunkami stałymi dla siedliska, ale występującymi nielicznie są *C. cardinalis*, *L. trimaculatus* oraz

*P. filipes*. W analizowanym siedlisku nie stwierdzono subdominantów oraz gatunków akcesorycznych (tab. 3).

Tabela 3  
Table 3

Współczynnik dominacji (*D*) dla gatunków pozyskanych w siedlisku [PZ]  
Dominance index (*D*) calculated for species collected in habitat [PZ]

Gatunek Species	n	N	<i>D</i> [%]	Miejsce w strukturze dominacji Position in the dominance structure
<i>Charletonia cardinalis</i>	1	57	1,75	influent
<i>Leptus molochinus</i>	54	57	94,74	dominant
<i>Leptus trimaculatus</i>	1	57	1,75	influent
<i>Podothrombium filipes</i>	1	57	1,75	influent

Wszystkie gatunki odłowione w siedlisku [Ł] są gatunkami akcydentalnymi (tab. 4).

Tabela 4  
Table 4

Współczynnik stałości występowania (*C*) dla gatunków pozyskanych w siedlisku [Ł]  
Constancy index (*C*) calculated for species collected in habitat [Ł]

Gatunek Species	q	Q	<i>C</i> [%]	Klasa stałości występowania Class of constancy
<i>Abrolophus norvegicus</i>	2	59	3,4	gatunek akcydentalny accidental species
<i>Charletonia cardinalis</i>	1	59	1,7	gatunek akcydentalny accidental species
<i>Leptus molochinus</i>	24	59	40,7	gatunek akcesoryczny accessory species
<i>Trombidium holosericeum</i>	1	59	1,7	gatunek akcydentalny accidental species
<i>Podothrombium filipes</i>	6	59	10,2	gatunek akcydentalny accidental species
<i>Podothrombium strandi</i>	1	59	1,7	gatunek akcydentalny accidental species

Dominantami w obrębie siedliska [Ł] są *L. molochinus*, *P. filipes* oraz *A. norvegicus*. Do grupy subdominantów zaliczyć należy *C. cardinalis*, *T. holosericeum*, a także *P. strandi*. Nie stwierdzono natomiast influentów i gatunków akcesorycznych (tab. 5).

Tabela 5  
Table 5

Współczynnik dominacji (*D*) dla gatunków pozyskanych w siedlisku [Ł]  
Dominance index (*D*) calculated for species collected in habitat [Ł]

Gatunek Species	n	N	<i>D</i> [%]	Miejsce w strukturze dominacji Position in the dominance structure
<i>Abrolophus norvegicus</i>	2	35	5,7	dominant
<i>Charletonia cardinalis</i>	1	35	2,9	subdominant
<i>Leptus molochinus</i>	24	35	68,6	dominant
<i>Trombidium holosericeum</i>	1	35	2,9	subdominant
<i>Podothrombium filipes</i>	6	35	17,1	dominant
<i>Podothrombium strandi</i>	1	35	2,9	subdominant

Wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera ( $H$ ) wyliczony dla siedliska [PZ] wyniósł minus 0,26, natomiast dla siedliska [Ł]: minus 1,03.

Indeks Nei ( $N'$ ) kształtował się na poziomie 73% (4 gatunki wspólne dla obu siedlisk, 5 gatunków występujących w siedlisku [PZ], 6 gatunków występujących w siedlisku [Ł]).

Wartość indeksu Nei wskazuje na umiarkowane podobieństwo fauny obu środowisk. Skład gatunkowy *Parasitengona terrestria* dwóch analizowanych biotopów, różnił się w odniesieniu do trzech gatunków. *A. norvegicus* i *P. strandi* występowały w siedlisku [Ł] i nie wykazano ich w siedlisku [PZ]; *L. trimaculatus* występował w siedlisku [PZ] i nie wykazano go w siedlisku [Ł]. Siedlisko [PZ] charakteryzuje się niższą bioróżnorodnością (wartość bezwzględna wskaźnika Shannona-Wienera ( $H$ ) wyniosła poniżej 1). Wyższą wartość wskaźnika Shannona-Wienera ( $H$ ) odnotowano dla siedliska [Ł]; tu również stwierdzono większą liczbę gatunków (tab. 6). W siedlisku [PZ] zaobserwowano większe różnice w liczebności poszczególnych gatunków, powiązane z wyraźną dominacją przedstawicieli *L. molochinus*, pomimo wyższej liczby odłowionych tu osobników.

Tabela 6  
Table 6

Statystyka opisowa porównywanych siedlisk  
Descriptive statistics of compared habitats

	[PZ]	[Ł]
liczba osobników number of specimens	57	35
liczba gatunków number of species	4	6
średnia arytmetyczna <sup>1</sup> mean	14,3	5,8
wartość min. <sup>2</sup> minimum value	1	1
wartość max. <sup>3</sup> maximum value	54	24
odchylenie standardowe standard deviation	26,5	9,1

<sup>1</sup> średnia liczba osobników gatunku 'x'

mean number of specimens representing the species 'x'

<sup>2</sup> liczba osobników gatunku najmniej licznego w danym siedlisku

number of specimens representing the least abundant species in particular habitat

<sup>3</sup> liczba osobników gatunku najbardziej licznego w danym siedlisku

number of specimens representing the most abundant species in particular habitat

## DYSKUSJA

Informacje na temat preferencji siedliskowych przedstawicieli *Parasitengona terrestria* (Łaydanowicz i Mąkol 2008, Wohltmann 2001, 2005, Wohltmann et al. 2007) potwierdzone zostały w odniesieniu do większości gatunków stwierdzonych na terenie objętym badaniami. Występowanie *A. norvegicus* odnotowano w obrębie siedliska [Ł], co potwierdza wcześniejsze doniesienia, w myśl których *A. norvegicus* jest gatunkiem wilgociolubnym, spotykanym na łąkach i torfowiskach (Gabryś 1990, Gabryś i Mąkol



1994, Mąkol i Gabryś 1999). *L. molochinus* to gatunek preferujący siedliska leśno-łąkowe (Gabryś 1990, Gabryś i Mąkol 1994). *T. holosericeum* jest gatunkiem synantropijnym, charakteryzującym się stosunkowo szerokim zakresem tolerancji względem parametrów środowiskowych (Mąkol i Wohltmann 2000). Zastanawiające jest występowanie *C. cardinalis*, gatunku kserotermicznego preferującego siedliska suche – łąki i murawy (Gabryś 1990, Gabryś i Mąkol 1994), zarówno w siedlisku [PZ], jak i w siedlisku [Ł]. Fakt ten tłumaczyć można różnicowaniem siedliska [Ł], w obrębie którego, obok miejsc o dużej wilgotności podłoża, występują również mikrosiedliska suche, zgodne z preferencjami tego gatunku.

Stosunkowo mała odległość pomiędzy analizowanymi siedliskami, przy uwzględnieniu możliwości dyspersyjnych *Parasitengona terrestria*, mogła mieć wpływ na podobieństwo składu gatunkowego przejawiające się przede wszystkim w obecności gatunków o wysokiej plastyczności względem zajmowanych biotopów. Nie stwierdzono natomiast tendencji do zajmowania odrębnych siedlisk przez larwy i aktywne stadia postlarwalne, co sugerować może, iż zróżnicowane preferencje przedstawicieli poszczególnych stadiów rozwojowych ograniczone są jedynie do migracji pomiędzy mikrosiedliskami.

Brak przedstawicieli Microtrombidiidae oraz obecność tylko jednego gatunku z rodziny Trombidiidae wskazują, iż zastosowane metody odłowu miały istotny wpływ na bioróżnorodność roztoczy w analizowanym materiale. Zastosowanie pułapek Barbera okazało się skuteczną metodą pozyskiwania stosunkowo szybko przemieszczających się i penetrujących powierzchnię gleby i ściółki przedstawicieli Erythraeidae oraz nieco mniej mobilnych Podothrombiidae. Mała skuteczność metody stwierdzona została w odniesieniu do przedstawicieli Trombidiidae i Microtrombidiidae. Porównanie różnorodności i składu gatunkowego w obrębie analizowanych biotopów z wynikami uzyskanymi przez Łaydanowicz i Mąkol (2008), przy zastosowaniu odmiennych metod pozyskiwania roztoczy, wskazuje na konieczność aplikacji zróżnicowanych metod odłowu w celu określenia pełnego spektrum gatunków *Parasitengona terrestria* na obszarze objętym badaniami.

## Podziękowania

Autorzy dziękują Panu dr. Pawłowi Kwiatkowskiemu z Katedry Botaniki i Ekologii Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za pomoc w analizie składu florystycznego.

## PIŚMIENNICTWO

- Athias-Binche F., 1991. Ecology and evolution of phoresy in mites, [w:] Dusbábek F., Bukva V. (eds), Modern Acarology. Academia, Prague and SPB Academic Publishing bv, The Hague, 1: 27–41.
- Banaszak J., Wiśniewski H., 2003. Podstawy ekologii. Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Czachorowski S., 2004. Opisywanie biocenozy – zoocenologia, skrypt elektroniczny dla magistrantów (maszynopis dostępny w formacie pdf: [www.uwm.edu.pl/czachor/publik/pdf-inne/zoocenozy.pdf](http://www.uwm.edu.pl/czachor/publik/pdf-inne/zoocenozy.pdf)).
- Gabryś G., 1990. Erythraeidae (Acari: Actinedida, Erythraeoidea) Polski. Praca doktorska. Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław (maszynopis).

- Gabryś G., 1996. Microtrombidiidae (Acari: Actinedida) of Poland. *Ann. up. Siles. Mus., Ent.*, 6–7: 145–242.
- Gabryś G., Mąkol J., 1994. *Parasitengona terrestria* (Acari, Actinedida) Roztocza. *Fragm. faun.*, 4, 37: 121–140.
- Gabryś G., Mąkol J., 2008. Erythraeoidea, [w:] **Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E.** (eds), *Fauna Polski, Charakterystyka i wykaz gatunków*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, 3: 142–145, 209–210.
- Gabryś G., Mąkol J., Łaydanowicz J., 2008. Calyptostomatoidea, [w:] **Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E.** (eds), *Fauna Polski, Charakterystyka i wykaz gatunków*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, 3: 140–142, 209.
- Haitlinger R., 2008. New species and records of mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae, *Johnstonianidae*, *Microtrombidiidae*, *Trombidiidae*) from Moldova and Ukraine. *Biologia*, 63, 3: 383–394.
- Kondracki J., 1998. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Łaydanowicz J., Mąkol J., 2008. Species diversity of *Parasitengona terrestria* (Acari: Actinotrichida: Prostigmata) in a habitat influenced by anthropopressure. *Ann. Zool.*, 58, 2: 303–309.
- Łaydanowicz J., Mąkol J. (w druku). Correlation of life instars in terrestrial *Parasitengona* mites and its impact on taxonomy – the case of *Leptus molochinus* (C. L. Koch, 1837) and *L. ignotus* (Oudemans, 1903) (Acari: Actinotrichida: Prostigmata: Erythraeidae). *J. Nat. Hist.*
- Matuszkiewicz W., 2001. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa.
- Mąkol J., 2005. Trombidiidae (Acari: Actinotrichida: Trombidoidea) of Poland. *Fauna Poloniae. Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences and Natura Optima Dux Foundation, Warsaw*, 1 [NS]: 1–259.
- Mąkol J., Gabryś G., 1999. The state of knowledge of terrestrial *Parasitengona* mites (Acari: Actinotrichida, Actinedida) of Białowieża Forest. *Parki nar. Rez. Przyr.*, 18, 1 (supl.): 29–34.
- Mąkol J., Gabryś G., 2008. Trombidoidea, [w:] **Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E.** (eds), *Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, 3, 145–148, 210–212.
- Mąkol J., Wohltmann A., 2000. A redescription of *Trombidium holosericeum* (Linnaeus, 1758) (Acari: Actinotrichida: Trombidoidea) with characteristics of all active instars and notes on taxonomy and biology. *Ann. Zool.*, 50, 1: 67–91.
- Mąkol J., Łaydanowicz J., Kłosińska A., 2009. A redescription of *Neothrombium neglectum* (Bruyant, 1909) with critical reappraisal of all members of *Neothrombium* (Acari: Neothrombidoidea) and notes on biology of the species. *Internat. J. Acarol.* 35, 4: 275–301.
- Pokryszko B.M., Cameron R.A.D., 2005. Geographical variation in the composition and richness of forest snail faunas in northern Europe. *Rec. W. Austr. Mus. (supl.)*, 68: 115–132.
- Smith B.P., 1998. Loss of larval parasitism in parasitengonine mites. *Exp. Appl. Acarol.*, 22: 187–199.
- Southcott R.V., 1992. Revision of the larvae of *Leptus* Latreille (Acarina: Erythraeidae) of Europe and North America, with descriptions of post-larval instars. *Zool. J. Linn. Soc.*, 105: 1–153.
- Stanisic J., Cameron R.A.D., Pokryszko B.M., Nekola J.C., 2007. Forest snail faunas from S.E. Queensland and N.E. New South Wales (Australia): patterns of local and regional richness and differentiation. *Malacologia*, 49, 2: 445–462.
- Szujecki A., 1980. *Ekologia owadów leśnych*. PWN, Warszawa.
- Trojan P., 1980. *Ekologia ogólna*, wyd. IV. PWN, Warszawa.
- Wohltmann A., 2001. Closely related species of Parasitengonae (Acari: Prostigmata) inhabiting the same area: Features facilitating coexistence, [w:] **Halliday R.B., Walter D.E., Proctor H.C., Norton R.A., Colloff M.J.** (eds). *Proc. 10<sup>th</sup> Internat. Congr. Acarol.*, CSIRO Publishing, Melbourne, 121–135.

- Wohltmann A., 2005. No place for generalists? *Parasitengona* (Acari: Prostigmata) inhabiting amphibious biotopes. [w]: Weigmann G., Alberti G., Wohltmann A., Ragusa S. (eds). *Acarine Biodiversity in the Natural and Human Sphere. Proc. 5<sup>th</sup> Symp. EURAAC, 2004, Berlin. Phytophaga*: 185–200.
- Wohltmann A., Gabryś G., Mąkol J., 2007. Acari: Terrestrial *Parasitengona* inhabiting transient biotopes, [w]: Gerecke R. (ed.). *Süßwasserfauna von Mitteleuropa 7/2–1, Chelicerata, Araneae, Acari I*: 158–240. Spektrum Elsevier, München (2006).

## PARASITENGONA TERRESTRIA (ACARI: TROMBIDIFORMES) IN SELECTED HABITATS OF ŻMIGRODZKA VALLEY

### Summary

Mites of terrestrial *Parasitengona* group (Acari: Actinotrichida: Prostigmata), inhabiting two types of habitats: patches of meadow vegetation and woodland copses, were considered in the analysis. The material was collected with pitfall traps or directly, during two vegetation seasons. Out of 147 species representing the Polish fauna of *Parasitengona* terrestria, seven – representatives of Erythraeidae, Trombidiidae and Podothrombiidae – were recorded from the study area. The effectiveness of collecting with pitfall traps was confirmed in relation to Erythraeidae and Podothrombiidae.

KEY WORDS: mites, *Erythraeidae*, *Trombidiidae*, *Podothrombiidae*, meadow, woodland copses, biocenotic indices

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Wit Chmielewski, Zakład Produktów Pszczelich, Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Puławy



**Damian Knecht<sup>1</sup>, Karolina Szulc<sup>2</sup>, Anna Jankowska<sup>1</sup>**

**WPŁYW PŁCI NA WYNIKI OCENY POUBOJOWEJ  
ORAZ CECHY TUCZNE ŚWIŃ MIESZAŃCÓW**

**THE INFLUENCE OF GENDER ON RESULTS  
OF AFTER SLAUGHTER EVALUATION AND FATTENING  
FEATURES OF CROSSBREEDS PIG**

*<sup>1</sup> Instytut Hodowli Zwierząt, Zakład Hodowli Trzody Chlewnej,*

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Animal Breeding,*

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*<sup>2</sup> Katedra Hodowli i Produkcji Trzody Chlewnej,*

*Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu*

*Department of Pig Breeding and Production,*

*The August Cieszkowski Agricultural University of Poznań*

Celem badań było określenie wartości poubojowej oraz wartości cech tucznych świń mieszańców w zależności od płci.

Uzyskane wyniki wskazują, że badana populacja osiągnęła wyższy poziom mięsności niż stwierdzany dla populacji masowej w kraju. Wartości poszczególnych cech tucznych i rzeźnych różnią się dla płci, przy czym niektóre ze stwierdzonych różnic okazały się statystycznie istotne. Badania potwierdziły, iż tusze loszek charakteryzuje mniejsze otluszczenie oraz wyższa mięsność. W tuczu loszki osiągają niższe dobowe przyrosty w porównaniu z wieprzkami.

SŁOWA KLUCZOWE: świnię, użytkowość tuczna i rzeźna, mieszańce, płęć

## WSTĘP

Prace hodowlane prowadzone nad trzodą chlewną skupiają się na uzyskaniu zwierząt o odpowiednich cechach rzeźnych (Różycki 2004). Wprowadzenie w Polsce obowiązku klasyfikacji tusz wieprzowych według systemu EUROP, opartego na zawartości mięsa w tuszy, miało istotny wpływ na poprawienie mięsności tuczników (Gawrońska 2007).

Produkcja mięsa wieprzowego w Polsce prowadzona jest w oparciu o tucz loszek i wieprzków (Tuz i wsp. 2001). Przy czym prawidłowością jest mniejsze otluszczenie i wyższa mięsność loszek względem wieprzków przy mniejszych przyrostach dobowych (Eckert 2006).

Istotne jest, aby poziom mięsności tuczników zapewniał jego wartość przetwórczą (Knecht 2007a). Aktualna mięsność na poziomie 54% to dobry wynik. Wyższy poziom mięsności niż 56–57% zmniejsza technologiczną przydatność mięsa (Knecht 2007b).

Celem podjętych badań było określenie wartości poubojowej oraz wartości cech tucznych świń mieszańców w zależności od płci.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2007–2008 w na fermie świń Pen Ar Lan. Materiał badawczy stanowiły świny mieszańce – loszki (113 szt.) i wieprzki (122 szt.). Zwierzęta tuczono paszami pełnoporcjowymi do woli, utrzymując je w kojcach grupowych. Uboju dokonywano w jednej rzeźni, a ocenę poubojową przeprowadzano przy użyciu aparatu CGM francuskiej firmy Sydel.

W badaniach uwzględniono następujące cechy użytkowości tucznej i rzeźnej:

- masę ciała w dniu rozpoczęcia tuczu (kg),
- wiek w dniu rozpoczęcia tuczu (dni),
- masę ciała w dniu uboju (kg),
- wiek w dniu uboju (dni),
- przyrost dzienny w tuczu (g),
- masę tuszy (kg),
- wydajność rzeźną (%),
- grubość słoniny na grzbiecie (mm),
- grubość mięśnia najdłuższego grzbietu (mm),
- mięsność tuszy (%).

Wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji jednoczynnikowej, uwzględniając efekt płci. Istotność różnic szacowano testem Duncana.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Wartość tuczna i rzeźna zależy od wielu czynników. Migdał i wsp. (1999) stwierdzili, iż wpływ mają między innymi: płeć, rasa lub wariant krzyżowania, wiek oraz masa ciała w dniu uboju.

W Polsce prowadzony jest tucz loszek i kastratów, które znacznie różnią się od siebie użytkowością rzeźną (Eckert i Orzechowska 2002). Zawarte w tabeli pierwszej dane przedstawiają wyniki oceny poubojowej i cech tucznych mieszańców Pen Ar Lan dla całej populacji oraz z uwzględnieniem wpływu płci.

Tabela 1

Table 1

Wyniki oceny poubojowej oraz cech tucznych świń mieszańców z uwzględnieniem płci  
Results of after slaughter evaluation and fattening and slaughter features of pig crossbreeds in relation to gender

Cechy Traits	Grupy – Groups					
	Wieprzki n = 122 Barrows			Loszki n = 133 Gilts		
	$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV
Masa ciała w dniu rozpoczęcia tuczu Average initial body weight (kg)	8,96	2,92	32,56	9,27	2,77	29,84
Wiek w dniu rozpoczęcia tuczu Average initial old weight (kg)	32	10,09	31,11	33	9,58	29,26
Masa ciała w dniu uboju Average live weight at slaughter (kg)	32	10,09	31,11	33	9,58	29,26
Wiek w dniu uboju Average age at slaughter (kg)	183 <b>b</b>	18,15	9,92	189 <b>a</b>	20,56	10,88
Przyrost dzienny w tuczu Average daily gain (g)	770	0,09	11,37	720	0,10	13,90
Masa tuszy Average weight of carcass (%)	96,15 <b>b</b>	8,08	8,41	93,09 <b>a</b>	8,42	8,97
Wydajność rzeźna Average dressing percentage (%)	77,56	1,57	2,03	78,02	2,49	3,19
Grubość słoniny Backfat thickness (mm)	20	4,83	23,77	16	4,02	24,53
Grubość mięśnia najdłuższego grzbietu Backfat thickness of musculus longissimus dorsi (mm)	60	7,00	11,71	61	7,36	12,17
Mięsność Average meat content of carcass (%)	53,65 <b>B</b>	3,60	6,71	56,22 <b>A</b>	3,40	6,04

**A, B, C, D** – istotność różnic na poziomie  $\alpha \leq 0,01$  – differences significant at  $\alpha \leq 0,01$

**a, b, c, d** – istotność różnic na poziomie  $\alpha \leq 0,05$  – differences significant at  $\alpha \leq 0,01$

Pierwszą z badanych cech była masa ciała w dniu rozpoczęcia tuczu. Średnio wynosiła ona 8,96 kg dla wieprzków i 9,27 kg dla loszek. Przy czym dla obu płci współczynnik zmienności oscylował wokół 30%.

Wiek w dniu rozpoczęcia tuczu był bardzo zbliżony dla obu płci i wynosił odpowiednio 32 dni dla wieprzków przy zmienności 31,11% oraz 33 dni dla loszek przy zmienności 29,26%.

Następną z analizowanych cech była masa ciała tuczników w dniu uboju. Wieprzki osiągnęły średnio nieco większą masę 123,94 kg, przy niewielkim współczynniku zmienności 7,90%, natomiast loszki 120,34 kg, przy CV = 8,34%. Dla wyżej wymienionych cech stwierdzone różnice okazały się nieistotne statystycznie.

Wiek w dniu uboju wynosił dla wieprzków 183 dni, a dla loszek 189 dni. Pod względem wartości tej cechy obie płcie różniły się istotnie.

Większe przyrosty dziennie w tuczu uzyskały wieprzki – 770 g, przy zmienności 11,37%. Mniejsze przyrosty zaobserwowano u loszek – 720 g, przy CV = 13,90%, jednak różnica ta nie była statystycznie istotna. Średnia dla całej populacji wynosiła 750 g przyrostu dziennego.

Podobne wyniki uzyskali Koczanowski i wsp. (1999), przyrosty dobowe dla badanych przez nich loszek kształtowały się na poziomie od 712 do 774 g, a dla wieprzków w przedziale 747–825 g. Czyżak-Runowska i wsp. (2004) zaobserwowali większe przyrosty loszek niż wieprzków z wczesnej kastracji.

W przedstawionych badaniach masa tuszy wynosiła średnio dla wieprzków 96,15 kg przy współczynniku zmienności na poziomie 8,41%, a dla loszek 93,89 kg, przy CV = 8,97%. Różnice w wartości tej cechy okazały się statystycznie istotne.

Większą wydajnością rzeźną w badanej populacji wyróżniały się loszki. Wynosiła ona średnio 78,02%, przy zmienności 3,19%. Wieprzki cechowała wydajność rzeźna na poziomie 77,56%, przy bardzo małej zmienności 2,03%. Grubość słoniny grzbietowej oscylowała odpowiednio dla wieprzków na poziomie 20 mm, CV = 23,77% i dla loszek 16 mm przy współczynniku zmienności równym 24,53% i średnio dla całej populacji wynosiła 18 mm.

W odniesieniu do następnej analizowanej cechy, grubości mięśnia najdłuższego grzbietu, stwierdzono analogiczną sytuację jak przy wydajności rzeźnej i grubości słoniny, lepsze okazały się loszki. Średnio grubość mięśnia najdłuższego grzbietu wynosiła dla loszek 61 mm CV = 12,17% i dla wieprzków 60 mm CV = 6,71%. Różnice obserwowane dla obu cech nie były jednak statystycznie istotne.

Uzyskane w niniejszej pracy wyniki są zbieżne z obserwacjami, jakie poczynili Eckert i Orzechowska (2002). Badane przez nich loszki wyróżniała względem knurków ciejsza słonina oraz większa wysokość „oka” połównicy.

Ostatnią badaną cechą była procentowa zawartość mięsa w tuszy. W badanej populacji świní średnia mięsność kształtowała się na poziomie 54,89%. Wynik ten był lepszy niż notowany dla całej krajowej populacji świní, który wynosił 53% w roku 2007 (Kozłowski 2008), natomiast był zbliżony do uzyskanego przez Grzeškowiak i wsp. (1999). W przedstawionych badaniach loszki cechowała mięsność na poziomie 56,22%, natomiast dla wieprzków wynosiła średnio 53,65%. W odniesieniu do tej cechy stwierdzone różnice były statystycznie wysoko istotne.

Podobną prawidłowość zaobserwowali Koczanowski i wsp. (1999). Badali oni loszki i knurki mieszańcowe pbz/ wbp x dur żywione mieszankami o różnym poziomie energii. Mięsność loszek zależnie od koncentracji energii wahała się od 56,17 do 56,83%, dla wieprzków była niższa i wynosiła od 51,12 do 53,06%. Również Tuz i wsp. (2001) wykazali wpływ płci tuczników na wyniki poubojowe oceny tusz, w tym między innymi mięsność. W badaniach tych autorów loszki cechowała mięsność średnio na poziomie 53,43%, a wieprzki 50,94%, przy czym różnice te były istotne statystycznie. Wieprzki miały podobnie jak w badaniach własnych grubszą słoninę.

Czyżak-Runowska i wsp. (2004) wykazali, że tusze wieprzków były bardziej otluszczone (21,50 mm) i stwierdzono w nich niższą zawartość mięsa (53,25%) niż w tuszach loszek, u których mięsność wyniosła 59,53%.



## WNIOSKI

1. Świnie badanej populacji osiągnęły wyższy poziom mięsności w porównaniu z populacją masową w kraju.
2. Wyniki badań potwierdzają, że tusze loszek charakteryzuje mniejsze otłuszczenie oraz wyższa mięsność, natomiast w tuczu loszki osiągają niższe przyrosty w porównaniu z wieprzkami.

## PIŚMIENNICTWO

- Czyżak-Runowska G., Lyczynski A., Pośpiech E., Koćwin-Podsiadła M., Rzosińska E., Grześ B., Krzęcio E., 2004. Płeć tuczników a cechy tuczne, rzeźne i jakość mięsa. Pr. i Mater. Zoot., Zesz. Spec. 15 (2004), 251–252.
- Eckert R., 2006. Określenie w masowym pogłowie świń reakcji na selekcję prowadzoną na podstawie przyżyciowej oceny mięsności knurów. Roczn. Nauk. Zoot., Wyd. IZ Kraków, z. 34, 2–4.
- Eckert R., Orzechowska B., 2002. Mięsność tusz loszek i kastratów od mieszańców loch wbp x pbz, po knurach rasy duroc bądź pietrain. Pr. i Mater. Zoot., Zesz. Spec. 13 (2002), 37–41.
- Fandrejewski H., 1999. Nowe poglądy na żywienie rosnących świń. Międzynarodowa konferencja Naukowa z okazji 50-lecia ART. „Aktualne problemy w produkcji trzody chlewnej” – Olsztyn, 06.05.1999, 20–27.
- Gawrońska A., 2007. Sektor wieprzowiny w Polsce: stan obecny i perspektywy rozwoju. Rozprawy Naukowe. Wyd. AR im. Augusta Cieszkowskiego Poznań, nr 388, 164–168.
- Grześkowiak E., Boruta K., Strzelecki J., 1999. Wartość rzeźna i jakość mięsa tusz tuczników pochodzących z kojarzenia loch mieszańców (wbp x pbz) z knurami rasy pietrain i krzyżówkowymi pietrain x duroc. Roczn. Nauk. Zoot., Suplement z. 3 (1999), 133–138.
- Knecht D., 2007a. Kształtowanie asortymentu na rynku mięsnym. Rzeźnik polski, nr 6 (95), 36–40.
- Knecht D., 2007b. Jak wyprodukować lepsze tuczniaki. Rzeźnik polski, nr 12 (101), 34–36.
- Koczanowski J., Migdał W., Klocek Cz., Tuz R., 1999. Mięsność loszek i kastratów mieszańców żywionych do woli mieszańkami o różnej koncentracji energii. Roczn. Nauk. Zoot., Suplement z. 3 (1999), 139–144.
- Kozłowski M., 2008. Chów i hodowla świń w Polsce w latach 1946–2006. Trzoda chlewna 2008/ 1, 18–21.
- Migdał W., Gardzińska A., Koczanowski J., Klocek Cz., Tuz R., Stawarz M., 1999. Wartość tuczna i rzeźna tuczników mieszańców ubijanych przy różnej masie ciała. Roczn. Nauk. Zoot., Suplement z. 3 (1999), 165–171.
- Tuz R., Koczanowski W., Migdał W., Klocek C., 2001. Wpływ płci tuczników na wartość poubojową tusz. Zesz. Nauk. AR Wroc. 405 (2001) Konferencje XXXI, 249–254.
- Różycki M., 2004. Zmiany genetyczne świń i ich wpływ na kierunki użytkowania. Pr. i Mater. Zoot., Zesz. Spec. 15 (2004), 9–18.

## **THE INFLUENCE OF GENDER ON RESULTS OF AFTER SLAUGHTER EVALUATION AND FATTENING FEATURES OF CROSSBREEDS PIG**

### **S u m m a r y**

The object of his study was to determine slaughter value and fattening characteristics of pig crossbreeds in relation to gender.

Obtained results suggest that investigated population reached higher meatiness level than found in general country population. Values of certain slaughter and fattening traits differ depending on gender, however only some of stated differences were statistically important. Performed research confirmed that sow carcasses had lower fat deposition and higher meatiness. During fattening sows gain lower daily grains than hogs.

KEY WORDS: pig breeding, fattening performance, slaughter performance, crossbreeding, gender

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Czesław Klocek, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**Damian Knecht<sup>1</sup>, Anna Jankowska<sup>1</sup>, Marcin Popiołek<sup>2</sup>**

**ROLNICTWO ISTOTNYM SUBSYSTEMEM AGROBIZNESU**  
**AGRICULTURE AS FUNDAMENTAL SUBSYSTEM**  
**OF AGRIBUSINESS**

<sup>1</sup>*Institut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup>*Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Zoology and Ecology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Rolnictwo staje się coraz bardziej wyspecjalizowane i wymaga aktywności biznesowej. Współczesne podmioty działające poza rolnictwem wkraczają do sfery produkcji żywności, nabywają i prowadzą wielkie fermy. Agrobiznes jest subsystemem stwarzającym rozległe możliwości rozwoju, ponieważ z odnawialnych surowców rolniczych można wytwarzać różnorodne produkty, nie tylko żywnościowe.

SŁOWA KLUCZOWE: rolnictwo, agrobiznes

## **WSTĘP**

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej zaostriżyło problem konkurencyjności rolnictwa polskiego. Jednym z istotnych warunków zwiększenia współzawodnictwa rynkowego jest poprawa struktury agrarnej, polegająca nie tylko na powiększeniu liczby i udziału procentowego gospodarstw większych obszarowo, ale i udziału powierzchni użytków rolnych w wyższych grupach obszarowych gospodarstw. Niewłaściwa struktura agrarna jest przyczyną niskiej produktywności, stwarza poważne problemy dochodowe wielu właścicielom gospodarstw rolnych, skutecznie hamując wdrażanie postępu technologicznego. Pochodną złej struktury obszarowej jest m.in. dekoncentracja upraw i chowu zwierząt (brak dostatecznej specjalizacji gospodarstw), a w konsekwencji niskie dochody rolników.

Pomimo zachodzących zmian takie funkcje jak produkcja wyposażenia ferm, magazynowanie, przetwarzanie i sprzedawanie wytworzonych przez gospodarstwa dóbr są ciągle związane z produkcją rolną. Występuje dwustronna zależność biznesmenów i producentów rolnych znajdujących się jednocześnie w podwójnej roli zaopatrujących i kupujących. Zjawisko to określa się terminem agrobiznesu, który oznacza ogólną sumę wszystkich operacji związanych z produkcją materialnego zaopatrzenia oraz czynnościami produkcyjnymi na fermach, magazynowaniem i przemysłem przetwórczym bazującym na produktach rolnych.

Agrobiznes jest częścią współczesnej gospodarki, która obejmuje produkcję, przetwórstwo oraz dystrybucję żywności i produktów pochodnych.

## 1. SYSTEM AGROBIZNESU

Gospodarka narodowa jest pewną całością, na którą składają się sprzężone ze sobą elementy służące wspólnemu celowi – zaspokojeniu potrzeb ludzi żyjących w społeczeństwie.

Jest to całokształt działalności gospodarczej prowadzonej na terytorium danego państwa. Dzieli się na działy, do których zaliczamy przemysł, rolnictwo, budownictwo, transport, łączność, handel itp. Gospodarka narodowa dzieli się na pięć sektorów:

- pierwszy: rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo;
- drugi: górnictwo i przemysł przetwórczy oraz budownictwo;
- trzeci: transport, łączność, gospodarka komunalna i mieszkaniowa oraz handel;
- czwarty: finanse, ubezpieczenia, marketing i reklama oraz obrót nieruchomościami;
- piąty: ochrona zdrowia, opieka społeczna, edukacja, badania naukowe, turystyka i rekreacja, administracja państwowa, wymiar sprawiedliwości, policja i wojsko.

Zależnie od tego z jakim mechanizmem regulowania procesów gospodarczych mamy do czynienia, możemy wyodrębnić gospodarkę rynkową i nakazową. Jak wyjaśnia Milewski, „gospodarka rynkowa to gospodarka, w której zasadniczym regulatorem procesów gospodarczych jest samoczynnie działający rynek czy też mechanizm rynkowy, a gospodarka nakazowa to gospodarka, w której procesy gospodarcze regulowane są głównie za pomocą różnego typu nakazów, zakazów i dyrektyw wydawanych przez biurokrację państwową” (Milewski 2004).

Pojęcie „agrobiznes” pochodzi od dwóch słów: agro i business. Agro od greckiego agros – rola, co oznacza „rolniczy”, oraz business pochodzenia angielskiego, co oznacza wszelkie formy aktywności gospodarczej prowadzonej w celu osiągnięcia korzyści materialnych. Agrobiznesem nazywa się więc wszelkie formy działalności gospodarczej prowadzonej w rolnictwie lub w dziedzinach z nim związanych, a także rynkową stronę procesów w sferze gospodarki żywnościowej (Kozuch 2000). Jest zbiorem zintegrowanych jednostek biorących udział bezpośrednio lub pośrednio w produkcji żywności.

Agrobiznes zdefiniowany został przez Wosia na trzy sposoby:

- 1) jako wyodrębniony podsystem gospodarki narodowej,
- 2) jako dziedzina aktywności podmiotów gospodarczych,
- 3) jako dziedzina wiedzy i badań naukowych (Woś 1996).

Agrobiznes jako podsystem gospodarki narodowej jest wynikiem historycznego procesu integrowania za pomocą środków ekonomicznych tych działalności gospodarki narodowej, które wcześniej zostały wyodrębnione w toku społecznego podziału pra-

cy. Proces ten rozpoczął się w krajach wysoko rozwiniętych na początku XX wieku. W strukturze gospodarki narodowej wyodrębnia się pewien subsystem, który stanowi sumę wzajemnie ze sobą powiązanych rodzajów działalności, a nie całych działów gospodarki (Kapusta 2008).

Współczesne rolnictwo jest systemem w dużym stopniu uzależnionym od sytuacji na jego wejściu i wyjściu. System ten wychodzi coraz dalej poza samo gospodarstwo rolne, włączając do sfery swoich zainteresowań wszystkie te przedmioty, które biorą udział w wytwarzaniu żywności i dostarczaniu jej do konsumenta. Zatem agrobiznes to podsystem gospodarki narodowej, w skład którego wchodzi nie tylko gospodarstwa rolne, ziemia, ale także ludzie i przedsiębiorstwa produkujące i zaopatrujące rolnictwo w środki produkcji, przetwarzające surowce żywnościowe, transportujące dobra, surowce, środki produkcji związane z wytwarzaniem, przechowywaniem i dostarczaniem żywności oraz prowadzące sprzedaż produktów żywnościowych (Duczowska-Piasecka 1996).

Agrobiznes to obecnie największy subsystem gospodarki polskiej. Jego miarę stanowi zarówno wolumen tworzonego produktu, jak i potencjał zaangażowany w wytwarzanie i dystrybucję żywności. Z szacunków wynika, że wartość globalna agrobiznesu wynosi 36–40% wartości całej gospodarki narodowej. Żywność, będąca finalnym produktem agrobiznesu stanowi największą pozycję w wydatkach pieniężnych polskich rodzin (Woś 1995).

Agrobiznes jako dziedzina aktywności podmiotów gospodarczych obejmuje następujące działy produkcji materialnej i usług:

- 1) wytwarzanie środków produkcji i usług niezbędnych dla rolnictwa oraz przetwórstwa surowców rolniczych;
- 2) wytwarzanie surowców (rolnictwo, rybołówstwo, rybactwo, leśnictwo);
- 3) przetwórstwo surowców rolniczych – żywnościowych i nieżywnościowych;
- 4) skup, sprzedaż hurtową i detaliczną, magazynowanie produktów powstałych z surowców rolnych, uszlachetnianie, sortowanie, eksport i import oraz usługi marketingowe (Kapusta 2008).

Podmioty gospodarcze sfery agrobiznesu działają w jednym z tych działów bądź też łączą kilka z nich, tworząc np. konglomeraty, przedsiębiorstwa wielozakładowe, spółki holdingowe. Firmy te są od siebie zależne i znajdują się jednocześnie w roli kupujących i zaopatrujących. Z odnawialnych surowców rolniczych można wytwarzać różnorodne produkty, a z kolei rozwijająca się produkcja biomasy stwarza zapotrzebowanie na surowce pozarolnicze. Bez względu na formę ustrojową tych podmiotów bezpośrednim celem ich działalności jest maksymalizacja korzyści właścicieli.

Agrobiznes jest także dziedziną wiedzy specjalistycznej i badań naukowych. Pojęcie to zostało wprowadzone przez naukowców w wyniku badań nad przemianami zachodzącymi w gospodarce narodowej. Na uniwersytetach oraz uczelniach wielu krajów istnieją komórki organizacyjne zajmujące się badaniami subsystemu agrobiznesu oraz prowadzone są zajęcia dydaktyczne na nowych kierunkach studiów i specjalnościach o tej nazwie.

Za twórców koncepcji agrobiznesu powszechnie uważa się dwóch amerykańskich ekonomistów: J.H. Davisa i R.A. Goldberga. Według ich koncepcji agrobiznes jako dział gospodarki narodowej składa się z trzech podstawowych działów:

- rolnictwa właściwego;
- przetwórczo-dystrybucyjnego;
- zaopatrzenia rolnictwa.

W Polsce pojęcie agrobiznesu weszło w użycie po 1989 r. wraz z przejściem do gospodarki rynkowej. Wcześniej ten podsystem gospodarki był w naszym kraju nazywany kompleksem gospodarki żywnościowej lub kompleksem żywnościowym. Istnieją jednak istotne różnice pomiędzy agrobiznesem a gospodarką żywnościową, które nie pozwalają na ich utożsamianie.

Wszystkie podmioty gospodarcze agrobiznesu są ze sobą wzajemnie powiązane i jednocześnie związane z całą gospodarką narodową, a poprzez powiązania eksportowo-importowe również z rynkiem światowym. Wyróżniamy dwie formy powiązań:

- a) wewnętrzne, między poszczególnymi ogniwami agrobiznesu – spowodowały one wyodrębnienie się agrobiznesu z gospodarki narodowej;
- b) zewnętrzne z otoczeniem, tj. gospodarką narodową, stanowiące sprzężenia rzeczowo-osobowe – przepływ do otoczenia dostarczanych rzeczowych środków produkcji i siły roboczej, przekształcanych w agrobiznesie w produkty żywnościowe.

Agrobiznes wyodrębnił się z gospodarki narodowej w wyniku tego, że jego powiązania wewnętrzne są silniejsze niż zewnętrzne.

Rozróżnia się następujące struktury agrobiznesu:

- 3) strukturę działowo-gałęziową;
- 4) strukturę własnościową;
- 5) strukturę instytucyjno-organizacyjną (Fereniec 1999).

Według Wosia w skład struktury działowo-gałęziowej agrobiznesu wchodzi następujące sfery produkcji materialnej i usług:

- rolnictwo rozumiane jako wytwarzanie surowców żywnościowych i gotowej żywności;
- leśnictwo, rybactwo śródlądowe, rybołówstwo i inne nierolnicze jednostki gospodarcze, które wytwarzają surowce do produkcji żywności oraz świadczone usługi;
- przemysły wytwarzające środki produkcji dla rolnictwa i związane z nimi usługi;
- przemysły wytwarzające środki produkcji dla przemysłu spożywczego oraz związane z nimi usługi;
- przetwórstwo rolno-spożywcze obejmujące przemysł spożywczy i rzemiosło spożywcze wraz ze świadczonymi usługami;
- obrót surowcami rolnymi (skup surowców, magazynowanie i transport) oraz hurtowy i detaliczny handel żywnością;
- usługi materialne świadczone przez inne gałęzie i działy gospodarki narodowej, związane z działalnością całego agrobiznesu (usługi transportowe, budownictwo, oświata, itp.) (Woś 1998).

Strukturę wewnętrzną agrobiznesu charakteryzuje się za pomocą kategorii ekonomicznych, takich jak produkcja globalna, produkcja końcowa, towarowa i czysta, produkt krajowy brutto, wielkość zatrudnienia oraz wielkość majątku trwałego. Strukturalną cechą polskiego agrobiznesu jest dominujący udział rolnictwa w zasobach produkcyjnych. Udział ten zmniejsza się na rzecz przemysłu, np. w wielkości produkcji czystej. Zmniejsza się ilość pracy wydatkowanej w rolnictwie, a wzrasta ilość pracy wydatkowanej w produkcyjnej obsłudze rolnictwa i w gałęziach przemysłu uczestniczących w wytwarzaniu żywności. Udział przemysłu obsługującego rolnictwo i przemysł spożywczy jest w Polsce relatywnie mały, ale ma tendencję rosnącą. Stan technicznego i społeczno-ekonomicznego zacofania polskiego rolnictwa powoduje, że struktura całego agrobiznesu jest nadal nienowoczesna, choć zmienia się w pożądanym kierunku.

W strukturze własnościowej polskiego agrobiznesu można wyróżnić pięć typów przedsiębiorstw: własność prywatna, partnerstwo, korporacja, spółdzielnia i jednostka państwowa. Jednostki te są bardzo zróżnicowane i składają się z dwóch typów podmiotów gospodarczych – jednostek organizacyjnych bezpośrednio produkujących żywność oraz jednostek obsługujących proces produkcyjny gospodarstw i przedsiębiorstw. Liczba funkcjonujących na rynku jednostek zmienia się m.in. w związku z prywatyzacją i restrukturyzacją przedsiębiorstw, a dodatkowo niektóre firmy prywatne upadają, a na ich miejsce powstają inne. Polski agrobiznes ma strukturę zdecydowanie „chłopską”, a wśród jednostek nie będących gospodarstwami chłopskimi dominują jednostki prywatne, prowadzone przez jednego właściciela oraz przedsiębiorstwa państwowe. Struktura ta ulega jednak ciągłym zmianom [Woś 1996]. Z dużym prawdopodobieństwem można przewidywać, że będzie się zmniejszać liczba gospodarstw chłopskich oraz przedsiębiorstw państwowych, a wzrastać liczba firm prywatnych, spółek i spółdzielni.

## 2. PODSYSTEMY AGROBIZNESU

Rolnictwo w rozumieniu mikroekonomicznym to zorganizowana działalność ludzka sterująca procesami biologicznymi w organizmach żywych, mająca na celu wytwarzanie żywności, surowców żywnościowych, nieżywnościowych oraz przemysłowych z wykorzystaniem powierzchni ziemi, pracy, zarządzania oraz kapitałowych środków produkcji.

Rolnictwo w ujęciu makroekonomicznym stanowi wyodrębniony dział gospodarki narodowej obejmujący trzy ogniwa:

- 1) wytwórczość rolnicza;
- 2) usługi produkcyjne oraz infrastrukturę techniczną rolnictwa;
- 3) wieś funkcjonującą jako wyodrębniony terytorialnie organizm, w tym głównie osadnictwo wiejskie i budownictwo, infrastrukturę socjalną, zagospodarowanie przestrzeni rolniczej, wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich itp. (Kapusta 2008).

Rolnictwo jest jedną z najstarszych, zorganizowanych form działalności produkcyjnej człowieka. W procesie jego rozwoju podstawową komórką stało się gospodarstwo, które w warunkach działania rozwiniętego rynku przekształciło się w przedsiębiorstwo rolne. Ewolucja od gospodarstwa do przedsiębiorstwa nigdy nie została zakończona i w związku z tym trwale współdziałają ze sobą różne formy ustrojowe i typy własności. Od dziesiątków lat rolnictwo staje się w coraz większym zakresie gałęzią surowcową, co oznacza, że wytwarza głównie surowce do produkcji żywności (przetwórstwa w przemyśle spożywczym). W Polsce ok. 20% towarowej produkcji rolnictwa ma postać finalnych produktów żywnościowych, a pozostałe 80% podlega przetworzeniu w innych gałęziach agrobiznesu. Wskaźniki te pokazują stan powiązań rolnictwa z przetwórstwem rolno-spożywczym. W rezultacie tych procesów znaczenia nabierają powiązania konsumentów z pozarolniczymi ogniwami agrobiznesu (przetwórstwem rolno-spożywczym, handlem, usługami), a coraz bardziej ograniczone stają się bezpośrednie relacje rolnik – konsument.

W procesie rozwoju gospodarczego zmieniają się systemy organizacyjne i wytwórcze rolnictwa, technika i technologia produkcji rolniczej, stosunki własnościowe itp. W rezultacie tych zmian następuje pogłębienie się powiązań rolnictwa z innymi gałęziami gospodarki narodowej. Są to powiązania międzygałęziowe oparte na przepływach

dóbr materialnych i usług, siły roboczej i kapitałów. W wyniku tych powiązań rolnictwo staje się jednym z członów agrobiznesu, a jego miejsce i rolę w gospodarce narodowej można określić za pomocą:

- 1) udziału użytków rolnych w ogólnej powierzchni kraju;
- 2) udziału osób czynnych zawodowo lub pracujących w rolnictwie, uwzględniając ogólną liczbę osób czynnych zawodowo albo pracujących w kraju;
- 3) udziału dochodu narodowego wytworzonego przez rolnictwo w dochodzie narodowym w kraju;
- 4) udziału wartości środków trwałych brutto produkcyjnych rolnictwa w wartości środków trwałych brutto produkcyjnych w kraju;
- 5) udziału produkcji globalnej rolnictwa w produkcji globalnej ogółem gospodarki narodowej;
- 6) udziału eksportu produktów rolniczych w ogólnym eksporcie kraju;
- 7) udziału nakładów inwestycyjnych produkcyjnych rolnictwa w nakładach inwestycyjnych produkcyjnych w kraju.

Prawidłowością rozwoju gospodarczego jest udział rolnictwa w tworzonej dochodzie narodowym wykazującym tendencję spadkową. Nie oznacza to, że zmniejsza się rola rolnictwa dla społeczeństwa. Im mniejszy odsetek stanowi rolnictwo w gospodarce narodowej, tym większa jest jego rola. Dostarcza ono bowiem surowców do wytwarzania dóbr, zwłaszcza żywnościowych, zaspokajających potrzeby na coraz wyższym poziomie coraz liczniejszej społeczności. Rolnictwo odgrywa także istotną rolę w całym ekosystemie i jest jednym z najważniejszych elementów równowagi środowiskowej. Działalność rolnicza musi być prowadzona tak, aby nie burzyła statyczności ekologicznej i nie powodowała nadmiernej eksploatacji istniejących zasobów odnawialnych, takich jak woda, gleba, krajobraz itp.

W Polsce obszary wiejskie wyróżnia się na podstawie podziału terytorialnego według rejestru TERYT (Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju), w którym za obszary wiejskie uznaje się gminy wiejskie i część wiejską gminy miejsko-wiejskiej. Jak podaje Główny Urząd Statystyczny, w Polsce na ogólną liczbę 2478 gmin – 1586 to gminy wiejskie, 306 stanowią gminy miejskie, a 586 to gminy miejsko-wiejskie (stan na dzień 01.01.2008) (GUS 2008a).

W 2006 roku tereny wiejskie zamieszkiwało 14 756 601 osób, a przeciętna liczba ludności w jednej miejscowości wiejskiej wynosiła 278 osób, natomiast przeciętne zagęszczenie ludności na wsi wynosi 51 osób/km<sup>2</sup>. W tym samym roku na wsi mieszkało 1004,6 tys. osób bezrobotnych z ogólnej liczby 2309,4 tys. bezrobotnych w Polsce (GUS 2008b). Osób zatrudnionych w sektorze rolniczym wg stanu na dzień 31.12.2007 r. było 15,6% ogółu zatrudnionych w kraju (GUS 2008c).

Polska należy do krajów o wysokim wskaźniku powierzchni ogólnej wykorzystywanej rolniczo. Do 2006 roku do użytków rolnych w naszym kraju zaliczano: grunty orne, sady, łąki i pastwiska. Od 2007 roku do użytków rolnych zalicza się: grunty orne, sady, łąki i pastwiska trwałe w dobrej kulturze rolnej – utrzymywane zgodnie z normami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12.03.2007 r. w sprawie minimalnych norm (Dz. U nr 46, poz. 306) oraz użytki rolne pozostałe. W 2007 roku użytki rolne w naszym kraju stanowiły 19069,4 tys. ha, co daje 61% całości powierzchni geodezyjnej Polski.



O ekonomicznym i socjalnym statusie rolnictwa decyduje struktura agrarna państwa, przez którą należy rozumieć strukturę gospodarstw rolnych określoną według ich liczby, obszaru i siły ekonomicznej. Polskie rolnictwo przeszło od 1990 r. duże zmiany ustrojowe i organizacyjne, a mianowicie nastąpiła istotna zmiana w strukturze własnościowej użytków rolnych. Przemiany nastąpiły po likwidacji państwowych gospodarstw rolnych oraz na skutek rozwiązywania się spółdzielni produkcyjnych i kółek rolniczych. W następstwie zmniejszyła się znacznie liczba gospodarstw rolnych. W 2007 roku ogólna liczba gospodarstw rolnych wynosiła 2579,2 tys., w tym 2578,2 tys. należało do sektora prywatnego, a 1 tys. ferm do sektora publicznego. Spośród 1808 tys. gospodarstw rolnych o powierzchni powyżej jednego ha użytków rolnych – 1804,1 tys. stanowiły gospodarstwa indywidualne. W porównaniu z wynikami Powszechnego Spisu Rolnego 2002 w 2007 r. liczba gospodarstw rolnych ogółem zmniejszyła się o 354 tys., tj. o 12,1%, a w porównaniu z uogólnionymi danymi uzyskanymi w badaniu struktury 2005 – o 154,2 tys., tj. o 5,6%.

Tabela 1  
Table 1

Gospodarstwa rolne według grup obszarowych użytków rolnych w latach 2000–2007  
Agricultural farm in groups of area agricultural land in 2000–2007 years

Lata Years	Ogółem liczba gospodarstw (w tys.) Total number of farm (thousand)	Powierzchnia użytków rolnych w ha Area of agricultural land (hectare) (%)			
		0 < 5	5–20	20–50	≥ 50
2000	2859,2	71,2	25,1	3,2	0,5
2002	2933,2	72,4	23,7	3,2	0,7
2003	2845,9	73,1	23,1	3,1	0,7
2004	2844,2	72,7	23,2	3,3	0,8
2005	2733,4	72,4	23,1	3,7	0,8
2006	2598,6	69,9	25,5	3,7	0,9
2007	2579,2	70,1	25	4	0,9

Tabela 2  
Table 2

Struktura indywidualnych gospodarstw rolnych w 2006 r. według grup obszarowych użytków rolnych  
Structure of individual agricultural farm in 2006 years in groups of area agricultural land

Grupy obszarowe użytków rolnych (ha) Area groups (hectare)	Liczba gospodarstw Number of farm		Powierzchnia użytków Area of agricultural land		Średnia powierzchnia gruntów w jednym gospodarstwie (ha) The average land in one farm (hectare)
	(tys. szt.)	(%)	(tys. ha)	(%)	
ogółem	2594,6	100	16080,5	100	6,20
do 1	788,2	30,4	497,3	3,1	0,63
1–5	1029,8	39,7	3151,6	19,6	3,14
5–15	584,5	22,5	5676,3	35,3	10,87
15 i więcej	192,1	7,4	6755,3	42	79,53

W strukturze obszarowej gospodarstw rolnych dominują gospodarstwa o powierzchni do 5 ha. W 2007 roku udział tej grupy w ogólnej liczbie gospodarstw rolnych wynosił 70,1% (tab. 1). W strukturze obszarowej gospodarstw indywidualnych w 2006 r. dominowały gospodarstwa o powierzchni do 5 ha, a udział tej grupy w ogólnej liczbie gospodarstw indywidualnych wynosił 70,1% (tab. 2). Średnia powierzchnia indywidualnego gospodarstwa rolnego w 2006 r. wynosiła 6,2 ha.

Polska zajmuje w UE 27 miejsce (2005) – 5 miejsce pod względem powierzchni użytków rolnych, a gruntów ornych 3. Rolnictwo polskie w wielu czynnikach produkcji plasuje się na wysokiej pozycji w Unii, i tak w 2005 r. użytki rolne stanowią 50,9% – 11 pozycja, grunty orne i sady 78,6% – 7 pozycja, na jednego mieszkańca przypada 0,42 ha użytków rolnych – 13 pozycja. Polska posiada największą liczbę gospodarstw rolnych, stanowiących 17,1% ogółu gospodarstw Unii. Rolnictwo polskie jest znaczącym producentem podstawowych produktów rolniczych i zajmuje w Unii Europejskiej wysoką pozycję. W produkcji zbóż razem zajmuje 3 miejsce, ziemniaków 2, buraków cukrowych 3, warzyw 4 i owoców 4 (w tym jabłek 1). W pozostałych produktach plasuje się również wysoko – do 8 pozycji (Kapusta 2008).

### **3. PRZEMYSŁY WYTWARZAJĄCE ŚRODKI PRODUKCJI DLA ROLNICTWA I PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO**

Rozwój gospodarczy spowodował, że rolnictwo stało się coraz bardziej uzależnione od zaopatrzenia w środki produkcji pochodzące z przemysłu i innych działów gospodarczych produkujących towary i usługi dla rolnictwa. Niemożliwy jest rozwój agrobiznesu bez dynamicznego rozwoju przemysłu.

Według Wosia podstawowymi gałęziami przemysłu wytwarzającymi środki produkcji dla rolnictwa są:

- przemysł paliwowo-energetyczny (paliwa stałe i płynne oraz energia elektryczna i gaz zużywane w rolnictwie);
- przemysł elektromaszynowy (maszyny i urządzenia do produkcji rolnej, w tym ciągniki, maszyny i urządzenia uprawowe, pielęgnacyjne, żniwno-omłotowe, silniki elektryczne, urządzenia i narzędzia serwisowe itp.);
- przemysł chemiczny (nawozy mineralne, środki ochrony roślin, stymulatory wzrostu, folie i masy plastyczne, materiały budowlane pochodzenia chemicznego, rury i urządzenia wodno-melioracyjne itp.);
- przemysł mineralny (cement, cegła, dachówka, szkło, wapno itp.);
- przemysł drzewno-papierniczy (drewno budowlane, płyty wiórowe itp.);
- przemysł lekki (tkaniny techniczne, pasy transmisyjne, odzież i obuwie robocze itp.);
- inne gałęzie przemysłu (Woś 1996).

Ten segment angażuje relatywnie małą część potencjału wytwórczego agrobiznesu, ale odgrywa nieproporcjonalnie wielką rolę w jego produkcji. Szczególna misja tego segmentu polega na tym, że wprowadza on nowe technologie i podnosi wydajność pracy w rolnictwie oraz produktywność innych zasobów, np. ziemi. Przemysły te mają istotny wpływ na koszty produkcji rolniczej.

Każda jednostka przetwórstwa rolno-spożywczego musi posiadać odpowiedni dla niej potencjał techniczny. Poza nośnikami energii potrzebuje maszyn i urządzeń oraz wielkiej ilości opakowań produktów żywnościowych. Jednym z istotnych warunków wejścia produktu na rynek jest jego atrakcyjne opakowanie. W gospodarce rynkowej troska o konsumenta wymusza na producencie konieczność dbania zarówno o produkt, jak i o sposób jego podania.

Podobnie jak w przypadku przemysłów obsługujących rolnictwo – przemysły pracujące na rzecz produkcji rolno-spożywczej mają 2–3-krotnie wyższy udział w produkcji agrobiznesu aniżeli w jego zasobach wytwórczych. Stan techniczny zaawansowania jednostek ww. w istotnym stopniu określa stopień nowoczesności produkcji spożywczej, jakości finalnych produktów, ich kosztów oraz zdolności konkurencyjnej na rynkach międzynarodowych.

Przemysł spożywczy, mimo relatywnie dobrych warunków jego rozwoju, nie należy w Polsce do dobrze rozwiniętych gałęzi i wymaga zmian technologii produkcji, wielu asortymentów nowoczesnych maszyn i urządzeń, a także materiałów pomocniczych, co wiąże się z koniecznością odpowiednich nakładów inwestycyjnych.

Ze środkami produkcji pochodzenia przemysłowego ściśle związany jest rynek usług produkcyjnych. Należą do nich usługi transportowe, mechanizacyjne i chemizacyjne, w tym głównie zabiegi ochrony roślin. Usługi w agrobiznesie występują we wszystkich jego agregatach.

#### **4. SKUP PRODUKTÓW ROLNYCH, PRZECHOWALNICTWO, TRANSPORT ORAZ HANDEL ŻYWNOŚCIĄ**

Jednym z elementów integrujących poszczególne segmenty agrobiznesu, zwłaszcza w sferach przedprodukcyjnej i poprodukcyjnej, jest handlowa obsługa rolnictwa – hurtowa i detaliczna, a podstawowym jej zadaniem jest zaopatrzenie w środki produkcji oraz skup produktów rolniczych i ich dalszy obrót.

Istotą działalności handlu jest świadczenie dostawcom i odbiorcom towarów usług handlowych, czyli czynności niezbędnych do dokonywania transakcji kupna-sprzedaży.

W zależności od zakresu i rodzaju działalności wyróżnia się:

- handel hurtowy – zajmujący się zakupem dużych partii towarów od producentów, zmianą wielkości sprzedawanych partii i asortymentu, a następnie odsprzedają punktom sprzedaży detalicznej;
- handel detaliczny – polegający na sprzedaży detalicznej w niewielkich ilościach, odbywającej się w punktach sprzedaży detalicznej, jako ostatnie najważniejsze ogniwo obrotu towarowego (Kozuch 2000).

Handel detaliczny realizuje wszystkie zadania handlu, przy czym w porównaniu z hurtem wykazuje inne właściwości: dużą liczbę klientów, niewielkie rozmiary transakcji, ich gotówkowy charakter oraz najważniejsze – kontakt z klientem.

Sfera skupu i przechowywania produktów rolnych wynika z wielkości produkcji towarowej rolnictwa. Skup produktów rolnych dotyczy ilości i wartości produktów rolnych ściśle powiązanych przez podmioty gospodarcze prowadzące skup. Ze sferą skupu ściśle związany jest system zaopatrzenia zakładów w surowce do produkcji. Zakłady prowadzą skup wolnorynkowy lub od stałych dostawców. W pierwszym przypadku skup wolnoryn-

kowy odbywa się przy pomocy pośredników, którzy zakupują surowce od producentów, a następnie z zyskiem sprzedają je zakładom przetwórczym lub też organizują terenowe punkty skupu, wówczas towary skupują najczęściej od przypadkowych dostawców. W drugim przypadku skup prowadzony jest od stałych dostawców, a strony transakcji związane są umowami kontraktacyjnymi. Forma ta pozwala zakładowi – odbiorcy surowca – oddziaływać na jego jakość.

W 2006 roku skup produktów rolnych na jeden hektar użytków rolnych w przeliczeniu na jednostki zbożowe w dt wyniósł 27 dt, skupiono ok. 429,6 mln ton przeliczeniowych jednostek zbożowych. W tym samym roku wartość skupu produktów rolnych na 1 ha użytków rolnych wynosiła 1961 zł, a udział skupu w końcowej produkcji rolniczej wynosił 60,7%.

Przedstawione dane informują nas, że skup produktów rolnych jest wielkim przedsięwzięciem organizacyjnym, a wadliwe nim zarządzanie może pociągać za sobą ogromne straty materialne.

Dla podsystemu agrobiznesu, jakim jest skup produktów rolnych, ważną datą jest dzień 1 stycznia 1989 roku. Tego dnia uchylony został dekret z 29 października 1952 roku o gospodarowaniu artykułami obrotu towarowego i zaopatrzenia – ustanawiający państwowy monopol w sferze skupu i obrotu podstawowymi produktami rolnymi. Tym samym stworzone zostały formalno-prawne podstawy demonopolizacji skupu. Wprowadzając z dniem 1 sierpnia 1989 r. umowne ceny żywności, usunięto bariery prawne blokujące funkcjonowanie wolnego rynku w gospodarce żywnościowej.

Ze skupem surowców rolnych nierozdzielnie wiąże się transport i przechowywanie produktów. Przechowalnictwo to świadome działanie człowieka zmierzające do uzyskania stałego dostępu do pożywienia niezależnie od pory jego wytwarzania. Transport to działalność gospodarcza polegająca na przemieszczaniu osób i ładunków za pomocą środków transportu (Sokołowska 1998).

Rozpad wielkich organizacji skupu spowodował, że część ich potencjału magazynowego i transportowego została wyłączona z użytkowania lub utracona całkowicie. Każda nowa firma na rynku musi poszukiwać lub tworzyć nowe powierzchnie magazynowe i organizować sobie transport. Wiąże się to z rosnącymi kosztami dla tych firm. Natomiast wielkie jednostki przetwórstwa spożywczego, takie jak np. cukrownie czy mleczarnie – zachowały swoje dawne służby plantacyjne i skupowe oraz własną sieć magazynów.

## **5. PRZETWÓRSTWO PIERWOTNE SUROWCÓW ROLNICZYCH ORAZ PRZEMYSŁ ROLNO-SPOŻYWCZY**

Przetwórstwo rolno-spożywcze stanowi, drugi po rolnictwie, największy segment agrobiznesu, w którym wyodrębniamy przetwórstwo pierwotne (wstępne) oraz przetwórstwo przemysłowe (Woś 1996).

Przetwórstwo pierwotne polega na prostych operacjach, dokonywanych jeszcze w gospodarstwie rolnym lub w sferze skupu. Zadaniem tych operacji jest przygotowanie produktu rolnego do obrotu handlowego lub do spożycia. Przetwórstwo przemysłowe polega na zmianie postaci fizycznej surowca w procesie jego przetwarzania na produkt finalny. Stopnie przetworzenia przemysłowego bywają różne. Do najważniejszych zaliczyć można przerób tzw. głęboki, który obejmuje produkcję przetworów oraz produk-

cję półgotowych i gotowych dań, a także przerób handlowy, składający się z czynności wykończeniowych (np. porcjowanie), ułatwiających operowanie wyrobem w handlu i u końcowego nabywcy, dokonywany w wyspecjalizowanych zakładach przetwórczych.

Według Europejskiej Klasyfikacji Działalności (EKD) przemysł spożywczy stanowi dział 15, a mianowicie „Produkcja artykułów spożywczych i napojów”. W jego skład wchodzi 9 grup działalności:

- 1) Produkcja, przetwórstwo i konserwowanie mięsa i wyrobów z mięsa.
- 2) Przetwarzanie i konserwowanie ryb i pozostałych produktów rybactwa.
- 3) Przetwórstwo owoców i warzyw.
- 4) Produkcja olejów i tłuszczów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.
- 5) Wytwarzanie wyrobów mleczarskich.
- 6) Wytwarzanie produktów przemiału zbóż, skrobi i wyrobów skrobiowych.
- 7) Produkcja gotowych pasz dla zwierząt.
- 8) Produkcja pozostałych artykułów spożywczych.
- 9) Produkcja napojów [EKD 2009].

W miarę przechodzenia od spożycia produktów naturalnych do produktów bardziej przetworzonych znaczenie przemysłu przetwarzającego surowce rolnicze coraz bardziej wzrasta, a rolnictwo staje się coraz bardziej działem surowcowym gospodarki narodowej.

## 6. SYSTEM USŁUG W AGROBIZNESIE

Usługi są rodzajem działalności gospodarczej, która polega na świadczeniu przez wyspecjalizowane instytucje, przedsiębiorstwa i pojedynczych rzemieślników czynności nie związanych bezpośrednio z wytwarzaniem produktów.

Sfera usług jest integralną częścią agrobiznesu, choć nie wyodrębnia się ona tak ostro, jak pozostałe sfery. Usługi nie zawsze są zinstytucjonalizowane, ale przenikają wszystkie stadia wytwarzania produktów żywnościowych, a od ich jakości zależy w znacznej mierze sprawność funkcjonowania pozostałych podsystemów agrobiznesu. Tak więc z usługami mamy do czynienia we wszystkich segmentach agrobiznesu, przy czym świadczenie usług może mieć miejsce między wieloma segmentami lub w obrębie jednego z nich. Przykładem ogniwa, które świadczy usługi dla wszystkich jednostek agrobiznesu, jest wytwarzanie środków produkcji (Kozuch 2000). W praktyce każde ogniwo oferuje usługi innemu, co świadczy o systemowym charakterze agrobiznesu, gdyż produkt wytworzony w jednym ogniwie przechodzi do następnego, stając się nakładem, aby w ostatnim ogniwie, tj. gospodarstwie domowym, mógł powstać produkt finalny – potrawa.

Według Wosia z usługami mamy do czynienia w dwóch sytuacjach. „Pierwsza, kiedy wyodrębniona jednostka gospodarcza świadczy usługi innym jednostkom funkcjonującym w agrobiznesie. Druga, kiedy producenci i konsumenci nabywają usługi wraz z dobrami materialnymi; dobra i usługi występują na rynku nierozdzielnie. Niekiedy trudno jest rozdzielić produkcję od usług i przeprowadzić ich wyraźne rozróżnienie” (Woś 1996).

Usługi obejmują osoby i organizacje znajdujące się poza gospodarstwami rolnymi, lecz uczestniczące poprzez swoją działalność w procesach produkcyjnych rolnictwa np. usługi mechanizacyjne, chemizacyjne itd.

Do 1990 roku usługi produkcyjne na wsi były głównie realizowane przez organizacje państwowe i spółdzielnie kółek rolniczych. Zaprzestanie dotowania przez państwo spółdzielni kółek rolniczych po 1990 r. spowodowało narastające w nowej sytuacji trudności część z nich uległa likwidacji, w części zaś dokonano prywatyzacji. Dziś rolnicy zdecydowanie wolą korzystać z niewielkich firm o mało rozbudowanych strukturach organizacyjnych, a przez to oferujących tańsze usługi.

Funkcją rozwoju gospodarczego jest rozrastanie się sfery usług. W nowych warunkach ustrojowych pojawiło się zapotrzebowanie na nowe usługi – doradztwa ekonomicznego. Pojawiły się na rynku instytucje świadczące usługi doradcze w zakresie postępu rolniczego, a ich zadaniem jest szkolenie i udzielanie porad w sferze nowoczesnej produkcji roślinnej, nowoczesnego chowu zwierząt gospodarskich, racjonalnego wyboru kierunków inwestowania, jak również obsługi maszyn rolniczych. Rolnicy chcą zarządzać swoimi gospodarstwami w sposób profesjonalny, a do tego potrzebne są im biznesplany, umiejętność oceny efektywności planowania produkcji, ustalenie efektywności gospodarowania w dłuższym okresie czasu i inne.

## PODSUMOWANIE

Zasady działalności gospodarczej jednakowo dotyczą przedsiębiorstw funkcjonujących we wszystkich podsystemach gospodarki. Wytwarzanie środków produkcji dla rolnictwa, techniczne wyposażenia ferm, nawozów mineralnych i nasion, a także przetwórstwa surowców, składowania i magazynowania produktów oraz ich dystrybucji zostały oddzielone od rolnictwa.

Jednym z elementów integrujących poszczególne segmenty agrobiznesu, jest handlowa obsługa rolnictwa (hurtowa i detaliczna), a podstawowym jej zadaniem jest zaopatrzenie w środki produkcji oraz skup produktów rolniczych i ich dalszy obrót.

## PIŚMIENNICTWO

- Duczowska-Piasecka M., 1996. Wprowadzenie do marketingu w agrobiznesie, [w:] M. Duczkowska-Piasecka (red.), *Marketing w agrobiznesie*, Format-AB, Warszawa.
- Europejska Klasyfikacja Działalności, 2009. <http://stary1.portalmed.pl/finn2/klasyfikacje/ekd/index.stm>.
- Fereniec J., 1999. *Ekonomika i organizacja rolnictwa*, Wyd. Key Text, Warszawa.
- Gaworecki W., 2003. *Turystyka*. PWE, Warszawa, 100–101.
- GUS, 2008a. *Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju TERYT*, Warszawa.
- GUS, 2008b. *Rocznik Statystyczny Rolnictwa i Obszarów Wiejskich 2007 r.*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, 81–87.
- GUS, 2008c. *Pracujący w Gospodarce Narodowej w 2007 r.*, Warszawa.
- Kapusta F., 2008. *Agrobiznes*. Diffin, Warszawa.
- Knecht D., Sitarz K., 2008. *Projekt analizy marketingowej gospodarstwa agroturystycznego*. Zesz. Nauk. UP. Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 131–150.
- Kozuch A., 2000. *Agrobiznes – pojęcia i funkcje*, [w:] Kozuch A., Mirończuk A., *Agrobiznes*. Podstawy ekonomiki agrobiznesu cz. 1, WSiP, Warszawa.

- Majewski J., 1998. Turystyka wiejska – między rozwojem a ochroną dziedzictwa, [w:] Kaleta A. (red. nauk.) *Rozwój obszarów wiejskich w perspektywie integracji z Unią Europejską*, Wyd. UMK, Toruń, s. 139.
- Milewski R., 2004. *Podstawy ekonomii*. PWN, Warszawa.
- Sokołowska S., 1998. *Zarządzanie agrobiznesem*. Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
- Świetlikowska U. (red.), 2000. *Agroturystyka*. FAPA, Warszawa.
- Woś A., 1995. *Agrobiznes*, [w:] Pomykało W. (red.), *Encyklopedia biznesu t. 1*, Fundacja Innowacja, Warszawa, s. 1.
- Woś A., 1996. *Podstawy agrobiznesu*. Wyd. Pryw. WSBi A, Warszawa.
- Woś A., 1998. *Agrobiznes*, [w:] Woś A. (red.), *Encyklopedia agrobiznesu*, Fundacja Innowacja, Warszawa.

## **AGRICULTURE AS FUNDAMENTAL SUBSYSTEM OF AGROBUSINESS**

### **S u m m a r y**

Agriculture is becoming more specialized and requires a business activity. Today's non-agricultural operators have entered into sphere of food production, purchase and keep large farms. Subsystem of agrobusiness is creating great opportunities for development, as the renewable agricultural resources can be used to produce variable products, not only food.

**KEY WORDS** : agriculture, agrobusiness

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Leon Jakubów, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu





**Grzegorz Kopij, Monika Zendwalewicz**

**PTAKI OGRODU BOTANICZNEGO WE WROCLAWIU  
BREEDING BIRDS OF THE BOTANIC GARDEN IN WROCLAW**

*Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Zoology and Ecology,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

W 2007 roku zbadano przy zastosowaniu metody kartograficznej zespół ptaków lęgowych Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu (7,48 ha). Położony jest on w najstarszej części miasta, a założony został w 1811 roku. Zanotowano 27 gatunków ptaków lęgowych. Eudominantami (razem 42,2% całego ugrupowania) były szpak, mazurek i gołąb grzywacz, a dominantami (razem 29,2%): wróbel, bogatka, modraszka i kos. W trzech latach: 1857, 1957 i 2007 w ogrodzie tym zanotowano łącznie 84 gatunki ptaków, z czego około połowę stanowiły gatunki lęgowe (14 gatunków regularnie i 27 gatunków nieregularnie lęgowych). Około 1857 roku 30 gatunków lęgowych i 40 niełgowych, w 1957 – 30/26 i w 2007 – 27/14. Wydawać by się więc mogło, że na przestrzeni ostatnich 150 lat spadało zróżnicowanie gatunkowe awifauny. Jednakże liczba gatunków lęgowych (27–30 spp.) nie zmieniała się istotnie w tym okresie. W trzech porównywalnych latach (1857, 1957 i 2007) wykazano gniazdowanie następujących gatunków: *Parus major*, *Carduelis chloris*, *Columba palumbus*, *Sylvia atricapilla*, *Phoenicurus ochruros*, *Turdus merula*, *Sitta europaea*, *Parus caeruleus*, *Muscicapa striata*, *Sylvia curruca*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus* i *Hippolais icterina*.

SŁOWA KLUCZOWE: ornitologia miejska, monitoring, cenzus

## WSTĘP

Ogrody botaniczne stanowią bardzo ważne miejsca rekreacyjno-wypoczynkowe w dużych miastach i zwłaszcza w okresie wiosennym cieszą się dużą frekwencją zwiedzających. Ponieważ są to miejsca, w których nagromadzona jest nadzwyczaj duża liczba różnorodnych gatunków roślin, w tym drzew i krzewów, są one także atrakcyjnymi miejscami gniazdowania wielu gatunków ptaków. Nic dziwnego, że skład gatunkowy i struktura zespołów ptasich w ogrodach botanicznych są tematem częstych badań. Wyniki tych badań mają duże znaczenie dla ludzi zwiedzających ogrody, gdyż mogą ich zachę-

---

Do cytowania – For citation: Kopij G., Zendwalewicz M., 2009. Ptaki Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu, Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVIII, 572, 105–119.

cić do tego, by oprócz roślin zwracali także uwagę na ptaki. Wyniki mogą być również cenną informacją o tym, jak należy kształtować i chronić awifaunę na takich obszarach.

Również z punktu widzenia ekologii urbanistycznej ogród botaniczny może stanowić bardzo interesujący poligon badań. Jest to swoista wyspa ekologiczna pośród ścisłej i często dość rozległej zabudowy śródmiejskiej. Proces urbanizacji wiele gatunków typowo leśnych (np. kos, kowalik, pełzacz leśny, sosnowka, mysikrólik) może się rozpocząć właśnie na takich wyspach, zwłaszcza gdy położone są one w pobliżu tzw. korytarzy ekologicznych, jak Ogród Botaniczny we Wrocławiu (Guziak 2002).

W Polsce badania ilościowe nad ptakami ogrodów botanicznych przeprowadzano dotychczas w Krakowie (Śmiałowska 1970), Warszawie (Marczak 1983) i Poznaniu (Niemczyńska-Jesionowska 1988). W Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu przeprowadzano jedynie badania jakościowe nad składem gatunkowym ptaków (Göppert 1857, Witkowski 1960), a brak było dotychczas w literaturze danych ilościowych. Dodatkowo posiadamy także wrywkowe dane z końca XIX w. (Kollibay 1906), z lat 20. XX w. (Pax 1925), lat 1945–1952 (Szarski 1955) oraz 1978–1987 (Dyrzcz et al. 1991). W 2007 roku upłynęło 50 lat od ostatniej kompleksowej inwentaryzacji ornitologicznej na tym terenie (Witkowski 1960) i 150 lat od pierwszej takiej inwentaryzacji (Göppert 1857). Nadarzyła się więc okazja, by ponownie zbadać stan awifauny tego ciekawego zakątka centrum Wrocławia.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie składu gatunkowego, rozmieszczenia i liczebności gatunków ptaków lęgowych w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu oraz prześledzenie zmian, jakim awifauna tego terenu podlegała w ciągu ostatnich 150 lat (lata 1857, 1957 oraz 2007) i porównanie jej z awifauną lęgową innych polskich ogrodów botanicznych.

## TEREN I METODA BADAŃ

Ogród Botaniczny we Wrocławiu, o powierzchni 7,48 ha, położony jest w najstarszej części miasta, w obrębie tzw. Ostrowa Tumskiego (51°7'N, 17°2'E). Został założony w 1811 roku jako zakład naukowy Uniwersytetu Wrocławskiego. Jest on jednym z najstarszych ogrodów botanicznych w Polsce. Obecnie uprawianych jest w nim 11 500 gatunków i odmian roślin (Kochanowska 2007). Rośliny znajdujące się na terenie ogrodu pochodzą z naturalnych stanowisk oraz z ogrodów botanicznych z całego świata. Wszystkie one zgrupowane są w kilku działach: systematyka roślin (znajduje się w centralnej części, gdzie zgrupowane są systematycznie różne gatunki roślin kwiatowych), arboretum (o charakterze parku spacerowego, rosną tam rodzime oraz obce gatunki drzew i krzewów), dydaktyka (poletka prezentujące biologię i morfologię roślin oraz rośliny ozdobne), alpinarium, tzw. ogród skalny (przedstawia rośliny pochodzące z gór różnych części świata), palmiarnia (rośliny tropikalne), kaktusiarnia (bogata kolekcja sukulentów), rośliny wodne i błotne (znajdujące się w zbiornikach wodnych) (Kochanowska 2007). Łączna powierzchnia szklarni (palmiarnia i kaktusiarnia) wynosi 3300 m<sup>2</sup>.

W ogrodzie rosną drzewa i krzewy, byliny i rośliny jednoroczne, rośliny zarodnikowe oraz kwiatowe. Występują rodzime oraz obce gatunki drzew i krzewów. Wśród drzew rodzimych przeważają stare dęby szypułkowe *Quercus robur*. Domieszkę stanowią kasztanowce *Aesculus hippocastanum*, olchy szare *Alnus incana*, buki *Fagus sylvatica*, klony

*Acer* spp., platany *Platanus* sp, sosny czarne *Pinus nigra* i inne. Dość bujne jest podszycie złożone głównie z cisów *Taxus baccata*. Spośród rosnących na tym terenie drzew aż 27 to pomniki przyrody. Wśród nich są dęby szypułkowe, cisy, platany, miłorzęby dwuklapowe *Ginkgo biloba* i buki.

Dużo jest też gatunków egzotycznych drzew, jak modrzewnik chiński *Pseudolarix amabilis*, skrzydłorzechy *Pterocarya*, orzeszniki *Carya*, kasztan jadalny *Castanea sativa*, błotnia leśna *Nyssa sylvatica*, ambrowiec amerykański *Liquidambar styraciflua*, różaneczniki *Rhododendron*, głowocisy *Cephalotaxus*, sosna Armanda *Pinus armandii*.

Na terenie ogrodu znajduje się naturalny zbiornik wodny, który jest pozostałością jednego z ramion Odry. Stworzono również fragment lasu liściastego z kłokoczką południową *Staphylea pinnata*, żywcem dziewięciolistnym *Dentaria enneaphyllos* oraz jarzębem brekinią *Sorbus torminalis*. Rosną tu również drzewa ozdobne, do których zaliczamy czerwone buki *Fagus sylvatica*, złote klony *Acer platanoides*, cyprysiki *Chamaecyparis* spp., modrzewie *Larix* spp. oraz żywotniki *Thuja* spp.

Ogród zachwyca urodą i różnorodnością roślin, które zmieniają się z każdą porą roku (Kochanowska 2007). Stanowi on atrakcyjne miejsce odpoczynku oraz obserwacji przyrody dla wielu ludzi. Ogród Botaniczny otwarty jest dla publiczności od marca do listopada, w godzinach 8–18. W cieplej porze roku ruch ludzi jest duży.

Do końca lat 70. XX w. w ogrodzie botanicznym żyło kilkanaście wiewiórek *Sciurus vulgaris*. Później populacja ta zanikła (Hrynkiewicz, info. ust.). Regularnie pojawiają się kuny domowe *Martes foina* (obs. własna). Ogród jest tylko w niewielkim stopniu penetrowany przez koty i tylko sporadycznie przez psy.

Badania terenowe przeprowadzono w okresie od początku kwietnia do połowy czerwca 2007 roku. W badaniach zastosowano tzw. metodę kartograficzną (Bibby et al. 1992). Liczenia odbywały się w godzinach porannych w następujących dniach: 2.04, 16.04, 28.04, 13.05, 25.05, 11.06, 19.06, 02.07.

Do określania struktury dominacji przyjęto następujące wartości: eudominanci: >10% całego ugrupowania; dominanci: 5,1–10,0%; subdominanci: 2,1–5,0%; recedenci: 1,1–2,0% i subrecedenci: <1,0%. Podobieństwo ugrupowań zbadano wskaźnikiem Sørensenia  $S = 2z/(x+y)$  gdzie: x – liczba gatunków w zespole x; y – liczba gatunków w zespole y; z – liczba gatunków wspólnych x i y.

## WYNIKI I DYSKUSJA

### Struktura ekologiczna zespołu

W 2007 roku w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu zanotowano 27 gatunków ptaków lęgowych (tab. 1, rys. 1–11). Eudominantami były: szpak *Sturnus vulgaris*, mazurek *Passer montanus* i gołąb grzywacz *Columba palumbus*. Stanowiły one 41,4% całego ugrupowania. Do dominantów zaliczono wróbla *Passer domesticus*, bogatkę *Parus major*, modraszkę *Parus caeruleus* oraz kosa *Turdus merula* (razem 28,4%); do subdominantów: kulczyka *Serinus serinus*, dzwońca *Carduelis chloris*, kapturkę *Sylvia atricapilla*, pierwiosnka *Phylloscopus collybita*, wronę *Corvus cornix* i kaczkę krzyżówkę *Anas platyrhynchos* (razem 18,2 %). Recedentami były: kowalik *Sitta europaea*, sroka *Pica pica*,

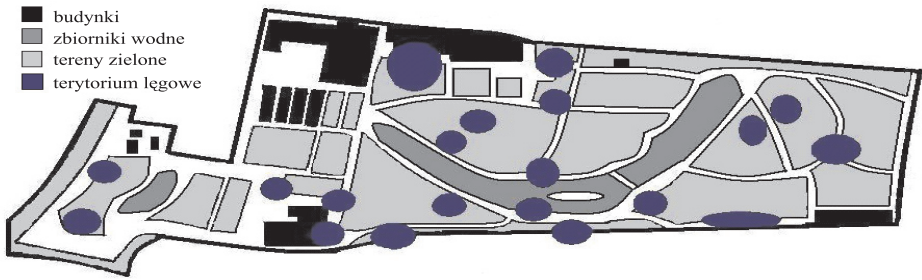
piegża *Sylvia curruca*, zaganiacz *Hippolais icterina*, kopciuszek *Phoenicurus ochruros*, sierpówka *Streptopelia decaocto* i muchołówka szara *Muscicapa striata* (razem 8,3%); subprecedentami (razem 3,9%): pleszka *Phoenicurus phoenicurus*, raniuszek *Aegithalos caudatus*, kawka *Corvus monedula*, mysikrólik *Regulus regulus*, pełzacz ogrodowy *Certhia brachydactyla*, muchołówka żałobna *Ficedula hypoleuca* i słowik rdzawy *Luscinia megarhynchos* (tab. 1).

Tabela 1

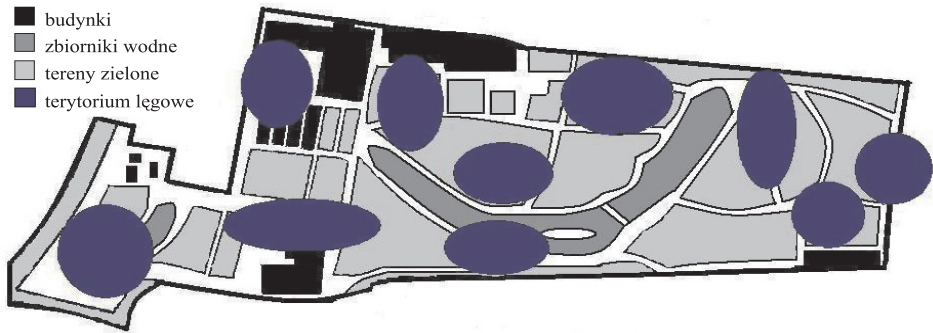
Table 1

Zespół ptaków lęgowych w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
Breeding bird community of the Botanic Garden of Wrocław during the year 2007

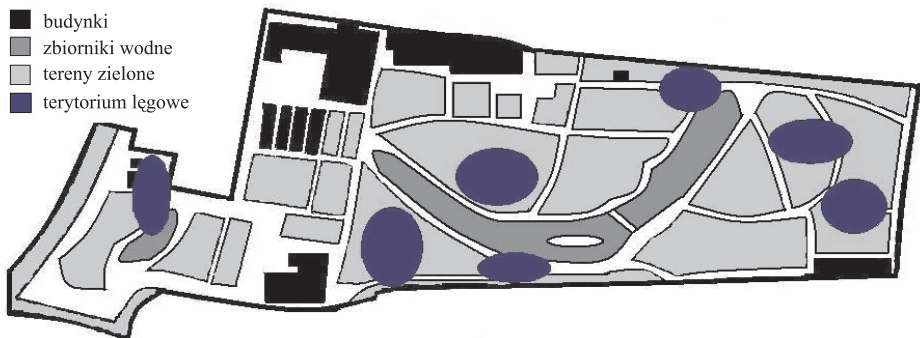
Gatunek Species	Liczba par Number of pairs	Zagęszczenie par/10 ha Pairs/10 ha	Dominacja Dominance (%)
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	27	36,5	15,1
Mazurek <i>Passer montanus</i>	27	36,5	15,1
Grzywacz <i>Columba palumbus</i>	20	27,0	11,2
Wróbel <i>Passer domesticus</i>	16	21,6	8,9
Bogatka <i>Parus major</i>	14	18,9	7,8
Modraszka <i>Parus caeruleus</i>	11,5	15,5	6,4
Kos <i>Turdus merula</i>	9,5	12,8	5,3
Kulczyk <i>Serinus serinus</i>	8	10,8	4,5
Kapturka <i>Sylvia atricapilla</i>	7	9,5	3,9
Pierwiosnek <i>Phylloscopus collybita</i>	6	8,1	3,4
Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	4	5,4	2,2
Dzwoniec <i>Carduelis chloris</i>	4	5,4	2,2
Wrona <i>Corvus cornix</i>	3,5	4,7	2,0
Kowalik <i>Sitta europaea</i>	3	4,0	1,7
Sroka <i>Pica pica</i>	2	2,7	1,1
Piegża <i>Sylvia curruca</i>	2	2,7	1,1
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>	2	2,7	1,1
Kopciuszek <i>Phoenicurus ochruros</i>	2	2,7	1,1
Sierpówka <i>Streptopelia decaocto</i>	2	2,7	1,1
Muchołówka szara <i>Muscicapa striata</i>	2	2,7	1,1
Pleszka <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	1,3	0,6
Raniuszek <i>Aegithalos caudatus</i>	1	1,3	0,6
Kawka <i>Corvus monedula</i>	1	1,3	0,6
Mysikrólik <i>Regulus regulus</i>	1?	1,3	0,6
Pełzacz ogrodowy <i>Certhia brachydactyla</i>	1?	1,3	0,6
Muchołówka żałobna <i>Muscicapa hypoleuca</i>	1?	1,3	0,6
Słowik rdzawy <i>Luscinia megarhynchos</i>	0,5?	0,7	0,3
Razem – Total	179	241,4	100,0



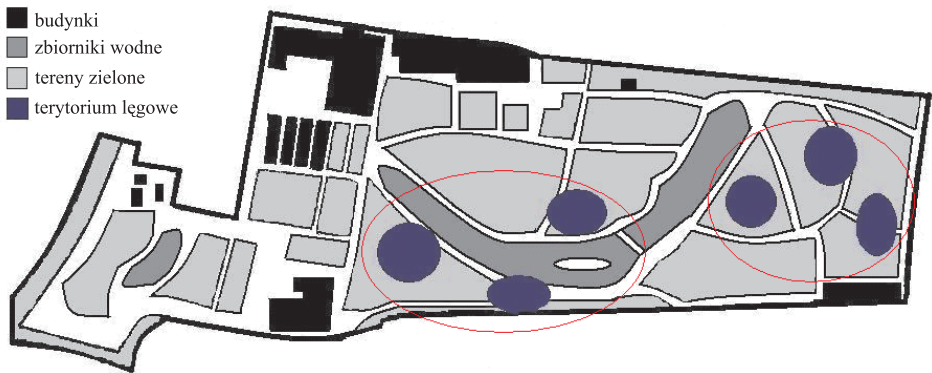
Rys. 1. Rozmieszczenie par lęgowych grzywacza w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 1. Distribution of breeding pairs of *Columba palumbus* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



Rys. 2. Rozmieszczenie par lęgowych kosa w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 2. Distribution of breeding pairs of *Turdus merula* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



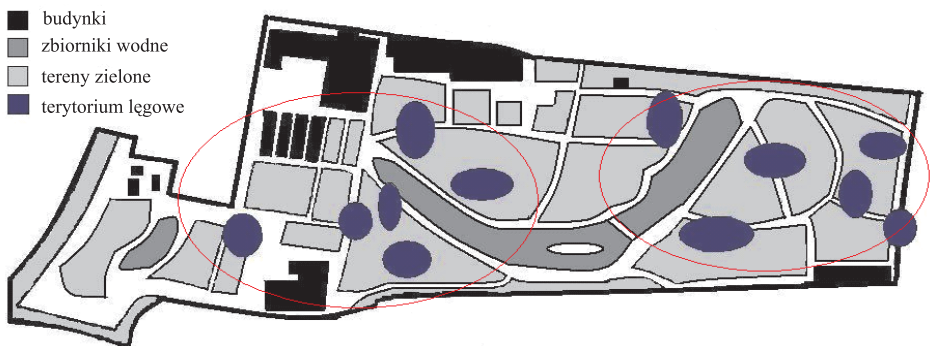
Rys. 3. Rozmieszczenie par lęgowych kapturki w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 3. Distribution of breeding pairs of *Sylvia atricapilla* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



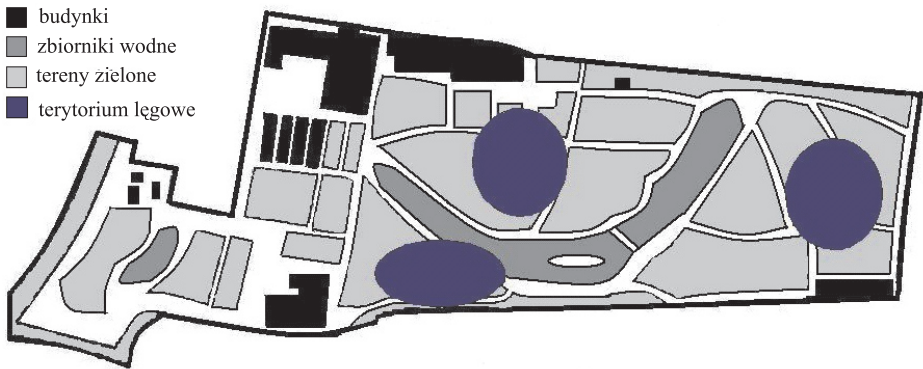
Rys. 4. Rozmieszczenie par lęgowych pierwiosnka w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 4. Distribution of breeding pairs of *Phylloscopus collybita* the Botanic Garden of Wrocław in 2007



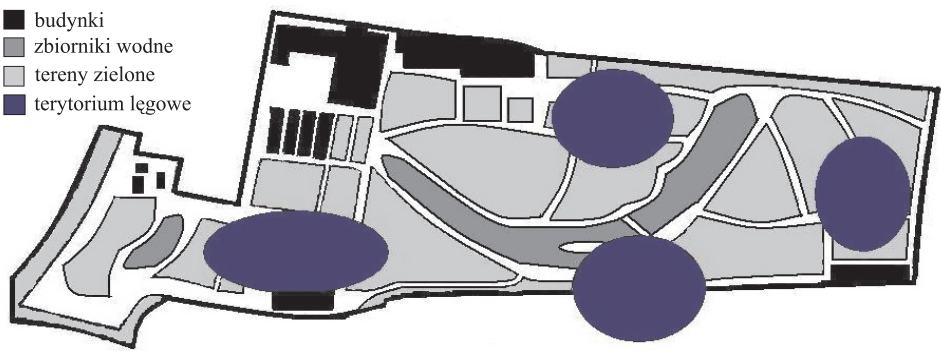
Rys. 5. Rozmieszczenie par lęgowych bogatki w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 5. Distribution of breeding pairs of *Parus major* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



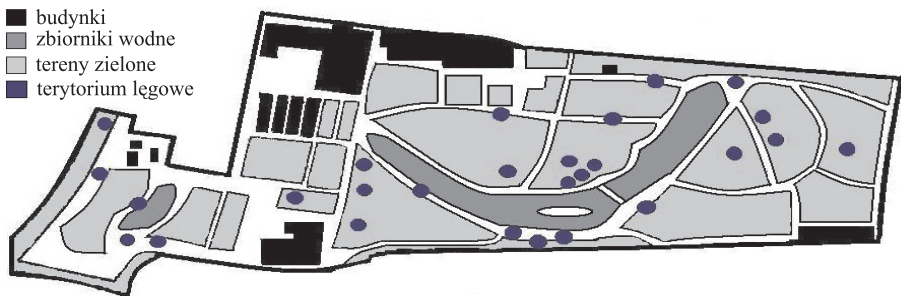
Rys. 6. Rozmieszczenie par lęgowych modraszki w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 6. Distribution of breeding pairs of *Parus caeruleus* the Botanic Garden of Wrocław in 2007



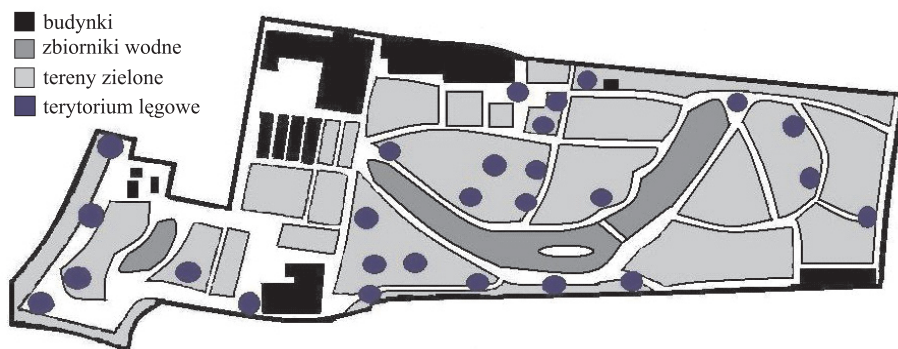
Rys. 7. Rozmieszczenie par lęgowych kowalika w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 7. Distribution of breeding pairs of *Sitta europaea* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



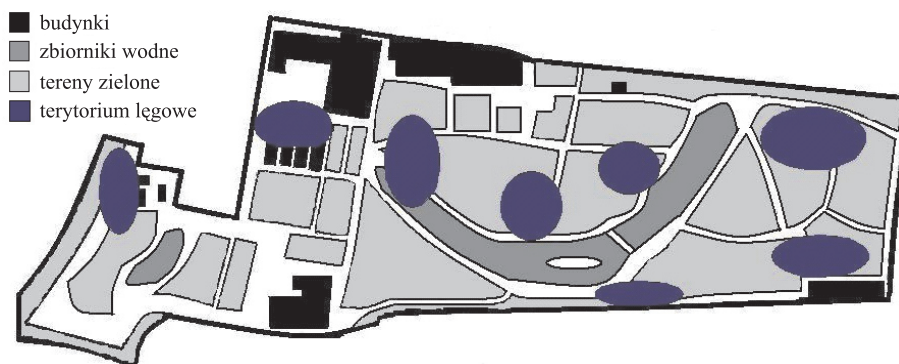
Rys. 8. Rozmieszczenie par lęgowych wrony w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 8. Distribution of breeding pairs of *Corvus cornix* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



Rys. 9. Rozmieszczenie par lęgowych szpaka w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 9. Distribution of breeding pairs of *Sturnus vulgaris* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



Rys. 10. Rozmieszczenie par lęgowych mazurka w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 10. Distribution of breeding pairs of *Passer montanus* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007



Rys. 11. Rozmieszczenie par lęgowych kulczyka w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 2007 roku  
 Fig. 11. Distribution of breeding pairs of *Serinus serinus* in the Botanic Garden of Wrocław in 2007

Kilkanaście gatunków ptaków, gniazdujących poza ogrodem, zalatywało doń jedynie na żer. Były to: dymówka *Hirundo rustica*, piecuszek *Phylloscopus trochilus*, szczygieł *Carduelis carduelis*, kwiczoł *Turdus pilaris*, rudzik *Erithacus rubecula*, wilga *Oriolus oriolus*, zięba *Fringilla coelebs*, jerzyk *Apus apus*, dzięcioł duży *Dendrocopos major*, puszczałka *Falco tinnunculus* i puszczyk *Strix aluco*. Stwierdzono tu też 3 gatunki w okresie zimowym: gawrona *Corvus frugilegus*, jemioluszkę *Bombicilla garrulus* i gila *Pyrrhula pyrrhula*.

Spośród grup gniazdowych najwięcej było w ogrodzie dziuplaków (49%). Ptaki wijące gniazda na drzewach lub krzewach stanowiły 39%, na/w budynkach – 10% i w roślinności zielonej – 2%. Spośród 4 wyróżnionych gildii pokarmowych ziarnojadów było 45%, owadożerców – 30%, owocożerców – 21% i wszystkożerców – 4%.

Przy zastosowanej metodzie ocena liczebności takich gatunków jak szpak, mazurek, wróbel i dzwonec (gatunki liczne, ale o słabym behawiorze terytorialnym lub utrzymujące bardzo małe terytorium gniazdowe) może być mniej precyzyjna niż ocena liczebności pozostałych gatunków.



### Zmiany w awifaunie na przestrzeni lat 1857–2007

Na przestrzeni ostatnich 150 lat w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu zanotowano 86 gatunków ptaków, z czego około połowę stanowiły gatunki lęgowe. Spośród nich 14 to gatunki regularnie lęgowe (wszystkie 3 porównywalne lata 1857, 1957 i 2007) a 27 – nieregularnie lęgowe (13 gatunków w 2 porównywanych latach i 14 tylko w jednym roku). Łącznie we wszystkich latach stwierdzono 42 gatunki nielegowe (zimujące przelotne, sporadycznie zalatujące). Ponadto w latach 1945–1952 stwierdzono także gniazdowanie krętogłowa *Jynx torquilla* i możliwe gniazdowanie skowronka *Alauda arvensis* (Szarski 1955). Ani w latach wcześniejszych, ani późniejszych obu tych gatunków nie obserwowano.

Dawniej w ogrodzie botanicznym gniazdowało nieco więcej gatunków ptaków. W 1857 r. było ich około 30 i tyleż samo w 1957 r. (tab. 2). Jednakże liczba gatunków nielegowych była dawniej znacznie wyższa niż obecnie, w 1857 r. – około 40, a w 1957 r. – 26, w 2007 r. – 14. Należy jednak zaznaczyć, że dane z 1957 r. mogły faktycznie odnosić się do kilku lat, podobnie jak dane z roku 1857, ponadto status lęgowy niektórych gatunków z tamtych lat nie jest pewny. Badając liczebność ptaków na danym terenie w jednym tylko sezonie lęgowym, nie jest się w stanie zarejestrować gatunków gniazdujących nieregularnie oraz gatunków nielegowych, zalatujących tylko sporadycznie, co kilka lat. Jednakże różnice w liczbie gatunków obecnie i dawniej mogą też wynikać ze wzrastającej urbanizacji miasta, a zatem i charakteru bezpośredniego otoczenia ogrodu. Obecnie ogród jest zewsząd otoczony zabudową, dawniej, zwłaszcza w 1857 r., otoczenie jego było bardziej naturalne. W 1957 roku ogród był niewątpliwie także bardziej zaniedbany, co miało korzystny wpływ na ptaki. Z kolei w 1857 r. jego środowisko było bardziej naturalne.

We wszystkich porównywanych latach w ogrodzie botanicznym gniazdowały następujące gatunki: bogatka, dzwonec, grzywacz, kapturka, kopcuszek, kos, kowalik, modraszka, muchołówka szara, piegża, pleszka, szpak, wróbel i zaganiacz. Nie oznacza to jednak, że wymienione gatunki gniazdowały corocznie w ogrodzie. Do grupy regularnie gniazdujących gatunków na pewno nie należy pleszka, muchołówka szara i zaganiacz. W latach 1945–1952 wykazano ponadto lęgowe krętogłowy, a prawdopodobnie lęgowe były także dzięcioły duże *Dendrocopos major*, a może nawet skowronki (Szarski 1955). Gniazdowały również piecuszki i pierwiosniki, ale po usunięciu podszycia w 1949 r. – gniazdować przestały (Szarski 1955). W I połowie XIX wieku lęgowy był tu zimorodek *Alcedo atthis* (Gloger 1833). W 1946 roku stwierdzono na przelotach siniaka *Columba oenas* (Szarski 1955). W 2004 roku lęgowe były zarówno zięby, jak i szczygły (Kopij 2005), ale w 2007 r. nie gniazdowały.

Zarówno Göppert (1857), jak i Pax (1925) podają słowika rdzawego jako gatunek gniazdujący w ogrodzie. Po II wojnie światowej nie był już jednak stwierdzany jako lęgowy na tym terenie (Szarski 1955 i Witkowski 1960). Niepewne było również jego gniazdowanie w 2007 roku. Urbanizacja kosa na Śląsku rozpoczęła się w II połowie XIX w. (Kollibay 1906, Pax 1925, Dyrzc et al. 1991); w Ogrodzie Botanicznym gniazdował już w 1857 r. (Göppert 1857) i do dziś gniazduje tam regularnie. Gatunek pokrewny – śpiewak *Turdus philomelos* gniazdował w Ogrodzie Botanicznym regularnie jeszcze w latach 50. XX w. (Szarski 1955, Witkowski 1960), ale później już nigdy nie był tam notowany jako lęgowy (Dyrzc et al. 1991). Wrony zaczęły gniazdować w 1981 r. lub 1982 r. (dane z lat wcześniejszych o jej gniazdowaniu na tym terenie nie są pewne). W 1987 roku

gniazdowały już 4 pary (Dyrzc et al. 1991) i stan taki utrzymuje się do dziś. W 1959 roku introdukowano do ogrodu krzyżówkę, introdukcja ta była związana z krzyżowaniem ptaków dzikich z kaczką domową. Od tego czasu corocznie kilka par, w tym hybrydy, gniazdują na tutejszym starorzeczu (Hrynkiewicz-Sudnik, Strojny 1968; Dyrzc et al. 1991).

Tabela 2

Table 2

Występowanie gatunków ptaków w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu w 1857, 1957 oraz w 2007 roku

Bird species recorded in the Botanic Garden of Wrocław in the years 1857, 1957 and 2007

Gatunek – Species	1857	1957	2007
1	2	3	4
Bogatka <i>Parus major</i>	*	*	*
Brzegówka <i>Riparia riparia</i>	+	–	–
Cierniówka <i>Sylvia communis</i>	*?	–	–
Czapla siwa <i>Ardea cinerea</i>	+	–	–
Czeczotka <i>Carduelis flammea</i>	+	+	–
Czubatka <i>Parus cristatus</i>	+	–	–
Dudek <i>Upupa epops</i>	*	–	–
Dymówka <i>Hirundo rustica</i>	+	+	+
Dzierlatka <i>Galerida cristata</i>	+	–	–
Dzierzba czarnoczelna <i>Lanius minor</i>	+	–	–
Dzięcioł duży <i>Dendrocopos major</i>	+	+	+
Dzięcioł zielony <i>Picus viridis</i>	*	*	–
Dzięciołek <i>Dendrocopos minor</i>	+	+	–
Dzwoniec <i>Carduelis chlorus</i>	*	*	*
Gajówka <i>Sylvia borin</i>	+	+	–
Gawron <i>Corvus frugilegus</i>	*	*	+
Gąsiorek <i>Lanius collurio</i>	*	*	–
Gil <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	+	+	+
Grubodziób <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	*	*	–
Grzywacz <i>Columba palumbus</i>	*	*	*
Jarzębatka <i>Sylvia nisoria</i>	*	–	–
Jemiołuszka <i>Bombycilla garrulus</i>	+	+	+
Jerzyk <i>Apus apus</i>	+	+	+
Kapturka <i>Sylvia atricapilla</i>	*	*	*
Kawka <i>Corvus monedula</i>	–	–	*
Kokoszka wodna <i>Gallinula chloropus</i>	*	*	–
Kopciuszek <i>Phoenicurus ochruros</i>	*	*	*
Kos <i>Turdus merula</i>	*	*	*

Tabela 2 cd.  
Table 2 cont.

1	2	3	4
Kowalik <i>Sitta europaea</i>	*	*	*
Krogulec <i>Accipiter nisus</i>	+	+	–
Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	–	–	*
Kukułka <i>Cuculus canorus</i>	+	+	–
Kulczyk <i>Serinus serinus</i>	–	*	*
Kuropatwa <i>Perdix perdix</i>	+	–	–
Kwiczół <i>Turdus pilaris</i>	+	+	+
Lelek <i>Caprimulgus europaeus</i>	+	–	–
Makolągwa <i>Carduelis cannabina</i>	+	–	–
Mazurek <i>Passer montanus</i>	*	*	*
Modraszka <i>Parus caeruleus</i>	*	*	*
Muchołówka szara <i>Muscicapa striata</i>	*	*	*
Muchołówka żałobna <i>Muscicapa hypoleuca</i>	–	*	*
Mysikrólik <i>Regulus regulus</i>	–	–	*
Ortolan <i>Emberiza hortulana</i>	+	–	–
Paszkot <i>Turdus viscivorus</i>	+	–	–
Pelzacz leśny <i>Certhia familiaris</i>	+	–	–
Pelzacz ogrodowy <i>Certhia brachydactyla</i>	–	*	*
Piecuszek <i>Phylloscopus trochilus</i>	+	+	+
Piegża <i>Sylvia curruca</i>	*	*	*
Pierwiosnek <i>Phylloscopus collybita</i>	*	–	*
Pleszka <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	*	*	*
Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>	–	*	–
Podróżniczek <i>Luscinia svecica</i>	+	–	–
Pójdźka <i>Athene noctua</i>	–	+	–
Pustułka <i>Falco tinnunculus</i>	+	+	+
Puszczyk <i>Strix aluco</i>	+	+	+
Raniuszek <i>Aegithalos caudatus</i>	–	–	*
Rudzik <i>Erithacus rubecula</i>	+	+	+
Sierpówka <i>Streptopelia decaocto</i>	–	*	*
Sikora sosnówka <i>Parus ater</i>	+	+	–
Sikora uboga <i>Parus palustris</i>	+	+	–
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	+	–	–
Słonka <i>Scolopax rusticolis</i>	+	–	–
Słowik rdzawy <i>Luscinia megarhynchos</i>	*	–	*
Sokół wędrowny <i>Falco peregrinus</i>	–	+	–

Tabela 2 cd.  
Table 2 cont.

1	2	3	4
Sójka <i>Garrulus glandarius</i>	+	+	–
Sroka <i>Pica pica</i>	–	–	*
Srokosz <i>Lanius excubitor</i>	+	–	–
Strzyżyk <i>Troglodytes troglodytes</i>	*	+	–
Szczygieł <i>Carduelis carduelis</i>	+	+	+
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	*	*	*
Śpiewak <i>Turdus philomelos</i>	–	*	–
Świstunka <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	+	+	–
Trzciniak <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	*?	–	–
Trznadel <i>Emberiza citrinella</i>	+	+	–
Uszatka <i>Asio otus</i>	+	–	–
Wilga <i>Oriolus oriolus</i>	+	+	+
Wójcik <i>Phylloscopus trochiloides</i>	–	*	–
Wrona <i>Corvus cornix</i>	*?	*?	*
Wróbel <i>Passer domesticus</i>	*	*	*
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>	*	*	*
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	*	*	+
Zięba jer <i>Fringilla montifringilla</i>	+	+	–
Zimorodek <i>Alcedo atthis</i>	*?	–	–
Zniczek <i>Regulus ignicapillus</i>	+	–	–

Objaśnienia: \* lęgowy, + nielęgowy, – nie występował.

Źródło: dla 1857: Göppert (1857); dla 1957: Witkowski 1960 ; dla 2007 – obecne badania.

Explanations: \* breeding, +non-breeding, -not recorded.

Source: for the year 1857: Göppert (1857); for the year 1957: Witkowski 1960 ; for the year 2007 – this study.

### Porównanie z innymi ogrodami botanicznymi w Polsce

W Polsce badania ilościowe nad zespołem ptaków lęgowych przeprowadzono dotychczas w ogrodach botanicznych w Poznaniu, Warszawie, Krakowie i Wrocławiu (tab. 3). Choć zajmują one mały obszar (4–11 ha), to wykazano w nich stosunkowo dużo gatunków lęgowych (21–30). Dominanci (łącznie z eudominantami) stanowili 57–73% całego ugrupowania, a więc podobnie jak w dzielnicach willowych (Kopij 2004, 2008). We wszystkich ogrodach do grupy dominantów zaliczono szpaka, kosa, bogatkę, modraszkę, a w 3 ogrodach: dzwońca i kulczyka. Kilka gatunków (grzywacz, wróbel, mazurek, zięba) dominowało w jednym bądź dwóch ogrodach (tab. 3). Wskaźnik podobieństwa ugrupowań dla Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu i w Poznaniu wynosi  $S = 0,68$ ; Wrocław/Warszawa:  $S = 0,60$ ; Wrocław/Kraków:  $S = 0,59$ .

Tabela 3

Table 3

Zespół ptaków lęgowych w polskich ogrodach botanicznych  
Breeding bird communities in some Polish botanic gardens

Gatunek Species	Poznań (11 ha)		Warszawa (4 ha)		Kraków (10 ha)		Wrocław (7,5 ha)	
	P/10 ha	Dom.	P/10 ha	Dom.	P/10 ha	Dom.	P/10 ha	Dom.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	11,2	<b>9,1</b>	42	<b>20,2</b>	9	<b>10,1</b>	36,5	<b>15,4</b>
Kos <i>Turdus merula</i>	21,8	<b>17,7</b>	20	<b>9,6</b>	6,5	<b>7,3</b>	12,8	<b>5,4</b>
Mazurek <i>Passer montanus</i>	6,1	4,9	7	3,3	9,5	<b>10,7</b>	36,5	15,4
Bogatka <i>Parus major</i>	8,2	<b>6,6</b>	18	<b>8,6</b>	9,5	<b>10,7</b>	18,9	<b>8</b>
Modraszka <i>Parus caeruleus</i>	6,4	<b>5,2</b>	24	<b>11,5</b>	4	4,5	15,5	<b>6,6</b>
Wróbel <i>Passer domesticus</i>	1,5	1,2	0	0	20	<b>22,5</b>	21,6	<b>9,2</b>
Dzwoniec <i>Carduelis chloris</i>	7	<b>5,7</b>	15	<b>7,2</b>	5	<b>5,6</b>	5,4	2,2
Kulczyk <i>Serinus serinus</i>	5,2	4,2	10	4,8	5	<b>5,6</b>	10,8	4,6
Grzywacz <i>Columba palumbus</i>	1,4	1,1	2,5	1,2	0	0	27	<b>11,4</b>
Kapturka <i>Sylvia atricapilla</i>	2,7	2,2	10	4,8	1,5	1,7	9,5	4
Sierpówka <i>Streptopelia decaocto</i>	12,5	<b>10,1</b>	0	0	4	4,5	2,7	1,1
Pięgza <i>Sylvia curruca</i>	6,1	4,9	7	3,3	2,5	2,8	2,7	1,1
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	6,4	<b>5,2</b>	10	4,8	0,5	0,6	0	0
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>	2,7	2,2	10	4,8	1	1,7	2,7	1,1
Pierwiosnek <i>Phylloscopus collybita</i>	4,5	3,7	2,5	1,2	0	0	8,1	3,4
Wrona <i>Corvus cornix</i>	+	+	2,5	1,2	0	0	4,7	2
Mucholówka szara <i>Muscicapa striata</i>	0,3	0,2	2,5	1,2	2,5	2,8	2,7	1,1
Sroka <i>Pica pica</i>	2	1,6	0	0	2	2,2	2,7	1,1
Kowalik <i>Sitta europaea</i>	0	0	2,5	1,2	0	0	4	1,7
Pelzacz ogrodowy <i>Certhia brachydactyla</i>	0	0	5	2,4	1	1,1	0	0
Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	0	0	0	0	5,4	2,3
Ciarniówka <i>Sylvia communis</i>	4,3	2,7	0	0	1	1,1	0	0
Pleszka <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,9	0,7	2,5	1,2	0,5	0,6	1,3	0,6
Słowik rdzawy <i>Luscinia megarhynchos</i>	4,3	3,5	0	0	0	0	0,7	0,3
Kopciuszek <i>Phoenicurus ochruros</i>	0,3	0,2	0	0	1,5	1,7	2,7	1,1
Mucholówka żałobna <i>Ficedula hypoleuca</i>	0	0	2,5	1,2	0	0	1,3	0,6
Szczygieł <i>Carduelis carduelis</i>	1,1	0,9	2,5	1,2	0	0	0	0

Tabela 3 cd.  
Table 3 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wilga <i>Oriolus oriolus</i>	2,7	2,2	0	0	0	0	0	0
Świstunka <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0	0	2,5	1,2	0	0	0	0
Rudzik <i>Erithacus rubecula</i>	0	0	2,5	1,2	0	0	0	0
Śpiewak <i>Turdus philomelos</i>	0	0	2,5	1,2	0	0	0	0
Słówek szary <i>Luscinia luscinia</i>	0	0	2,5	1,2	0	0	0	0
Sójka <i>Garrulus glandarius</i>	1,5	1,2	0	0	0	0	0	0
Piecuszek <i>Phylloscopus trochilus</i>	0,3	0,2	0	0	1	1,1	0	0
Sikora uboga <i>Parus palustris</i>	0,3	0,2	0	0	1	1,1	0	0
Raniuszek <i>Aegithalos caudatus</i>	0	0	0	0	0	0	1,3	0,6
Kawka <i>Corvus monedula</i>	0	0	0	0	0	0	1,3	0,6
Mysikrólik <i>Regulus regulus</i>	0	0	0	0	0	0	1,3	0,6
Gajówka <i>Sylvia borin</i>	1,2	1	0	0	0	0	0	0
Pokrzywnica <i>Prunella modularis</i>	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0
Kukułka <i>Cuculus canorus</i>	+	+	0	0	0	0	0	0
Razem – Total	123,4	100	208	100	89	100	236	100
Źródło – Source	Niemczyńska- -Jesionowska 1988		Marczak 1983		Śmiałowska 1970		obecne badania this study	

## PIŚMIENNICTWO

- Bibby C.L., Burgess N.D. & Hill D.A., 1992. Bird Census Techniques. Academic Press: London.
- Dyrcz A., Grabiński W., Stawarczyk T., Witkowski J., 1991. Ptaki Śląska. Monografia Faunistyczna. Wrocław, Uniwersytet Wrocławski.
- Guziak A., 2002. Biosfera, [w:] Smolnicki K., Szykasiuk M. (red.). Środowisko Wrocławia, Wrocław, Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju.
- Gloger K., 1833. Schlesiens Wirbelthier-Fauna. Breslau.
- Göppert H.R., 1857. Der Königliche Botanische Garten der Universität Breslau. Görlitz, Cap., 8: 71–83.
- Hryniewicz-Sudnik J., Strojny W., 1968. Obserwacje biologii i ekologii kaczki krzyżówki, *Anas platyrhynchos* L., wprowadzonej do wody Wrocławia. Prz. Zool., 12: 312–321.
- Kaluza A., 1814. Ornithologia Silesiaca. Breslau.
- Kochanowska J., 2007. Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wrocławskiego. Wrocław.
- Kollibay P. 1906. Die Vögel des Preussischen Provinz Schlesien. Breslau: Verl. W. G. Korn.
- Kopij G., 2004. Zespół ptaków lęgowych dzielnicy willowej Sępólno we Wrocławiu. Ptaki Śląska, 15: 121–127.
- Kopij G. 2005. Ptaki lęgowe zachodniej części Śródmieścia we Wrocławiu, Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot., 53: 87–99.

- Kopij G., 2008. Zespół ptaków lęgowych dzielnicy willowej Zalesie we Wrocławiu, [w:] Indykiewicz P., Jerzak L., Barczak T. (red.). Fauna Miast. Ochronić różnorodność biologiczną w miastach. Bydgoszcz, SAR „Pomorze“: 519–523.
- Marczak P., 1983. Awifauna lęgowa Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego w roku 1980. Not. orn., 24: 90–92.
- Niemczyńska-Jesionowska K., 1988. Awifauna lęgowa Ogrodu Botanicznego w Poznaniu w latach 1979–1981. Bad. fizjogr. Pol. Zach., Ser. C: Zoologia, 37: 99–105.
- Orzeszkowska Z., 1972. Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wrocławskiego. Przewodnik. Warszawa–Wrocław.
- Pax F., 1925. Wirbeltierfauna von Schlesien. Berlin.
- Szarski K.W., 1955. Ptaki Wrocławia w latach 1946–1952. Acta orn., 4: 1–50.
- Śmiałowska M., 1970. Awifauna Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Not. orn, 11: 30–34.
- Witkowski J., 1960. Ptaki, [w:] Przewodnik po Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 182–185.

## BREEDING BIRDS OF THE BOTANIC GARDEN OF WROCLAW

### Summary

Breeding bird community of the Botanic Garden of Wrocław (7.48 ha) has been quantified in the year 2007 by means of the mapping method. The Botanic Garden is located in the city centre and was founded in 1811. A total of 27 species has been recorded. Eudominants (41.4% of all breeding birds) were represented by *Sturnus vulgaris*, *Passer montanus* and *Columba palumbus*. The group of dominants (together 28.4%) was formed by *Passer domesticus*, *Parus major*, *Parus caeruleus* and *Turdus merula*. In three seasons: 1857, 1957 and 2007, a total of 84 bird species were recorded, about half of them were breeding (14 spp. regularly breeding and 27 spp. not regularly breeding). Around 1857, 30 breeding and 40 non-breeding species, in 1957: 30/26 spp., and in 2007: 27/14 spp. were recorded. It looks, therefore, as if the species diversity has been in decline over the past 150 years. However, the number of breeding species (27–30 spp.) have not changed significantly over this period. In all three seasons compared, the following species were breeding: *Parus major*, *Carduelis chloris*, *Columba palumbus*, *Sylvia atricapilla*, *Phoenicurus ochruros*, *Turdus merula*, *Sitta europaea*, *Parus caeruleus*, *Muscicapa striata*, *Sylvia curruca*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus* and *Hippolais icterina*.

KEY WORDS: breeding bird communities, censuses, urban ornithology, Wrocław

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Maciej Luniak, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa





Grzegorz Kopij

**QUANTITATIVE STUDIES ON BIRDS BREEDING IN SUBURBS  
OF LADYBRAND, EASTERN FREE STATE, SOUTH AFRICA**

**BADANIA ILOŚCIOWE NAD PTAKAMI LĘGOWYMI MIASTA  
LADYBRAND (ORANIA, RPA)**

*Department of Zoology & Ecology,*

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

In September 1998, the line transect method was employed to assess densities and dominance of birds breeding in Ladybrand, a town situated in the eastern Free State province, South Africa. A total of 34 bird species were recorded as breeding resident. Three *Streptopelia* doves, *Columba guinea*, *Passer domesticus* and *Ploceus velatus* constituted a group of dominants. Relatively common were also *Onychognathus morio*, *Spreo bicolor*, *Sturnus vulgaris*, *Ploceus capensis* and *Urocolius indicus*. However, *Cossypha caffra*, *Turdus olivaceus*, *Zosterops palidus*, *Telophorus zeylonus*, *Columba livia f. domestica*, *Passer melanurus*, *Passer griseus* and canaries were found to be relatively uncommon.

KEY WORDS: bird communities, grasslands, urban ornithology

## INTRODUCTION

There is a latitudinal gradient in the composition of urban breeding bird assemblages in southern Africa (Kopij 2003, 2004, 2006). This gradient may be linked with the amount of rainfall, vegetation structure and the size of towns (Kopij 2004, 2006). Comparative studies on avian assemblages in towns of different size selected along the latitudinal gradient should be undertaken to quantify these differences. So far, in the Free State, urban bird assemblages have been quantified in Boemfontein, situated centrally in this province (e.g. Kopij 1996, 2001a), and in Bethlehem, situated 223 km NE of Bloemfontein (Kopij

1997). This paper reports on bird community in a town located between Bloemfontein and Bethlehem, which therefore complements this latitudinal gradient.

## STUDY AREA

Ladybrand is located in the eastern Free State province, South Africa (29°12'S; 27°27'E; c. 1700 m a. s. l.), 12 km N of Maseru and 135 km E of Bloemfontein. It was founded in 1867 on the farm Mauershoeck (c. 90 x 45 m; today south-western part; Bosch 1967), while the town centre with the main sandstone NGG Church was built in 1890. Population of Ladybrand grew rapidly after the Anglo-Boer War (1899-1902). In 1890 there were only 296 inhabitants with 58 houses, while in 1904 there were 2 334 inhabitants; soon after the population levelled off. There were 2 500 inhabitants in 1978 (Eloff 1980), and c. 3 000 in 1998.

At present, the town is well-timbered, especially in the older, southern part. English oaks *Quercus robur*, pines *Pinus* spp., gum trees *Eucalyptus* spp., poplars *Populus* spp. and cedars *Cedrus atlantica* belong to the most common tree species.

The study area (c. 400 ha) covers almost the entire town, i.e.: between Agtse Str. to the NE and Mauers Hoek Str. to the SW, and between Princess Str. to the NW and Ooster Str. to the SE (Fig. 1). The area borders with rocky cliffs to the S, a parkland composed of grassy area and clumps of an exotic gum-pine plantation to the E and W, and with a pure grassland to the N. There is a mountain range, Platberg, W of Ladybrand. The Caledon/Mohokare river flows c. 5 km to the E.

In Ladybrand the mean annual precipitation is c. 700 mm, while in Bloemfontein it is c. 550 mm, and in Bethlehem c. 650 mm (Louw 1979).

## METHODS

The line transect method (cf. Bibby et al. 1992) has been employed to study species composition, proportions and densities of resident bird species. Transects were fixed along all streets in the town. Studies were carried out in the end of September, i.e. the beginning of the rainy season in the Highveld, when most bird species start to breed (Hockey et al. 2005). On 26 and 27 September 1998 counts were conducted along streets running from the west to the east, while on 28 and 29 September 1998 streets running from the south to the north were surveyed. Counts were conducted in early mornings, 2–3 hours in each day.

Densities of species such as the Common Starling *Sturnus vulgaris*, Crested Barbet *Trachyphonus vaillantii*, African Hoopoe *Upupa africana*, Bokmakierie *Telophorus zeylonus*, White-browed Sparrow-Weaver *Plocepasser mahali* and Glossy Starling *Lamprolornis nitens* were studied by means of combined line transect method and by mapping their singing posts.

Birds were counted only twice on each transect (i.e. street). The higher figures obtained in one of the two counts on each transect was assumed to represent the number of

potentially breeding pairs, which is in accordance with recommendations regarding this method (Bibby et al. 1992). Of course, such figures indicate, by no means, the real number of breeding pairs in the town. They can only be viewed as indices of relative abundance and can be used to estimate only rough densities.

## RESULTS

In September 1998, 34 bird species were recorded as breeding resident in Ladybrand (Table 1). Three *Streptopelia* doves, Speckled Pigeon *Columba guinea*, House Sparrow *Passer domesticus* and Southern Masked Weaver *Ploceus velatus* constituted a group of dominant species (each species with more than 5% of all breeding pairs), comprising together 2/3 of all breeding pairs recorded.

Relatively common were also the Red-winged Starling *Onychognathus morio*, Pied Starling *Spreo bicolor*, Common Starling, Cape Weaver *Ploceus capensis* and Red-faced Mousebird *Urocolius indicus*. On the other hand, the Cape Robin-Chat *Cossypha caffra*, Olive Thrush *Turdus olivaceus*, Cape White-eye *Zosterops palidus*, Bokmakierie, Rock Dove *Columba livia f. domestica*, Cape Sparrow *Passer melanurus*, Grey-headed Sparrow *Passer griseus* and all canary species were found to be relatively uncommon (Table 1).

Proportions between some congenics were calculated as follows: the Laughing *Streptopelia senegalensis*: Cape-Turtle *S. capicola*: Red-eyed Dove *S. semitorquata* = 1,0: 1,1: 0,6 (n = 465); the Cape: House: Grey-headed Sparrow = 1,0: 5,4: 0,4 (n = 94); the Masked: Cape Weaver *Ploceus capensis* = 1,0: 0,3 (n = 134).

Two small breeding colonies of Little Swifts *Apus affinis* were established in the centre of the town, with 15 and 20 nests respectively. Masked Weaver nests (N = 24) were located in reeds (45,8%), bamboos (25,0%), willows (12,5%), oaks (8,3%), cedars (4,2%) and acacias (4,2%).

Among more interesting non-breeding species recorded during the study were the Gymnogyne *Polyboroides typus*, Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* and Wattled Starling *Creatophora cinerea*.

In the Delville Wood located in immediate vicinity to the town, two pairs of the Hadedda Ibis *Bostrychia hagedash* and one pair of the Black-shouldered Kite *Elanus caeruleus* nested. At the dam situated in the Wood, 2–3 pairs of each the Red-knobbed Coot *Fulica cristata*, Common Moorhen *Gallinula chloropus* and Cape Reed Warbler *Acrocephalus gracilirostris* were recorded and Little Grebe *Tachybaptus ruficollis* nest with eggs was found. A small Southern Red Bishop *Euplectes orix* colony was established in reed belt around this dam.

A few species were expected to breed in Ladybrand, but were not recorded during this study. This group include the Indian Myna *Acridoteres tristis*, Familiar Chat *Cercomela familiaris*, Mountain Chat *Oenanthe monticola*, Cape Wagtail *Motacilla capensis*, Malachite Sunbird *Nectarinia famosa*, Pied Barbet *Lybius lecomelas*, Black-collared Barbet *Lybius toquatus*, Red-throated Wryneck *Jynx ruficollis*, and Crowned Lapwing *Vanellus coronatus*.

Table 1  
Tabela 1

Results of quantitative studies of breeding bird community of suburbs of Ladybrand, September 1998. In bold case dominant species are indicate  
 Wyniki badań ilościowych nad zespołem ptaków lęgowych w środowiskach miejskich Ladybrand we wrześniu 1998. Wytluszczonym drukiem podane są gatunki dominujące

Species Gatunek	Date of counts		Total – Razem		
	26/27	28/29	Pairs	P/100 ha	Dom.
<b>Speckled Pigeon <i>Columba guinea</i></b>	72	121	193	48,3	15,2
<b>Cape Turtle-Dove <i>Streptopelia capicola</i></b>	99	96	195	48,8	15,0
<b>Laughing Dove <i>Streptopelia senegalensis</i></b>	86	86	172	43,0	13,4
<b>Southern Masked Weaver <i>Ploceus velatus</i></b>	54	49	103	25,8	8,0
<b>Red-eyed Dove <i>Streptopelia semitorquata</i></b>	47	51	98	24,5	7,6
<b>House Sparrow <i>Passer domesticus</i></b>	25	50	75	18,8	5,8
Common Fiscal <i>Lanius collaris</i>	35	28	63	15,8	4,9
Red-eyed Bulbul <i>Pycnonotis nigricans</i>	27	28	55	13,8	4,3
Cape White-eye <i>Zosterops pallidus</i>	22	16	38	9,5	3,0
Little Swift <i>Apus affinis</i>	15	20	35	8,8	2,7
Cape Weaver <i>Ploceus capensis</i>	4	27	31	7,8	2,4
Cape Robin-Chat <i>Cossypha caffra</i>	16	14	30	7,5	2,3
Red-faced Mousebird <i>Urocolius indicus</i>	10	15	25	6,3	1,9
Pied Starling <i>Spreo bicolor</i>	10	14	24	6,0	1,9
Red-winged Starling <i>Onychognathus morio</i>	16	5	21	5,3	1,6
Common Starling <i>Sturnus vulgaris</i>	10	9	19	4,8	1,5
Speckled Mousebird <i>Colius striatus</i>	7	10	17	4,3	1,3
Cape Sparrow <i>Passer melanurus</i>	2	12	14	3,5	1,1
Crested Barbet <i>Trachyphonus vaillantii</i>	5	7	12	3,0	0,9
Olive Thrush <i>Turdus olivaceus</i>	6	4	10	2,5	0,8
African Hoopoe <i>Upupa africana</i>	3	5	8	2,0	0,6
Bokmakierie <i>Telophorus zeylonus</i>	4	4	8	2,0	0,6
Cape Canary <i>Serinus canicollis</i>	4	3	7	1,5	0,5
Grey-headed Sparrow <i>Passer griseus</i>	1	4	5	1,3	0,4
Sparrow-Weaver <i>Plocepasser mahali</i>	1	4	5	1,3	0,4
Swainson's Francolin <i>Francolinus swainsonii</i>	2	2	4	1,0	0,3
Greater Striped Swallow <i>Hirundo cucullata</i>	1	3	4	1,0	0,3
Rock Martin <i>Hirundo spilodera</i>	1	2	3	0,8	0,2
Streaky-headed Seedeater <i>Serinus albogularis</i>	1	2	3	0,8	0,2
Glossy Starling <i>Lamprotrornis nitens</i>	0	3	3	0,8	0,2
Rock Dove <i>Columba livia</i>	0	2	2	0,5	0,2
Levaillant's Cisticola <i>Cisticola timmiens</i>	0	2	2	0,5	0,2
Black-throated Canary <i>Serinus atrogularis</i>	1	1	2	0,5	0,2
Blacksmith Lapwing <i>Vanellus armatus</i>	1	–	1	0,1	0,1
Total – Razem	588	699	1287	319,8	100

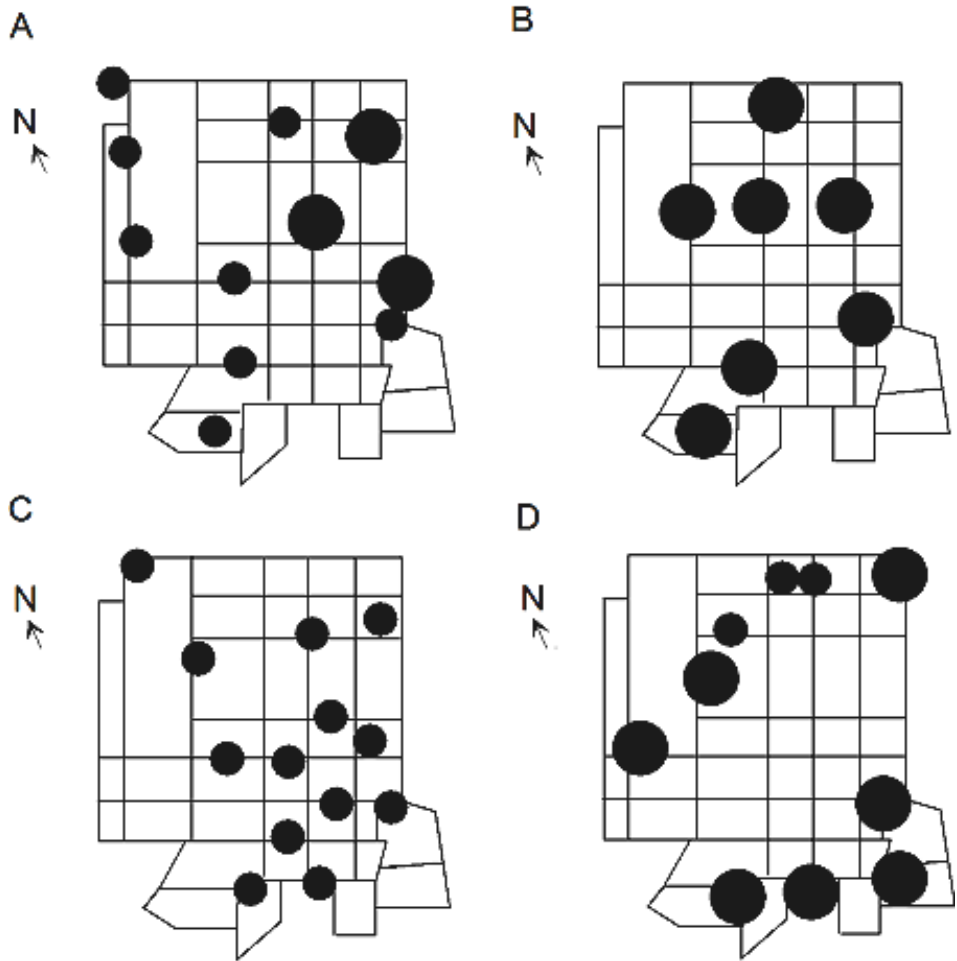


Fig. 1. Distribution of breeding pairs of selected bird species in Ladybrand in September 1998. A: Crested Barbet (larger dots) and Glossy Starling (smaller dots); B: African Hoopoe; C: Common Starling; D: Bokmakierie (larger dots) and the White-browed Sparrow-Weaver (smaller dots)

Ryc. 1. Rozmieszczenie par lęgowych wybranych gatunków ptaków w Ladybrand we wrześniu 1998 r. A: brodacza czubatego (duże kółka) i błyszczaka lśniącego (małe kółka); B: dudka afrykańskiego; C: szpaka; D: dzierzbnika żółtogardłego (duże kółka) i dziergacza białobrewego (małe kółka)

## DISCUSSION

In addition to 34 bird species recorded as breeding resident in Ladybrand, and seven other species resident in the neighbouring area of the Deville Wood, Du Plessis (1984) recorded several other species in the vicinity of Ladybrand, namely the Secretarybird *Segittarius serpentarius*, Verreaux's Eagle *Aquila verreauxii*, Red-chested Cuckoo *Cuculus solitarius*, Greater Honeyguide *Indicator indicator*, Long-billed Crombec *Sylvietta rufescens*, Fairy Flycatcher *Stenostira scita*, Mocking Chat *Thamnolaea cinnamomeiventris* and Paradise Flycatcher *Terpsiphone viridis*. The Cape Reed Warbler *Acrocephalus gracilirostris*, African Jacana *Actophilornis africanus* and Grass Owl *Tyto capensis* were recorded in Rooilplaas near Ladybrand (Du Plessis 1984). In 1984, such expanding species as the Red-eyed Dove, Hadedda Ibis and Swainson's Francolin *Francoelinus swainsonii* were already recorded as breeding residents (Du Plessis 1984), while the Common Starling, Cape Barbet, Pied Barbet and Streaky-headed Seedeater *Serinus gularis* were not recorded at all in the town (Du Plessis 1984).

In comparison with other towns in the eastern Free State (Kopij 2002), a higher density of the Red-eyed Dove and Cape Weaver was recorded in Ladybrand. This difference may be linked to tree composition, with larger proportion of broad-leaved species in Ladybrand than in other Free State towns.

In Maseru (Kopij 2000) and in all towns surveyed in Bethlehem Highlands in the Free State (Kopij 2002), the Indian Myna is a common resident. Its occurrence in Ladybrand was, therefore, rather expected. It is probably resident in a township, situated c. 2 km N of the town proper. The Common Starling, already well established in the proper town, may prevent the Indian Myna to breed. A similar situation may exist at Roma (c. 35 km E of Maseru), where the Common Starling is fairly common breeding resident (Kopij 2009), while the Indian Myna has still not been recorded as breeding resident (Ambrose & Maphisa 1998, Kopij 2001b). The Common Starling expands to the Free State from the south, while the Indian Myna from the north (Hockey et al. 2005). Roma-Maseru-Ladybrand-Marseilles-Westminister may therefore constitute a line where the two species come into contact.

### Acknowledgements

I am very grateful to Mr. Jan Krasnodebski for providing accommodation and for his kind cooperation during this study. Prof. D. Ambrose commented on earlier draft of this paper.

## REFERENCES

- Ambrose D. & Maphisa D.H., 1998. Guide to birds of Roma campus National University of Lesotho. Roma (Lesotho): National University of Lesotho.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., 1992. Bird census techniques. London: Academic Press.
- Bosch J.A., 1967. Ladybrand, 1867–1967. Ladybrand: Ladybrandse Stadsraad.
- Du Plessis D., 1984. Voëls van Ladybrand. Mirafr, 1(3): 4–5.

- Eloff C.C., 1980. Oos-Vrystaatse Grensgordel: 'n strekhistoriese voorstudie en bronneverkenning. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Hockey P.A.R., Dean W.R.J., Ryan P.G., Maree S. (eds.), 2005. Roberts' birds of southern Africa. Cape Town, John Voelcker Bird Book Fund.
- Kopij G., 1996. Breeding bird community of Bloemfontein city centre. *Mirafr*, 13(1): 2–7.
- Kopij G., 1997. Birds of Bethlehem, Free State province, South Africa. *Mirafr*, 14(3/4): 5–12.
- Kopij G., 2000. Birds of Maseru. *NUL J. Research*, 7: 104–151.
- Kopij G., 2001a. Atlas of birds of Bloemfontein. Roma (Lesotho): National University of Lesotho/Bloemfontein: Free State Bird Club.
- Kopij G., 2001b. Birds of Roma Valley, Lesotho. Roma (Lesotho): National University of Lesotho.
- Kopij G., 2002. Birds of Bethlehem Highlands, Free State. *Mirafr*, 19(2): 25–48.
- Kopij G., 2003. Bird communities of a suburb habitat in South African Highveld in the wet and dry season. *Zesz. Nauk. AR Wroc.*
- Kopij G., 2004. Bird communities of a suburb habitat in South African Highveld during the wet and dry season. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot.*, 50: 205–211.
- Kopij G., 2006. The structure of assemblages and dietary relationships in birds in South African grasslands. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu.
- Kopij G., 2009. Segregation in sympatrically nesting Red-winged Starling *Onychognathus morio* and European Starling *Sturnus vulgaris*. *Pol. J. Ecol.* 57.
- Louw W.J., 1979. Orange Free State rainfall. Part 1. General characteristic. Weather Bureau, Dept. of Transport, Technical Paper, 6.

## BADANIA ILOŚCIOWE NAD PTAKAMI LĘGOWYMI MIASTA LADYBRAND, (ORANIA, RPA)

### Streszczenie

We wrześniu 1998 r., na początku pory deszczowej, kiedy większość gatunków ptaków przystępuje do lęgów, przeprowadzono badania ilościowe nad ptakami gniazdującymi w Ladybrand, mieście położonym we wschodniej części Oranii w RPA. Wykazano łącznie 34 gatunki lęgowe. Trzy gatunki gołębi z rodzaju *Streptopelia*, gołąb okularowy, wróbel domowy i wikłacz maskowy stanowiły grupę dominantów. Stosunkowo liczne były też następujące gatunki: błyszczak lśniący, błyszczak brunatny, szpak zwyczajny, wikłacz złotolicy i czepiga czerwonolica. Natomiast takie gatunki jak: złotokos ogrodowy, drożd ogorzały, szlarnik błady, dzierzbnik żółtogardły, gołąb skalny, wróbel czarnogłowy, wróbel siwogłowy i kanarki były stosunkowo nieliczne.

SŁOWA KLUCZOWE: zespoły ptaków, obszary trawiaste, ornitologia miejska

Reviewer – Recenzent: Prof. Dr. Hab. Maciej Luniak, Museum and Institute of Zoological, Polish Academy of Sciences, Warszawa





**Marian Kuczaj<sup>1</sup>, Waclaw Łuczak<sup>2</sup>, Krystyn Chudoba<sup>1</sup>, Robert  
Kupczyński<sup>3</sup>, Paulina Jawor<sup>4</sup>, Anna Rzaśa<sup>4</sup>**

**EFEKTY UŻYTKOWANIA KRÓW RASY POLSKIEJ  
HOLSZTYŃSKO-FRYZYJSKIEJ I POLSKIEJ  
CZERWONO-BIAŁEJ UTRZYMYWANYCH W TYCH SAMYCH  
WARUNKACH TECHNOLOGICZNYCH**

**EFFECTS OF PERFORMANCE OF POLISH HOLSTEIN-FRESIAN  
AND POLISH RED-WHITE BREED COWS MAINTAINED  
IN THE SAME TECHNOLOGICAL CONDITIONS**

<sup>1</sup> *Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Environmental Hygiene and Animal Welfare,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup> *Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*  
*Department of Animal Nutrition and Feed Quality,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>3</sup> *Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*  
*Department of Environmental Hygiene and Animal Welfare,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>4</sup> *Katedra Immunologii, Patofizjologii i Prewencji Weterynaryjnej,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*  
*Department of Immunology, Pathophysiology and Veterinary Prevention,  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Badaniami objęto 150 krów z dwóch obór wolnostanowiskowych na Przedgórzu Sudeckim. W jednakowych warunkach środowiskowych utrzymywano krowy należące do 2 typów użytkowych: mleczny – rasa polska holsztyńsko-fryzyjska odmiany czerwono-białej (RW) oraz mię-

---

Do cytowania – For citation: Kuczaj M., Łuczak W., Chudoba K., Kupczyński R., Jawor P., Rzaśa A., 2009. Efekty użytkowania krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej i polskiej czerwono-białej utrzymywanych w tych samych warunkach technologicznych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVIII, 572, 129–137.

sno-mleczny – rasa polska czerwono-biała (ZR). Stwierdzono, że uzyskana przez krowy rasy ZR wydajność mleka i białka (w I i II 305-dniowej laktacji) oraz wydajność mleka FCM i wartość ekonomiczna EJR (w I laktacji) w porównaniu z krowami rasy RW była istotnie niższa. Wydolność genotypu krów rasy RW, przy podobnym żywieniu jak krów rasy ZR, nie zapewni przewagi w wydajności życiowej mleka, tłuszczu i białka oraz w uzyskaniu korzystnych wskaźników cech reprodukcyjnych i funkcjonalnych. Krowy rasy ZR są młodsze przy I wycieleniu, mają nieco krótsze okresy międzywycieleniowe, istotnie niższy współczynnik brakowania, a średnia liczba wycieleń i okres ich użytkowania są istotnie dłuższe niż krów rasy RW. Hodowla krów rasy ZR sprawdziła się w trudnych warunkach klimatyczno-glebowych Przedgórza Sudeckiego, dlatego jest godna rekomendacji. Na terenach południowej Polski, w środowisku hodowlanym predysponowanym do ekstensywnej produkcji, przekształcenie znacznego odsetka populacji bydła mlecznego w typ użytkowy kombinowany mleczno-mięsny jest uzasadnione.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy, wydajność mleka, płodność, system utrzymania, cechy funkcjonalne, wskaźnik ekonomiczny EJR

## WSTĘP

Globalizacja produkcji zwierzęcej przyczynia się do intensywnego wykorzystania zwierząt ras szlachetnych (np. bydło holsztyńsko-fryzyjskie) oraz powolnego procesu zanikania ras lokalnych o bogatym „funduszu genowym” wyznaczającym cechy korzystne dla nich; zapewniającym przetrwanie w zmieniających się warunkach środowiskowych. Zaobserwowano, że w stadach wysoko wydajnych krów często jest obniżona ich płodność i krótszy okres ich użytkowania (Gröhn i Rajala-Schultz 2000, Pryce i wsp. 2004). Konsekwencją tego problemu jest wysoki i kosztowny remont stada. Ponadto krowy rasy hf wykazują zbyt słabe umięśnienie, dlatego hodowcy nie mogą oczekiwać dochodów z mięsnego użytkowania, które było zapewnione, gdy utrzymywano bydło o użytkowości dwukierunkowej. Stąd ostatnio obserwuje się większe zainteresowanie hodowców bydła innymi rasami (m.in. rasa polska czarno- i czerwono-biała, montbeliarde, simental) o mniejszym, w porównaniu do rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, potencjale produkcyjnym, ale lepszym przystosowaniu do gorszych warunków środowiskowych.

Allen i wsp. (1982) stwierdzają, że w krajach małych, m.in. takich jak Polska (obszar, położenie geograficzne, konfiguracja terenu, poziom uprzemysłowienia, rolnictwo itp.) uzasadnione jest utrzymywanie bydła o dwukierunkowej użytkowości mięsno-mlecznej, a nie jednostronnie mlecznej i jednostronnie mięsnej. Za tym kierunkiem użytkowania bydła przemawiają obecne nasze lokalne potrzeby, wyrażające się m.in. obowiązującymi limitami kwot mlecznych (kary finansowe za nadprodukcję) oraz dużym zapotrzebowaniem na wołowinę (względy dietetyczne) w krajach Unii Europejskiej. Obecnie w wielu krajach, gdzie chów bydła jest racjonalnie zorganizowany, zwiększa się udział w pogłowie ras o mięsnym typie użytkowym i maleje udział ras jednostronnie mlecznych. W Niemczech rasa simentalska stanowi ekonomiczną alternatywę dla bydła rasy hf (Aumann 2002), a w Republice Czeskiej rasa czeska pstra (typ o użytkowości mleczno-mięsnej) dominuje (54,9%) w populacji bydła mlecznego (Frelich i wsp. 2003). W Polsce bydło rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej stanowi 95,5% populacji aktywnej krów; a 4,5% pozostałe rasy ([www.pfhh.pl](http://www.pfhh.pl)).

Celem badań było uzyskanie dowodu na domniemanie, że krowy rasy polskiej czerwono-białej (ZR) w porównaniu z rówieśnikami rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czerwono-białej (RW), użytkowane w tych samych warunkach środowiskowych

występujących w indywidualnych gospodarstwach na Przedgórzu Sudeckim, będą istotnie różnić się wartościami cech mlecznych, reprodukcyjnych, funkcjonalnych oraz efektami ekonomicznymi.

## MATERIAŁ I METODY

Analizie poddano wartości cech użytkowych 150 krów z dwóch obór wolnostanowiskowych na Przedgórzu Sudeckim i ocenianych w latach 1997–2008 r. Krowy należały do 2 typów użytkowych: mlecznego – rasa polska holsztyńsko-fryzyjska odmiany czerwono-białej, o udziale 59,9% genów bydła rasy hf (rw) oraz mięsno-mlecznego – rasa polska czerwono-biała o udziale 42,7% genów bydła rasy hf (zr). Krowy obu ras przebywały razem w grupach technologicznych (żywieniowych). Utrzymywano je systemem alkie-rzowo-pastwiskowym, w oparciu o własne zaplecze paszowe a tylko mieszanki treściwe pochodziły z zakupu. Dój przeprowadzano 2-krotnie w ciągu doby.

Z dokumentacji hodowlanej gospodarstw wynotowano informacje dotyczące dat kolejnych ocieleni krów i dat ich usunięcia ze stada oraz wydajności mlecznej w kolejnych pełnych laktacjach. Efektywność użytkowania mlecznego krów określono w oparciu o wskaźniki: wydajność mleka, tłuszczu i białka, wydajność mleka FCM (fat corrected milk), zawartość tłuszczu i białka oraz stosunek zawartości białka do tłuszczu w mleku (SBT) – ang. protein to fat content ratio (PFR) w trzech pierwszych 305-dniowych laktacjach, życiową wydajność mleka, tłuszczu i białka oraz wydajność mleka, tłuszczu i białka przeliczona na 1 dzień użytkowania.

Oceny płodności stad dokonano w oparciu o wybrane wskaźniki reprodukcyjne krów: wiek I ocielenia, długość pierwszych trzech okresów międzywycieleniowych (OMW). Analizę cech funkcjonalnych oparto o dane krów wybrakowanych ze stada, tj. roczną stopę brakowania (100/długość okresu użytkowania), średnią liczbę ocieleni oraz długość użytkowania (w latach), długości okresu od daty I ocielenia do dnia usunięcia krowy ze stada. Wartość ekonomiczną (w euro) wyrażono w postaci wskaźnika sprawności ekonomicznej krów (EJR), który nieodłącznie wiąże się z płodnością krów: metodę podaną przez Kuczaję i wsp. (2008).

W badaniach określono wartości średnie analizowanych parametrów ( $\bar{x}$ ) i odchylenia standardowe (s) dla badanych ras krów. Wyniki badań opracowano metodą analizy wariacji i testu t-Studenta przy użyciu programu Statistica wersja 8.0 PL.

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, że w każdej kolejnej laktacji wyższą mleczność (z wyjątkiem zawartości tłuszczu w mleku II i III laktacji, zawartości białka w mleku I laktacji oraz indeksu PFR w III laktacji) miały krowy rasy rw. Krowy tej rasy miały istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższą wydajność mleka (w I i II laktacji) oraz wydajność mleka FCM (w I laktacji) od krów rasy zr. Tym samym wyższa była (ale nieistotnie) wydajność tłuszczu oraz istotnie białka (w I i II laktacji). W pozostałych wartościach cech mlecznych między tymi grupami krów różnic statystycznie istotnych nie odnotowano.

W trzech pierwszych 305-dniowych laktacjach krowy rasy rw były lepsze od rówieśnic rasy zr odpowiednio (w wartościach względnych): w wydajności mleka o 7,5, 7,4 i 2,7%, w wydajności mleka FCM o 6,0, 6,5 i 3,8%, w wydajności tłuszczu o 4,9, 6,0 i 4,5%, w wydajności białka o 6,4, 7,1 i 3,1%. Z kolei krowy rasy zr przewyższały swoje rówieśnice rasy rw (w I i II laktacji) wyższą zawartością tłuszczu w mleku (odpowiednio o 2,3 i 1,0% wartości względnej), w I laktacji wyższą zawartością białka w mleku (o 1,0% wartości względnej) oraz w III laktacji wyższym indeksem PFR (o 1,3% wartości względnej). Poprawę zawartości tłuszczu i białka w mleku badanych krów należy upatrywać w doborze buhajów i kraju ich pochodzenia (Kamieniecki i wsp. 2008, Kuczaj 2001, Niedziałek i wsp. 2002). Cytowani autorzy podają, że selekcja w kierunku poprawy składu chemicznego oraz stosunku zawartości białka do tłuszczu w mleku krów jest skuteczna.

Tabela 1

Table 1

Wpływ rasy krów na ich wydajność mleczną w kolejnych 305-dniowych laktacjach ( $\bar{x}$ ,  $\pm s$ )  
The influence of cows' breed on their milk yield in subsequent 305-days lactations ( $\bar{x}$ ,  $\pm s$ )

Cechy Features	Nr laktacji Lactation number	Rasa krów Breed of cows		Różnice Differences	
		RW <sup>1</sup> n = 72	ZR <sup>2</sup> n = 78	bezwzględne absolute (kg, %)	względne relative (%)
Mleko Milk (kg)	1	5779 ± 1149 a	5345 ± 962 b	434	92,5
	2	6424 ± 1457 a	5950 ± 1073 b	474	92,6
	3	6961 ± 1093	6772 ± 1168	189	97,3
Mleko FCM FCM milk (kg)	1	5698 ± 1047 a	5359 ± 950 b	339	94,0
	2	6424 ± 1341	6004 ± 1064	420	93,5
	3	7110 ± 1122	6839 ± 1234	271	96,2
Tłuszcz Fat (kg)	1	225,8 ± 42,1	214,8 ± 39,8	11,0	95,1
	2	257,0 ± 53,0	241,6 ± 45,0	15,4	94,0
	3	288,3 ± 48,8	275,3 ± 54,3	13,0	95,5
Białko Protein (kg)	1	180,4 ± 31,4 a	168,8 ± 29,9 b	11,6	93,6
	2	209,7 ± 41,9 a	194,9 ± 33,8 b	14,8	92,9
	3	227,0 ± 32,4	220,0 ± 37,8	7,0	96,9
Tłuszcz Fat	1	3,94 ± 0,40	4,03 ± 0,38	0,09	102,3
	2	4,04 ± 0,43	4,08 ± 0,42	0,04	101,0
	3	4,15 ± 0,40	4,07 ± 0,44	0,08	98,1
Białko Protein (%)	1	3,14 ± 0,19	3,17 ± 0,19	0,03	101,0
	2	3,29 ± 0,20	3,28 ± 0,18	0,01	99,7
	3	3,27 ± 0,20	3,25 ± 0,21	0,02	99,4
Indeks PFR PFR index	1	0,80 ± 0,07	0,79 ± 0,07	0,01	98,7
	2	0,81 ± 0,07	0,80 ± 0,07	0,01	98,7
	3	0,79 ± 0,07	0,80 ± 0,07	0,01	101,3

Objaśnienia: a różnie od b przy  $P \leq 0,05$

<sup>1</sup>RW – rasa polska holsztyńsko-fryzyjska, o umaszczeniu czerwono-białym

<sup>2</sup>ZR – rasa polska czerwono-biała

Explanations: a differs from b with  $P \leq 0,05$

<sup>1</sup>RW – Polish Holstein-Friesian breed of red-white colour

<sup>2</sup>ZR – Polish Red-White breed

Wraz z wiekiem (kolejnym ocieleniem) krów wzrastały niemal wszystkie rozpatrywane wartości cech mlecznych (z wyjątkiem III laktacji w zawartości tłuszczu w mleku i wskaźnika PFR u krów rasy rw oraz zawartości białka w mleku krów rasy zr). Przewaga wydajności w III laktacji nad wydajnością I laktacji krów ras rw i zr wynosiła odpowiednio (w wartościach względnych): dla wydajności mleka 20,4 i 26,7%, wydajności mleka FCM 24,8 i 27,6%, wydajności tłuszczu 27,7 i 28,2%, wydajności białka 25,8 i 30,3%, zawartości tłuszczu w mleku 5,3 i 1,0%, zawartości białka w mleku 4,1 i 2,5%. Natomiast wartości indeksu PFR w III laktacji krów obu ras były niższe o 0,01 niż pierwszych laktacji. W innej pracy wykazano, że zawartość białka w mleku oraz indeks PFR u krów mieszańców czb x hf były bardziej korzystne niż u rówieśnic cb x hf (Kuczaj 2003).

W tabeli 2 przedstawiono: średnie wartości wieku I ocielenia, długości trzech pierwszych OMW oraz indeksów EJR. Krowy rasy rw w zakresie cech reprodukcyjnych osiągnęły gorsze wyniki od krów rasy zr; były starsze przy I ocieleniu (o 0,3 miesiąca) miały dłuższe trzy pierwsze okresy międzywycieleniowe (odpowiednio o 3,1, 0,2 i 2,5% wartości względnej); jednak wykazane różnice między tymi grupami okazały się statystycznie nieistotne. Stwierdzone wyniki badań były zbliżone do rezultatów uzyskanych w innych stadach krów rasy czerwono-białej (Nowicki 1985, Pawlina 1991). W warunkach krajowych w stadach krów czarno- i czerwono-białych, intensywnie żywionych, najkorzystniejszym terminem I wycielenia okazał się wiek 24–26 miesięcy (Bilik et al. 2001, Nowicki 1985).

Tabela 2

Table 2

Średnie wartości cech reprodukcyjnych ( $\bar{x}$ ,  $\pm s$ ) i indeksu EJR krów ras RW i ZR  
Mean values of reproduction features ( $\bar{x}$ ,  $\pm s$ ) and EJR index of cows of RW and ZR breeds

Cechy Features	Rasa krów Breed of cows		Różnice Differences	
	RW n = 72	ZR n = 78	bezwzględne (dni) absolute (days)	względne relative (%)
Wiek I wycielenia (mies.) Age of 1st calving (months)	28,5 $\pm$ 3,3	28,2 $\pm$ 4,0	0,3	101,3
I OMW (dni) I ICP (days)	395,5 $\pm$ 81,5	383,5 $\pm$ 70,2	12,0	103,1
II OMW (dni) II ICP (days)	390,3 $\pm$ 70,9	389,5 $\pm$ 72,1	0,8	100,2
III OMW (dni) III ICP (days)	411,7 $\pm$ 87,6	401,6 $\pm$ 78,3	10,1	102,5
I EJR (euro) I EJR (EUR)	2084 $\pm$ 390 a	1946 $\pm$ 370 b	138	93,4
II EJR (euro) I EJR (EUR)	2330 $\pm$ 486	2176 $\pm$ 436	154	93,4
III EJR (euro) I EJR (EUR)	2544 $\pm$ 375	2385 $\pm$ 407	159	93,7

Objaśnienia: jak w tab. 1  
Explanations like in Table 1

Wraz z wiekiem krów obu ras wzrastały wartości OMW (z wyjątkiem II OMW u krów rasy rw). Krowy ras rw i zr po III ocieleniu miały dłuższe okresy międzywycieleniowe niż pierwiastki odpowiednio o: 16,2 i 18,1 dni (różnice względne 4,1 i 4,7%). Również w innych badaniach (Pawlina 1991) wykazane tendencje były bardzo zbliżone do stwierdzonej w pracy własnej; istotną różnicę odnotowano jedynie w długości I OMW między krowami rasy czb a mieszańcami czb x hf. W warunkach krajowych, u wysoko wydajnych krów, w celu zmniejszenia stresu w momencie zasuszenia zaleca się przedłużanie OMW do 13–14 miesięcy (Krzyżewski i Reklewski 2003, Kuczaj i wsp. 2008, Szarek 1998).

Krowy rasy rw w trzech kolejnych laktacjach miały wyższe (istotne w I laktacji przy  $p \leq 0,05$ ) wskaźniki sprawności ekonomicznej (EJR) niż rówieśnice rasy zr (odpowiednio o 138, 154 i 159 euro). Krowy ras rw i zr po III ocieleniu – w relacji do pierwiastek – miały wyższą wartość tego wskaźnika odpowiednio o: 460 i 439 euro (różnice względne 22,1 i 22,6%). W warunkach krajowych stwierdzono, że w stadach wysoko wydajnych wartości indeksu EJR u pierwiastek rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej (2218,5 euro) i czerwono-białej (2124,3 euro) w stosunku do krów w III laktacji były niższe odpowiednio o 25,9 i 15,6% (Kuczaj i wsp. 2008).

Wartości wybranych wskaźników efektywności użytkowania krów wybrakowanych ze stad w zależności od ich rasy podano w tabeli 3. Średnia liczba ocieleni i długość okresu użytkowania krów rasy zr wynosiła odpowiednio 5,70 i 6,32 lat. Krowy te miały więcej ocieleni (o 1,70), były dłużej użytkowane (o 2,57 lat) niż rówieśnice rasy rw; różnice te okazały się statystycznie istotnie ( $p \leq 0,05$ ). Również ich życiowa wydajność mleka, tłuszczu i białka była istotnie większa ( $p \leq 0,05$ ) od krów rasy rw (odpowiednio o 68,4, 70,3 i 68,7% wartości względnej). Natomiast wartość wskaźników produkcyjnych w przeliczeniu na 1 dzień użytkowania krów obu ras była niemal identyczna (17,2–17,3 kg mleka, 0,70 kg tłuszczu i 0,56 kg białka). Rezultaty badań własnych są korzystniejsze od wyników badań krajowych (Pawlina 1991), w których wykazano, że krowy rasy czb miały mniejszą liczbę ocieleni, żyły i były użytkowane krócej od krów mieszańców czb x hf. Panuje przekonanie, że gorsza płodność krów w większym stopniu związana jest z błędami hodowcy w ich utrzymaniu niż z biologią rozrodu (Kamieniecki i wsp. 2008), a także sprzyja skracaniu długości ich użytkowania w stadzie (Pryce et al. 2004). W badaniach niemieckich (Weiher 2004) stwierdzono, że producenci mleka powinni koniecznie zmierzać do obniżenia poziomu remontu stada krów do  $< 30\%$ , gdyż przy wysokim odsetku brakowania ( $> 30\%$ ) wzrastają nadmiernie koszty produkcji mleka. Obserwacje własne wykazały, że roczna stopa brakowania krów rasy rw była wysoka (34,7%), zaś u krów rasy zr była korzystniejsza – wynosiła tylko 17,2%. W Czeskiej Republice średnia liczba ukończonych laktacji krów rasy czeskiej pstrej wynosi 2,7 (Frelich et al. 2003).

Tabela 3

Table 3

Wpływ rasy krów na ich wybrane wskaźniki efektywności użytkowania ( $\bar{x}$ ,  $\pm s$ )  
 The influence of cows' breed on chosen indices of performance efficiency ( $\bar{x}$ ,  $\pm s$ )

Cechy Features	Rasa krów Breed of cows		Różnice Differences	
	RW n = 10	ZR n = 25	bezwzględne (lata, kg) absolute (years, kg)	względne relative (%)
Średnia liczba wcielen Mean number of calvings	4,00 ± 1,63 a	5,70 ± 1,46 b	1,70	142,5
Długość okresu użytkowania (lata) Length of performance period (years)	3,75 ± 1,34 a	6,32 ± 1,84 b	2,57	168,5
Wydajność życiowa mleka Life milk yield (kg)	23 701 ± 9033 a	39 925 ± 13 106 b	16 224	168,4
Wydajność życiowa tłuszczu Life fat yield (kg)	953,7 ± 347,4 a	1624 ± 513,8 b	670,3	170,3
Wydajność życiowa białka Life protein yield (kg)	770,7 ± 284,8 a	1 300,1 ± 406,3 b	529,4	168,7
Wydajność mleka/dzień Milk yield/day (kg)	17,2 ± 2,9	17,3 ± 2,6	0,1	100,6
Wydajność tłuszczu/dzień Fat yield/day (kg)	0,70 ± 0,08	0,70 ± 0,11	0,00	100,0
Wydajność białka/dzień Protein yield/day (kg)	0,56 ± 0,08	0,56 ± 0,09	0,00	100,0
Roczna stopa brakowania Annual culling rate (%)	34,7 ± 26,6 a	17,2 ± 5,3 b	17,5	197,7

Objaśnienia: jak w tab. 1  
 Explanations like in Table 1

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Krowy rasy zr w typie użytkowym dwukierunkowym pomimo uzyskania gorszych parametrów produkcyjnych w 305-dniowych laktacjach i nieco niższych wskaźników sprawności ekonomicznej (EJR) niż rówieśnice rasy rw w typie jednostronnie mlecznym powinny być preferowane przez hodowców bydła mlecznego gospodarujących w trudniejszych warunkach środowiskowo-żywieniowych. Na korzyść bydła rasy zr przemawiają lepsze parametry reprodukcyjne i funkcjonalne; łatwiej się zacielają (krótsze okresy międzywycieleniowe), mają większą liczbę ocieleń, tym samym ich okres użytkowania jest dłuższy (prawdopodobnie są zdrowsze i rzadziej zapadają na choroby). Osiągają wyższą życiową wydajność mleka, tłuszczu i białka niż rówieśnice rasy rw. Ponadto

lepszą płodność przy dłuższym okresie użytkowania zapewnia wykonanie ostrzejszej selekcji i remontu stada własnym przychowkiem, przystosowanym do miejscowych warunków środowiskowych. Jednocześnie: lepsza zdolność opasowa i wartość rzeźna bydła czerwono-białego w typie mięsno-mlecznym (Nowicki 1985, Szarek 1976) przemawiają za upowszechnieniem hodowli tej rasy w rejonach podgórskich.

1. Krowy rasy zr, w tych samych warunkach środowiskowych, mają niższe wartości FCM i EJR niż rówieśnice rasy rw.

2. Krowy rasy rw, przy podobnym żywieniu jak krowy rasy zr, nie zapewniają przewagi w wydajności życiowej mleka, tłuszczu i białka oraz uzyskaniu korzystnych wskaźników cech reprodukcyjnych i funkcjonalnych.

3. Hodowla krów rasy zr jest godna rekomendacji do hodowli w trudnych warunkach klimatyczno-glebowych Przedgórze Sudeckiego, dlatego przekształcenie znacznego odsetka populacji bydła mlecznego w typ użytkowy kombinowany mleczno-mięsny jest uzasadnione.

## PIŚMIENNICTWO

- Allen D.M., Bougler J., Christensen L.G., Joneling C., Petersem P.H., Serventi P., 1982. Cattle. *Livestock Prod. Sci.*, 9, 89–126.
- Aumann J., 2002. Is there any use of milk production from dual-purpose cattle breeds under the conditions of the European Union. *Zesz. Nauk. Prz. Hod. Zesz. Spec.*, 1: 33–39.
- Bilik K., Strzetelski J., Osieglowski S., Gogol P., 2001. The effect of feeding level of pre- and postpubertal heifers on their reproductive function and later milk production. *J. Anim. Feed Sci. Suppl.*, 10, 41–47.
- Frelich J., Voříšková J., Maršálek M., Zedníková J., Kučerová J., Kron V., 2003. Wpływ wybranych czynników na użytkowość mleczną i reprodukcję matek buhajów rasy czeskiej pstrej. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 67: 29–35.
- Gröhn Y.T., Rajala-Schultz P. J., 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61: 605–614.
- Kamieniecki H., Jasińska M., Czerniawska-Piątkowska E., Szewczuk M., Dmytrów I., Rzewuska-Wójcik E., Durna B., 2008. Użytkowość krów importowanych z Holandii i Szwecji z uwzględnieniem jakości fizykochemicznej mleka. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 35 (2): 131–13.
- Krzyżewski J., Reklewski Z., 2003. Wpływ przedłużonych laktacji krów na wydajność, skład chemiczny i jakość mleka oraz wskaźniki reprodukcji. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 67: 7–19.
- Kuczaj M., Kupczyński R., Stefaniak T., Szulc T., 2008. The influence of the genotype of cows on their fertility and economical value. *Med. Wet.*, 64: 998–1002.
- Kuczaj M., 2001. Analiza zmienności cech mlecznych krów-córek buhajów rasy holsztyńsko-fryzyskiej RF. *Med. Wet.*, 57: 764–767.
- Kuczaj M., 2003. Zmiany w funduszu genowym i wydajności mlecznej populacji aktywnej krów pierwiastek w Polsce. *Med. Wet.*, 59: 826–828.
- Niedziałek G., Litwińczuk Z., Guliński P., 2002. Wartość użytkowa pierwiastek, utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych regionu Podlasia, pochodzących po buhajach krajowych, europejskich i amerykańskich. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 62: 121–126.
- Nowicki B., 1985. Bydło czerwono-białe hodowane w południowo-zachodniej Polsce. *Rocz. Nauk Rol., Monogr. D-195*, PWN, Warszawa.
- Pawlina E., 1991. Efektywność krzyżowania bydła nizinnego czerwono-białego z holsztyńsko-fryzyskim. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Rozpr. Hab.*, 97.



- Pryce J.E., Royal M.D., Garnsworthy P.C., Mao I.L., 2004. Fertility in the high-producing dairy cow. *Livestock Prod. Sci.*, 86; 125–135.
- Szarek J., 1976. Genetyczne podstawy doskonalenia cech mięsności u bydła rasy nczb. *Zesz. Nauk. AR Kraków, Rozpr. Hab.*, 41.
- Szarek J., 1998. Perspektywiczny cykl produkcyjny u krów mlecznych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 38: 45–55.
- Weiber O., 2004. Zur wirtschaftlichen Bedeutung der Reproduction in Milchküherden. *Acta Sci. Pol. Zoot.*, 3: 117–124.
- www.pfhb.pl, 2009. Wyniki oceny wartości użytkowej bydła w Polsce w 2008 roku.

## **EFFECTS OF PERFORMANCE OF POLISH HOLSTEIN-FRIESIAN AND POLISH RED-WHITE BREED COWS MAINTAINED IN THE SAME TECHNOLOGICAL CONDITIONS**

### **S u m m a r y**

Research covered 150 cows from 2 loose barns in Sudeten Submountain. Cows belonged to 2 performance types, i.e. milk one – Polish Holstein-Friesian breed of red-white variety (RW), and meat-milk – Polish Red-White breed (ZR) were maintained in the same environmental conditions. It was observed that milk and protein yield (in I and II 305-days lactation), yield of FCM milk and economic EJR value (in I lactation) obtained by cows of ZR breed were significantly lower as compared to cows of RW breed. Efficiency of genotype of RW breed cows, with feeding similar like in the case of cows of ZR breed, will not assure a predominance in life yield of milk, fat and protein, and in obtaining a profitable indices of reproduction and functional features. Cows of ZR breed are younger at first calving, have a bit shorter calving intervals, significantly lower culling factor, and a mean number of calvings and the period of their performance are significantly longer than in cows of RW breed. Husbandry of ZR breed cows turned out to be useful in difficult climatic-soil conditions of Sudeten Submountain, thus is worth a recommendation. On the area of southern Poland, in breeding environment predisposed to an extensive production, transformation of a considerable percentage of dairy cattle population into combined milk-meat performance type is justified.

**KEY WORDS:** cows, milk yield, fertility, maintenance system, functional features, EJR economic index

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Marian Ormian, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



**Marcin Popiołek<sup>1,2</sup>, Hubert Jarnecki<sup>1</sup>, Tomasz Łuczyński<sup>1</sup>,  
Katarzyna Macała<sup>1</sup>, Ewelina Jagła<sup>3</sup>**

**PASOŻYTY WEWNĘTRZNE SARNY EUROPEJSKIEJ  
(*CAPREOLUS CAPREOLUS* L.) Z TERENÓW NADLEŚNICTWA  
HENRYKÓW (DOLNY ŚLĄSK) W OPARCIU O ANALIZĘ  
KOPROSKOPOWĄ**

**ENDOPARASITES OF ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS* L.)  
FROM HENRYKÓW FOREST INSPECTORATE (LOWER SILESIA)  
BASED ON FAECAL ANALYSIS**

<sup>1</sup>*Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Zoology and Ecology, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

<sup>2</sup>*Międzywydziałowy Instytut Nauk Przyrodniczych,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Institute of Natural Sciences, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>3</sup>*Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Badania koproscopowe sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) prowadzono na terenie Nadleśnictwa Henryków (Dolny Śląsk) od listopada 2006 do września 2007 roku. Metodami flotacji i dekantacji przebadano 131 prób kału saren, z których wyizolowano i zidentyfikowano jaja oraz larwy helmintów zaliczanych do gatunków: *Dicrocoelium dendriticum*, *Strongyloides papillosus*, *Toxocara* spp., *Trichuris* spp., *Nematodirus* spp., a także nicieni z rodzin Trichostrongylidae i Protostrongylidae oraz kokcydii z rodzaju *Eimeria*. Ogólna ekstensywność (prewalencja) zarażenia wyniosła 67,9% przy średniej liczbie jaj w próbie równej 11,6. Wykazano zależność pomiędzy poziomem inwazji pasożyticznej a sezonem badawczym ( $\chi^2 = 8,84$ ;  $d = 3$ ;  $p = 0,031$ ). Najwyższą prewalencję zanotowano wiosną – 82,8%, a najniższą w okresie letnim – 51,6%, podczas gdy najwyższą średnią liczbę jaj w próbie stwierdzono wiosną – 27,1, a najniższą jesienią – 4,7.

**SŁOWA KLUCZOWE:** sarna europejska, *Capreolus capreolus*, pasożyty, analiza koproscopowa

Do cytowania – For citation: Popiołek M., Jarnecki H., Łuczyński T., Macała K., Jagła E., 2009. Pasożyty wewnętrzne sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) z terenów Nadleśnictwa Henryków (Dolny Śląsk) w oparciu o analizę koproscopową. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVIII, 572, 139–149.

## WSTĘP

Pasożyty wewnętrzne saren należą do ponad 40 gatunków helmintów, głównie nicieni i przywr (Dróżdż 1966, Pielowski 1999). Część z nich występuje także u innych jeleniowatych (szczególnie u jelenia), co uważane jest za skutek sympatrycznego ich występowania (Dróżdż 2000). Inwazje niektórych pasożytów sarny są masowe, sięgając od kilku do kilkunastu tysięcy osobników. Dotyczy to głównie pasożytów przewodu pokarmowego, a zwłaszcza nicieni. Szkodliwość pasożytów wewnętrznych jest zróżnicowana. Masowe inwazje pasożytów wpływają na stan liczebny populacji jeleni i saren. Ich następstwem są zaburzenia rozrodu, zahamowanie rozwoju osobników młodych, obniżenie odporności i kondycji zwierząt oraz obniżenie jakości tuszek (Pielowski 1999, Pilarczyk i wsp. 2005). Ponadto pasożyty sarny stanowią również potencjalne źródło inwazji dla domowych przeżuwaczy, a także ludzi (Böhm i wsp. 2007).

Z przeglądu literatury wynika, że badania parazytologiczne jeleniowatych były i są prowadzone dość regularnie. Badania nad parazytofauną sarny prowadzono m.in. w północno-zachodniej części kraju (Cisek i wsp. 2003, 2004, Pilarczyk i wsp. 2005), w Puszczy Rominckiej (Zalewska-Schönthaler i Szpakiewicz 1987), Boreckiej (Demiaszkiewicz i Lachowicz 1990, Dróżdż i wsp. 1992), Białowieskiej (Dróżdż i wsp. 1989, Demiaszkiewicz i wsp. 2008), w Borach Tucholskich (Demiaszkiewicz i wsp. 2007), a także w lasach olsztyńskich i śląskich (Michalski i wsp. 1993, Misiewicz i Demiaszkiewicz 1993) oraz na terenie Bieszczad (Dróżdż 2001, Dróżdż i wsp. 2000, 2003, Demiaszkiewicz i wsp. 2008). Z terenu Dolnego Śląska pochodzą jedynie dane Paconia (1994), który jako pierwszy ustalił skład parazytofauny mufionów, jeleni i saren z kilku nadleśnictw tego obszaru.

Także w Europie badania nad pasożytami sarny prowadzone są w szerokim zakresie, a duży nacisk kładzie się obecnie na oszacowanie ryzyka transferu parazytów na zwierzęta domowe oraz człowieka (Böhm i wsp. 2007). Ze Szwecji pochodzą dane Aguirre i wsp. (1999), a z terenów Litwy, Białorusi i Węgier – Kutkienė (2001), Shimalov i Shimalov (2003) oraz Kiraly i Egri (2007). Na południu Europy parazytofaunę sarny badano m.in. we Włoszech (Tavan i wsp. 2003), Hiszpanii (Panadero i wsp. 2001, López i wsp. 2003, Oleaga i wsp. 2008), a także w Izraelu (Wallach i wsp. 2008).

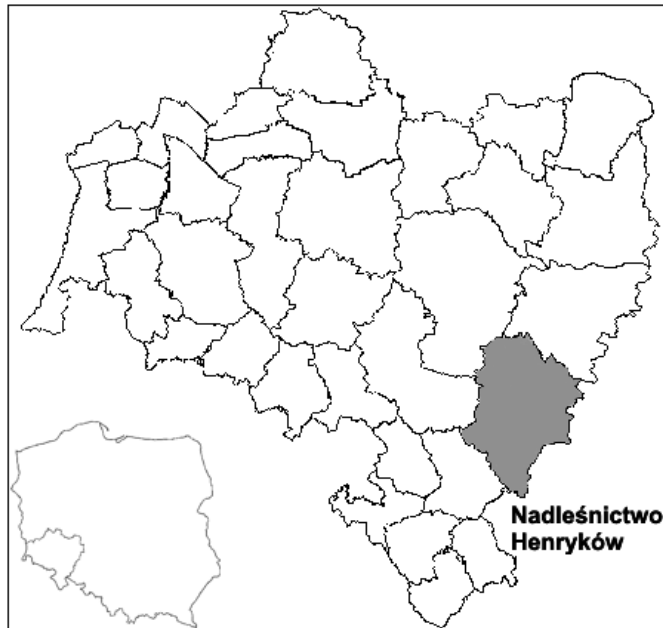
Celem pracy było ustalenie składu gatunkowego i poziomu inwazji pasożytów wewnętrznych u saren zasiedlających tereny Nadleśnictwa Henryków (Dolny Śląsk) w aspekcie sezonowym oraz próba porównania efektywności dwóch metod koproskopowych wykorzystanych w badaniach.

## MATERIAŁ I METODY

Badania nad pasożytami wewnętrznymi sarny prowadzone były od października 2006 do września 2007 r. w Leśnictwie Suchowice, należącym do Nadleśnictwa Henryków (rys. 1). Obszar ten, o powierzchni 522,3 ha obejmuje swym zasięgiem tereny położone między miejscowościami Tyniec nad Ślężą na północy i Paczków na południu (48 km), Wawrzyszów na wschodzie i Przerzeczyn Zdrój na zachodzie (34 km). Rozproszone kompleksy leśne położone są wśród łąk i żyznych pól uprawnych, spełniając dodatkowe

zadania wodochronne, glebochronne i przeciwerozojne. Granica Leśnictwa Suchowice sięga północnej granicy Nadleśnictwa Henryków. Liczebność sarny na tym obszarze szacuje się na ok. 200 osobników (90 kozłów i 110 kóz).

Badania prowadzono, stosując metody koproskopowe. Podczas regularnych wyjazdów terenowych przeprowadzonych we wszystkich sezonach zebrano łącznie 131 prób kału saren, z czego 35 prób w okresie jesiennym 2006 r., 36 – w zimie 2006/2007, 29 – wiosną 2007 oraz 31 prób latem 2007 roku. Próby odnajdowano i zbierano w legowiskach zwierząt w godzinach rannych.



Rys. 1. Województwo dolnośląskie – lokalizacja terenu badań (Nadleśnictwo Henryków)  
Fig. 1. Dolnośląskie Province – study area (Henryków Forest Inspectorate)

Świeże odchody pobierano do oznakowanych próbek i konserwowano w 4% roztworze formaliny. Wielkość próby wynosiła ok. 5 g. W celu wykrycia i izolacji jaj lub stadiów larwalnych pasożytów wykorzystywano dwie metody koproskopowe: (1) standardową metodę flotacji, stosując jako płyn flotujący nasycony roztwór NaCl oraz (2) metodę dekantacji (Gundlach i Sadzikowski 2004). Znalezione jaja i larwy identyfikowano na podstawie ich morfologii (kształt, struktura osłonki, liczba i wielkość blastomerów) oraz biometrii. Identyfikacji dokonano przy użyciu opracowań autorów: Thienpont i wsp. (1986), Foreyt (2001) oraz Zajac i Conboy (2006). Dla oceny stopnia zarażenia pasożytami saren na badanym terenie posłużono się podstawowymi wskaźnikami parazytologicznymi: (1) ekstensywnością (= prewalencją) zarażenia – rozumianą jako stosunek liczby prób pozytywnych do liczby prób badanych, (2) średnią liczbą jaj pasożyta przypadającą na jedną próbę oraz (3) zakresem: najmniejszą i największą liczbą jaj stwierdzoną w pojedynczej próbce. Dla oszacowania istotności różnic w poziomie zarażenia pasożytami w poszczególnych sezonach badawczych zastosowano test  $\chi^2$  oraz nieparametryczny

test Kruskala-Wallisa. Różnice w efektywności obu użytych metod koproskopowych sprawdzono testem kolejności par Wilcoxoona. Normalność rozkładu zbadano za pomocą testu *W* Shapiro-Wilka. W testach statystycznych przyjęto poziom istotności  $\leq 0,05$ , a obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego Statistica 8.0 PL.

## WYNIKI

W wyniku analizy 131 prób kału saren, w 89 próbach, stwierdzono obecność jaj lub larw pasożytów. Ogólna ekstensywność zarażenia wyniosła 67,9%, a średnia liczba jaj pasożytów w pojedynczej próbce 11,6. Zidentyfikowano jaja następujących gatunków pasożytów: *Dicrocoelium dendriticum*, *Strongyloides papillosus*, *Toxocara* spp., *Trichuris* spp. *Nematodirus* spp., oraz nicieni określonych do poziomu rodziny Trichostrongylidae, larwy nicieni z rodziny Protostrongylidae, i kokcydia z rodzaju *Eimeria*. Wartości podstawowych wskaźników parazytologicznych dla poszczególnych gatunków zilustrowano w tabeli 1. Najwyższą ekstensywność zarażenia odnotowano dla nicieni z rodziny Trichostrongylidae – 43,6%, przy średniej liczbie jaj w pojedynczej próbce równej 3,8. Niemal połowę niższe wskaźniki stwierdzono dla *S. papillosus* (19,1%; 2,1) oraz kokcydii (20,6%; 23,3). Porównywalne (na poziomie 10%) wartości wykazano dla włosogłówki *Trichuris* spp. i motyliczki *D. dendriticum*, a nieco niższe dla larw nicieni płucnych z rodziny Protostrongylidae. Najniższą prevalencję oraz średnią liczbę jaj w pojedynczej próbce wykazały nicienie z rodzaju *Nematodirus* spp. – 2,3%; 1.

Tabela 1  
Table 1

Prewalencja zarażenia oraz średnia liczba jaj pasożyta w pojedynczej próbce pasożytami badanych saren

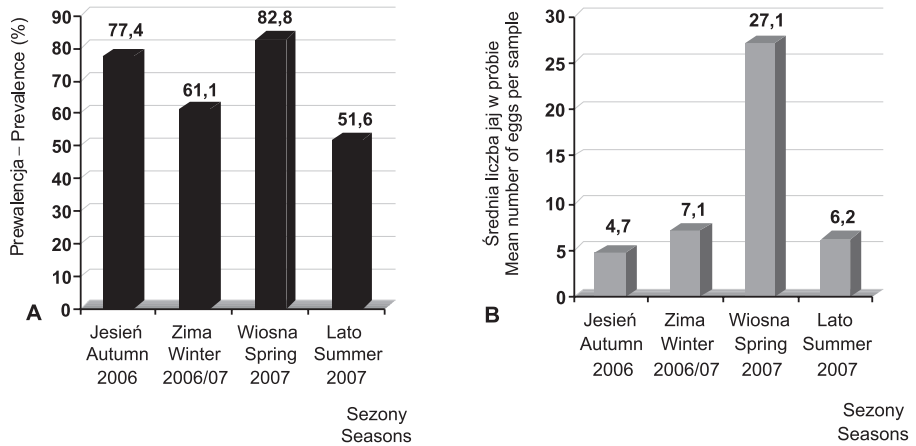
Prevalence of infection and mean number of eggs per sample of examined roe deer's

Gatunek pasożyta Species of parasite	Prewalencja (%) Prevalence	Number of eggs per sample Liczba jaj w próbce	
		Średnia Mean	Zakres Range
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	10,7	2,9	1 – 7
<i>Strongyloides papillosus</i>	19,1	2,8	1 – 8
<i>Toxocara</i> spp.	5,3	2,9	1 – 6
<i>Trichuris</i> spp.	9,2	3,3	1 – 7
<i>Nematodirus</i> spp.	2,3	1,0	1
Protostrongylidae	6,1	1,4	1 – 3
Trichostrongylidae	43,5	3,8	1 – 18
<i>Eimeria</i> spp.	20,6	23,3	1 – 356

Spośród 131 przebadanych prób w 42 nie wykryto żadnych jaj oraz form larwalnych pasożytów (32,1%). W 52 próbach, co stanowiło 39,7%, odnotowano obecność jednego gatunku pasożyta, a w 21 stwierdzono koinwazję dwóch gatunków pasożytów – 16,0%.

Po trzy gatunki pasożytów odnaleziono w ośmiu próbach – 6,1%, po cztery w siedmiu – co stanowiło 5,3% wszystkich badanych. W jednej próbie wykryto koinwazje aż pięciu gatunków pasożytów.

Prewalencja zarażenia pasożytami zmieniała się w zależności od sezonu badawczego, a różnice te okazały się statystycznie istotne ( $\chi^2 = 8,84$ ;  $d = 3$ ;  $p = 0,031$ ). Z przeprowadzonych badań wynika, że najwyższa prewalencja zarażenia oraz średnia liczba jaj w pojedynczej próbie wystąpiła wiosną i wyniosła odpowiednio 82,8% i 27,1. Najniższe wskaźniki zarażenia odnotowano w miesiącach letnich, gdzie wynosiły one 51,6% przy średniej liczbie jaj równej 6,2 (rys. 2). Także bogactwo gatunkowe pasożytów sarny różniło się pomiędzy sezonami badawczymi (Kruskal-Wallis:  $H = 9,88$ ;  $p = 0,019$ ); przy czym różnice w fenologii najlepiej uwidoczniły się między sezonem wiosennym a letnim (rys. 3).

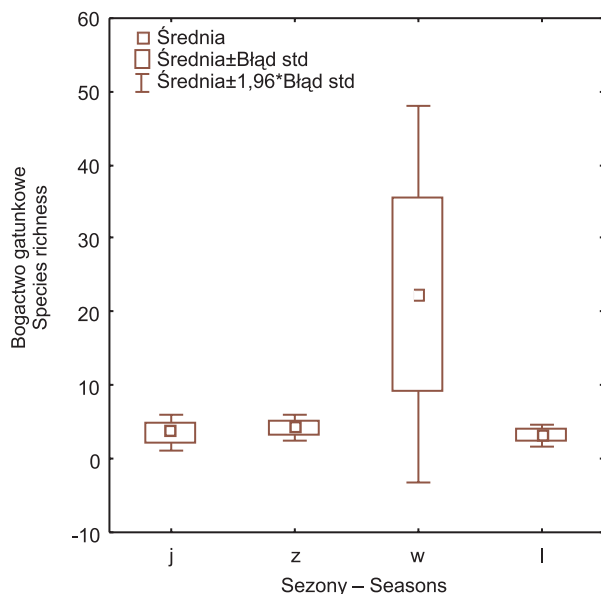


Rys. 2. Prewalencja zarażenia (A) oraz średnia liczba jaj w pojedynczej próbce (B) u badanych saren w zależności od sezonów badawczych

Fig. 2. Prevalence of infection (A) and mean number of eggs per sample (B) of examined roe deer's in relation to the seasons

Sezonową dynamikę występowania poszczególnych gatunków pasożytów sarny przedstawiono w tabeli 2. Jesienią 2006 roku wykryto w badanych próbach tylko cztery z siedmiu odnotowanych taksonów. Najwyższą prewalencję wykazały nicienie zaklasyfikowane do rodziny Trichostrongylidae (57,1%). Kolejny gatunek – *S. papillosus* osiągnął prewalencję na poziomie 20%, a kokcydia – 11,4%. Najniższe wskaźniki w tym sezonie odnotowano dla larw płucniaków (Protostrongylidae), których poziom zarażenia wyniósł tylko 5,7%. Zimą 2006/2007 najwyższą prewalencję ponownie odnotowano dla przedstawicieli Trichostrongylidae (33,3%). Niższe ale zbliżone wartości stwierdzono dla *S. papillosus*, *Trichuris* spp. oraz kokcydii. Zarażenie na poziomie 8,3% wykazano dla *T. vitulorum* i *D. dendriticum*. Natomiast *Nematodirus* spp. i larwy Protostrongylidae stanowiły tylko 2,8% i 5,6% stwierdzeń. Miesiące wiosenne roku 2007 stanowiły szczyt inwazji dla większości pasożytów. Odnotowano w tym okresie najwyższy wskaźnik zarażenia dla Trichostrongylidae – 65,5%, *S. papillosus* – 34,5%, *Toxocara* spp. – 10,3%, *Nematodirus* spp. – 6,9%, *D. dendriticum* – 17,2%, larwy Protostrongylidae – 10,3%

oraz kokcydii – 34,5%. Niską prevalencję zarażenia odnotowano jedynie dla *Trichuris* spp. Ostatnim analizowanym sezonem było lato 2007, kiedy to nie zaobserwowano zarażeń nicieniami z rodzaju *Nematodirus* spp., a prevalencja pozostałych pasożytów była niższa od wcześniej obserwowanych. Wyjątek stanowiła *D. dendriticum* (19,3%), dla której odnotowano najwyższy wskaźnik w ciągu całego okresu badań.



Rys. 3. Rozkład bogactwa gatunkowego pasożytów w zależności od sezonów badawczych. Objasnienia: j – jesień 2006; z – zima 2006/07; w – wiosna 2007; l – lato 2007

Fig. 3. Distribution of species richness of parasites in relation to the seasons. Explanations: j – autumn 2006; z – winter 2006/07; w – spring 2007; l – summer 2007

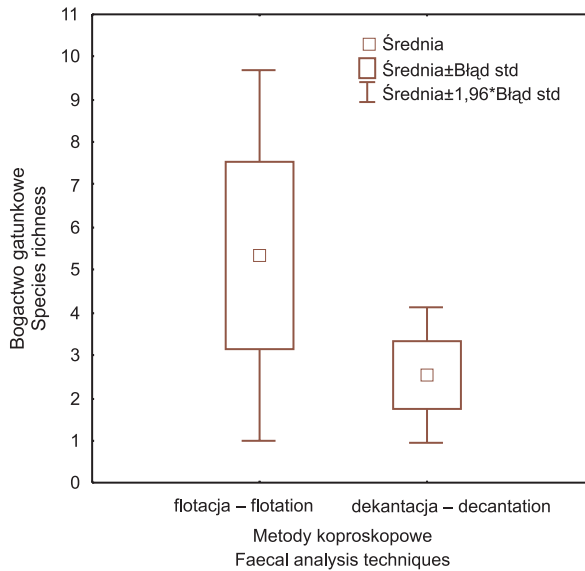
Tabela 2  
Table 2

Prewalencja zarażenia saren poszczególnymi gatunkami helmintów w zależności od sezonów badawczych  
Prevalence of infection of particular helminth species in relation to the seasons

Gatunek pasożyta Species of parasites	Sezony – Seasons			
	Jesień Autumn 2006	Zima – Winter 2006/2007	Wiosna Spring 2007	Lato Summer 2007
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	0	8,3	17,2	19,3
<i>Strongyloides papillosus</i>	20,0	19,4	34,5	3,2
<i>Toxocara</i> spp.	0	8,3	10,3	3,2
<i>Trichuris</i> spp.	0	22,2	3,4	7,0
<i>Nematodirus</i> spp.	0	2,8	6,9	0
Protostrongylidae	5,7	5,6	10,3	3,2
Trichostrongylidae	57,1	33,3	65,5	19,3
<i>Eimeria</i> spp.	11,4	22,2	34,5	16,1



Wykorzystując w badaniach własnych dwa rodzaje metod koproskopowych: flotację i dekantację (sedymentację), podjęto próbę porównania ich efektywności w odniesieniu do podstawowych wskaźników parazytologicznych: prevalencji, średniej liczby jaj w próbce oraz bogactwa gatunkowego. Ogólna prevalencja zarażenia uzyskana przy zastosowaniu obu metod nie różniła się od siebie ( $\chi^2 = 1,53$ ;  $d = 1$ ;  $p = 0,215$ ) i oscylowała na poziomie 45,8%. Porównując średnią liczbę jaj w próbach, flotacja okazała się efektywniejsza (11,7; 1–283 vs. 5,5; 1–101). Skuteczność obu metod różniła się także istotnie w odniesieniu do uzyskanego bogactwa gatunkowego, o czym świadczy wynik testu kolejności par Wilcoxon (T = 1306,500; Z = 2,13;  $p = 0,032$ ) (rys. 4).



Rys. 4. Rozkład bogactwa gatunkowego pasożytów w zależności od użytej metody koproskopowej  
Fig. 4. Distribution of species richness of parasites in relation to the faecal analysis techniques

## DYSKUSJA

Badania koproskopowe saren przeprowadzone na terenie Nadleśnictwa Henryków (Dolny Śląsk) wykazały zarażenie zwierząt ośmioma taksonami pasożytów wewnętrznych. Ogólna prevalencja była stosunkowo wysoka i wyniosła 67,9%, a średnia liczba jaj w próbce 11,6. Zidentyfikowane pasożyty okazały się w większości typowymi i często notowanymi u przeżuwaczy, w tym także u sarny. Wyjątek w tej grupie stanowił nicień, którego zakwalifikowano do rodzaju *Toxocara* spp.

Gatunkiem z tego rodzaju, który występuje u przeżuwaczy (zwłaszcza u bydła), jest *T. vitulorum*. Z terenu Polski pochodzi dotychczas tylko jedno stwierdzenie tego gatunku – ponad ćwierć wieku temu Stefański (1968) odnotował obecność tego pasożyta u krajowych żubrów. Ponieważ glistę tę stwierdza się najczęściej w tropikalnej i subtropikalnej strefie klimatycznej, a na terenie Polski nigdy nie potwierdzono jej występowania, wydaje się, że znalezione jaja mogły należeć do gatunku *T. canis* i trafić do kału saren przypadkowo, np. z odchodów lisa lub psa.

Najwyższe wskaźniki zarażenia (43%) uzyskano dla nicieni zaklasyfikowanych do rodziny Trichostrongylidae, których jednoczesne wielogatunkowe inwazje stwierdza się w warunkach naturalnych bardzo powszechnie. Obserwowane jaja są zwykle w różnym stadium rozwoju, mają zbliżoną morfologię oraz wielkość, dlatego określenie ich przynależności gatunkowej jest niemożliwe lub obciążone zbyt dużym błędem. Najczęstszymi przedstawicielami Trichostrongylidae krajowych saren są rodzaje: *Cooperia*, *Hameonchus*, *Ostertagia*, *Spiculopteragia*, *Teladorsagia* oraz *Trichostrongylus*.

Kolejnym wykazanim w badaniach własnych gatunkiem okazał się *Strongyloides papillosus*. Węgorzek jest kosmopolitycznym pasożytem przeżuwaczy i zajęczaków, najczęściej spotykanym u owiec. U dzikich przeżuwaczy odnotowuje się go rzadko. Dane o występowaniu *S. papillosus* u sarny pochodzą z pracy Šarkūnas (1996) z Litwy. W Polsce nicienia tego stwierdzono u *Lepus capensis*, *L. europaeus* oraz *Ovis musimon* (Pojmańska i wsp. 2007). Wydaje się, że stwierdzenie u saren *S. papillosus* na badanym terenie może być przypadkowe, będące wynikiem korzystania ze wspólnych ze zwierzętami domowymi pastwisk.

Włosogłówka *Trichuris* spp. najczęściej była wykrywana w próbach pochodzących z okresu zimy, kiedy ekstensywność zarażenia tego pasożyta wyniosła 22,2% (ogólnie w skali roku – 9,2%). Ponieważ u dzikich przeżuwaczy notuje się co najmniej trzy gatunki z rodzaju *Trichuris* (*T. ovis*, *T. skrjabini* oraz *T. globulosa*), szczegółowa identyfikacja zbliżonych morfologicznie i biometrycznie jaj okazała się niemożliwa (Gundlach i Sadzikowski 2004). Jak wynika z opracowania Pojmańskiej i wsp. (2007), w Polsce odnotowano u sarny występowanie *T. ovis* oraz *T. skrjabini*. Badania prowadzone w Nadleśnictwie Jawor wskazały niską 6,3% prevalencję *Trichuris* spp. (Pacoń 1994). W Szwecji ogólna prevalencja włosogłówki była podobna i wyniosła 10% (Aguirre i wsp. 1999), podczas gdy na terenie Białorusi była znacznie wyższa – 37,5% (Shimalov i Shimalov 2003).

*Nematodirus* spp. osiągnął najniższą prevalencję spośród wykrytych na terenie Nadleśnictwa Henryków pasożytów – 2,3% i był wykrywany tylko w sezonach zimowym i wiosennym. W województwie zachodniopomorskim prevalencja tego gatunku wyniosła 5,3% (Pilarczyk i wsp. 2005), natomiast w północno-zachodniej Polsce – 8,1% (Cisek i wsp. 2003). Na Dolnym Śląsku w Nadleśnictwie Bardo Śląskie prevalencja sięgała 30% (Pacoń 1994), a w Puszczy Białowieskiej: 33,3% (Demiaszkiewicz i wsp. 1999). W Szwecji prevalencja *Nematodirus* spp. u sarny wyniosła 25% (Aguirre i wsp. 1999), podczas gdy we Włoszech 24% (Tavan i wsp. 2003). Większość danych bibliograficznych dotyczy gatunku *Nematodirus europaeus*, który był kiedyś uważany za specyficzny dla sarny. Teraz wiadomo, że występuje on również u innych przeżuwaczy, w tym także u żubra (Dróżdź i Bezubik 1993). Jak wynika z wykazu zamieszczonego w monografii Pojmańskiej i wsp. (2007), oprócz *N. europaeus* w kraju odnotowano jeszcze u sarny występowanie trzech innych nicieni z rodzaju *Nematodirus* (*N. battus*, *N. filicolis*, *N. helveticus*).

Szacuje się, że motyliczkę *Dicrocoelium dendriticum* zarejestrowano w Polsce u około 6% saren (Demiaszkiewicz 2005). Na terenie Nadleśnictwa Henryków prevalencja tego gatunku była prawie dwa razy wyższa i wyniosła 10,7%, a najliczniej przywrę tę obserwowano w miesiącach wiosennych i letnich. W Szwecji (Aguirre i wsp. 1999) i na Białorusi, na Polesiu (Shimalov i Shimalov 2003) ekstensywność tego gatunku była niższa i wyniosła odpowiednio 1 oraz 6,2%.

Najczęściej występującymi i stanowiącymi największe zagrożenie dla zwierzyny płowej na Dolnym Śląsku są nicienie płucne z rodziny Protostrongylidae, a głównie *Muellerius capillaris*, który zdaniem Paconia (1994) występuje w masowych inwazjach. W Nadleśnictwie Henryków prevalencja larw Protostrongylidae w ciągu całego roku wyniosła 6,1% (w okresie od marca do maja – 10,3%). Dla porównania, prevalencja w Nadleśnictwie Bardo Śląskie była zdecydowanie wyższa i wyniosła 20%, natomiast w Nadleśnictwie Jawor zaledwie 4% (Pacoń 1994). W Szwecji prevalencja przedstawicieli Protostrongylidae u tych zwierząt sięgnęła 17%. Ważnym przedstawicielem tej rodziny nicieni u saren jest np. *Varestrongylus capreoli*. Zараżenie tym nicieniem waha się w Polsce od 33 do 83% (Demiaszkiewicz i wsp. 1999, Demiaszkiewicz 2005). Wysoki stan zarażenia jeleniowatych nicieniami płucnymi (w tym także z rodziny Dictyocaulidae) często doprowadza do zgonów cieląt saren oraz jeleni (Demiaszkiewicz i wsp. 2007).

Badania nad kokcydiozą zwierząt dzikich w Polsce prowadzi się od początku lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku (Demiaszkiewicz i Lachowicz 1990, Pilarczyk i wsp. 2005). Prewalencja oocyst kokcydii z rodzaju *Eimeria* spp. u saren na badanym obszarze wyniosła 20,6%, a średnia liczba jaj w próbce 23,3. Z uwagi na podobieństwo morfologiczne i biometryczne nie określono składu gatunkowego kokcydii, a największą inwazję tych organizmów zanotowano w sezonie wiosennym. Pilarczyk i wsp. (2005) określili średnią ekstensywność zarażenia pierwotniakami z rodzaju *Eimeria* na obszarze województwa zachodniopomorskiego na poziomie 52,1%. Autorzy najczęściej stwierdzali inwazje jedno- i dwugatunkowe, a w badanym materiale znaleźli cztery gatunki pierwotniaków z rodzaju *Eimeria*: *E. capreoli*, *E. panda*, *E. rotunda*, *E. ponderosa*. Najczęściej u badanych zwierząt stwierdzano *E. panda* – u 19,0%, najrzadziej natomiast *E. ponderosa* – u 2,4%. W Puszczy Boreckiej u 33,3% saren stwierdzono występowanie oocyst kokcydii należących do wyżej wymienionych gatunków. Najczęściej obserwowana była *E. capreoli*, której ekstensywność wynosiła 17,5% (Demiaszkiewicz i Lachowicz 1990).

Inwazje pasożytnicze w znacznym stopniu wpływają na liczebność populacji jeleniowatych, w tym także saren. Następstwem ich często masowego występowania są różnorakie zaburzenia, a konsekwencją obniżenie odporności i kondycji zwierząt (Pilarczyk i wsp. 2005). Dlatego w świetle przytoczonych danych oraz przeglądu literatury wydaje się, że systematyczny monitoring parazytologiczny u dzikich zwierząt wolno żyjących powinien być bezwzględnie kontynuowany.

## PIŚMIENNICTWO

- Aguirre A.A., Bröjer C., Mörner T., 1999. Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *J. Wildlife Dis.*, 35: 753–762.
- Böhm M., White P.C.L., Chambers J., Smith L., Hutchings M.R., 2007. Wild deer a source of infection for livestock and humans in the UK. *Vet. J.*, 174: 260–276.
- Cisek A., Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Pilarczyk B., 2003. Occurrence of gastro-intestinal nematodes In Cervids (*Cervidae*) of north-western Poland. *EJPAU* 6 (2).
- Cisek A., Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Pilarczyk B., 2004. Monitoring parazytofauny zwierząt wolno żyjących na Pomorzu Zachodnim. *Folia Univ. Agric. Stetin., Zootechnica*, 46: 15–20.
- Demiaszkiewicz A.W., 2005. Helminty i wywołane przez nie helmintozy dzikich przeżuwaczy. *Kosmos*, 54: 61–71.

- Demiaszkiewicz A.W., Drożdż J., Lachowicz J., 1999. Występowanie nicieni płucnych u jeleni w Puszczy Białowieskiej. *Med. Wet.*, 55: 519–520.
- Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J., 1990. Występowanie oocy z rodzaju *Eimeria* u sarn i jeleni w Puszczy Boreckiej. *Med. Wet.*, 46: 473–474.
- Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J., Kuligowska I., Goliszewska A., 2007. Zараżenie jeleni i sarn nicieniami płucnymi z rodziny *Protostrongylidae* w Borach Tucholskich. *Sylvan*, 2: 3–6.
- Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J., Osińska B., 2008. Ustalenie zasięgu ognisk aswortiozy dzikich i domowych przeżuwaczy we wschodniej i południowej Polsce. *Wiad. Parazyt.*, 54: 217–219.
- Drożdż J., 1966. Studies on helminths and helminthiases in Cervidae II. The helminth fauna in Cervidae in Poland. *Acta Parasitol. Pol.*, 14: 1–13.
- Drożdż J., 2000. Wpływ introdukcji i wędrówek zwierząt na kształtowanie się ich parazytofauny. *Med. Wet.*, 56: 154–157.
- Drożdż J., 2001. Ognisko aswortiozy dzikich przeżuwaczy w Bieszczadach. *Mag. Wet.*, 10: 66–68.
- Drożdż J., Bezubik B., 1993. The epidemiological situation of parasite infections in wild ruminants. *Wiad. Parazyt.*, 39: 95–98.
- Drożdż J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J., 1989. Kształtowanie się helmintofauny żubrów (*Bison Bonasus* L.) i jeleniowatych (*Cervidae*) w Puszczy Białowieskiej. *Wiad. Parazyt.*, 35: 571–576.
- Drożdż J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J., 1992. The helminth fauna of roe deer *Capreolus capreolus* (L.) in a hunting area inhabited by deer, elk and European bison (Borecka Forest, Poland) over the yearly cycle. *Acta Parasitol.*, 37: 83–88.
- Drożdż J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J., 2000. Aswortioza – nowa parazytoza dzikich przeżuwaczy. *Med. Wet.*, 56: 32–35.
- Drożdż J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J., 2003. Expansion of the Asiatic parasite *Ashworthius sidemi* (*Nematoda, Trichostrongylidae*) in wild ruminants in Polish territory. *Parasitol. Res.*, 89: 94–97.
- Foreyt W.J., 2001. Veterinary parasitology. Reference Manual. Blackwell Publishing Company.
- Gundlach J.L., Sadzikowski A.B., 2004. Parazytologia i parazytozy zwierząt. PWRiL, Warszawa.
- Király I., Egri B. 2007. Epidemiological characteristics of *Cephenemia stimulator* (Clark, 1815) larval infestation in European roe deer (*Capreolus capreolus*) in Hungary. *Acta Zool. Acad. H.*, 53: 271–279.
- Kutkienė L., 2001. The species composition of European roe deer (*Capreolus capreolus*) *Sarcocystis* in Lithuania. *Acta Zool. Lit.*, 11: 97–101.
- López C., Panadero R., Bravo A., Paz A., Sánchez-Andrade R., Díez-Baños P., Morrondo P., 2003. *Sarcocystis* spp. infection in roe deer (*Capreolus capreolus*) from the north-west of Spain. *Z. Jagdwiss.*, 49: 211–218.
- Michalski M.M., Szeligiewicz M., Gaca-Lagodzińska K., 1993. Występowanie motylicy wątrobowej u zwierzyny płowej i bydła w województwie olsztyńskim w latach 1980–1987. *Med. Wet.*, 49: 34–35.
- Misiewicz J., Demiaszkiewicz A.W., 1993. Występowanie i ekstensywność inwazji nicieni płucnych u jeleni, danieli, sarn w lasach olsztyńskich i śląskich. *Med. Wet.*, 49: 137–138.
- Niewiadomska K., Pojmańska T., 2004. Organizmy pasożytnicze – dlaczego należy monitorować ich występowanie. *Biul. Monit. Przyr.*, 1: 43–51.
- Oleaga A., Balseiro A., Gortázar C., 2008. Sarcoptic mite in two roe deer (*Capreolus capreolus*) from northern Spain. *Eur. J. Wildl. Res.*, 54: 134–137.
- Pacoń J., 1994. Pasożyty muflonów, jeleni i sarn z terenu Dolnego Śląska. *Wiad. Parazyt.*, 40: 279–292.

- Panadero R., Carrillo E.B., López C., Díez-Baños N., Díez-Baños P., Morrondo M.P., 2001. Bronchopulmonary helminths of roe deer (*Capreolus capreolus*) in the northwest of Spain. *Vet. Parasitol.*, 99: 221–229.
- Pielowski Z., 1999. Sarna. Oficyna Edytorska, Wydawnictwo Świat.
- Pilarczyk B., Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Lachowska S., 2005. Występowanie pasożytów przewodu pokarmowego u saren i jeleni na terenie województwa zachodniopomorskiego. *Wiad. Parazyt.*, 51: 307–310.
- Pojmańska T., Niewiadomska K., Okulewicz A., 2007. Pasożytnicze helminty Polski – Gatunki, żywiciele, białe plamy. Monografie Parazytologiczne, Polskie Towarzystwo Parazytologiczne, Warszawa.
- Šarkūnas M., 1996. Gastro-intestinal nematodes of roe-deer (*Capreolus capreolus*) in Lithuania. *Veterinarija ir zootechnika. Veterinarija*, 1–2.
- Shimalov V.V., Shimalov V.T., 2003. Helminth fauna of cervids in Belorussian Polesie. *Parasitol Res.*, 89: 75–76.
- Stefański W., 1968. Parazytologia weterynaryjna I. Protozoologia i helmintologia. Warszawa.
- Stefański W., Żarnowski E., 1971. Rozpoznawanie inwazji pasożytniczych u zwierząt. PWRiL, Warszawa.
- Tavan N., Ferroglio E., Cicerale M., Rossi L., 2003. Indagine sull'elmintofauna gastro-intestinale del capriolo nell'Appennino Savonese. *J. Mt. Ecol.*, 7: 275–278.
- Thienpont D., Rochette F., Vanparijs O.F.J., 1986. Diagnosing helminthiasis by coprological examination. Janssen Research Foundation, Beerse, Belgium.
- Wallach A.D., Shanas U., Mumcuoglu K.Y., Moshe I., 2008. Ectoparasites on reintroduced roe deer *Capreolus capreolus* in Israel. *J. Wildlife Dis.*, 44: 693–696.
- Zajac A.M., Conboy G.A., 2006. *Veterinary clinical parasitology*. Blackwell Publishing.
- Zalewska-Schönthaler N., Szpakiewicz W., 1987. Helminthofauna przewodu pokarmowego łosi i sarn w Puszczy Rominckiej. *Wiad. Parazyt.*, 33: 63–65.

**ENDOPARASITES OF ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS* L.)  
FROM HENRYKÓW FOREST INSPECTORATE (LOWER SILESIA)  
BASED ON FAECAL ANALYSIS**

**S u m m a r y**

The prevalence of endoparasites of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) was investigated in Henryków Forest Inspectorate (Lower Silesia, SW Poland) between November 2006 and September 2007. Faecal samples were examined for the presence of helminth ova, larvae and protozoan oocysts using standard flotation and sedimentation techniques. Of the 131 samples, 10,7% were infected with *Dicrocoelium dendriticum*, 19,1% with *Strongyloides papillosus*, 5,3% with *Toxocara* spp., 9,2% with *Trichuris* spp., 2,3% with *Nematodirus* spp., 6,1% and 43,5% with nematodes of family Trichostrongylidae and Protostrongylidae respectively, and 20,6% with coccidia (*Eimeria* spp.). Infection with helminths was associated with seasonal examinations ( $\chi^2 = 8,84$ ;  $d = 3$ ;  $p = 0,031$ ). The prevalence of infection was highest in spring (82,8%) and the lowest in summer (51,6%).

KEY WORDS: roe deer, *Capreolus capreolus*, parasites, faecal analysis

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Anna Okulewicz, Uniwersytet Wrocławski



**Adam Roman**

**WYKORZYSTANIE ROZTWORU NANOSREBRA  
W PROFILAKTYCE GRZYBICY OTORBIELAKOWEJ  
PSZCZOŁY MIODNEJ – BADANIA WSTĘPNE**

**PRELIMINARY STUDY ON AN APPLICATION  
OF NANOSILVER SOLUTION IN A PREVENTION  
OF CHALKBROOD OF HONEY BEES**

*Katedra Higieny Zwierząt i Ichthyologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Animal Hygiene and Ichthyology, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

Celem pracy było wykazanie, czy roztwór wodny nanosrebra można wykorzystać w profilaktyce grzybicy otorbielakowej u rodzin pszczoły miodnej.

Badania przeprowadzono na rodzinach pszczelich, u których stwierdzono kliniczne objawy grzybicy otorbielakowej. W 5 rodzinach pszczelich zastosowano roztwór nanosrebra o stężeniu 30 ppm, w 5 rodzinach o stężeniu 50 ppm, a 3 rodziny były kontrolne, bez leczenia. Roztwór nanosrebra stosowano w postaci oprysków plastrów wraz z pszczołami i czerwiem oraz ścian wewnętrznych uli. Zabieg wykonano 5-krotnie w odstępach 5-dniowych. Jedną dobę po oprysku oraz w dniu kolejnego oprysku (przed zabiegiem) dokonywano przeglądów i liczone mumie zamarłych larw znajdujące się w komórkach plastrów.

Zastosowanie roztworu nanosrebra o stężeniu 30 ppm nie wpłynęło na zmianę liczby znajdujących w plastrach mumii larw pszczelich. Bardziej zróżnicowane wyniki uzyskano w grupach, w których zastosowano roztwór o stężeniu 50 ppm. Po pięciu dniach od ostatniego oprysku nanosrebrem w jednej rodzinie pszczelej nie stwierdzono ani jednej mumii, a w dwóch kolejnych było po 3–5 mumii na jednej stronie plastra. Natomiast w dwóch pozostałych rodzinach wykazano nieznaczne zmiany po 7–9 zamarłych larw.

Skutkiem zastosowania roztworu nanosrebra był wyraźny wzrost stężenia Ag w organizmach pszczół robotnic i miodzie – w pszczołach z  $<0,07 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m do  $4,28\text{--}5,62 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m., w miodzie z  $<0,03 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m. do  $0,38\text{--}1,57 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m. Nie zaobserwowano negatywnego działania wysokiego poziomu srebra na organizm pszczeli.

**SŁOWA KLUCZOWE:** nanosrebro, grzybica otorbielakowa, pszczoły, miód, srebro

## WSTĘP

Srebro uważane jest za pierwiastek niezbędny dla prawidłowego funkcjonowania organizmów zwierząt i ludzi, ale jego funkcje fizjologiczne nie są dokładnie poznane. Niedobory srebra w organizmie człowieka przyczyniają się do częstych przeziębień, zachorowań na grype i inne choroby wirusowe lub bakteryjne oraz zwiększają podatność na zakażenia grzybicze. Nadmiar srebra powoduje nekrozę komórek wątroby oraz objawy podobne do niedoboru witaminy E i seleniu. Dzielne pobranie srebra przez dorosłego człowieka wynosi od 1,8 do 80  $\mu\text{g}$  (Kabata-Pendias i Pendias 1999).

Już w starożytności powszechna była wiedza, że stosowanie srebra przyspieszało leczenie wielu chorób i gojenie się różnorodnych ran (Pike-Bieguński 2005b). W pierwszej połowie XX w. powszechnie stosowano sproszkowane srebro do zwalczania zakażeń grzybiczych.

Srebro wykazuje właściwości bójcze w stosunku do grzybów, bakterii i wirusów, uszkadza mechanizmy oddechowe u drobnoustrojów, a u grzybów dodatkowo blokuje zdolności przyłączania cząsteczek wody. Nie powoduje występowania oporności drobnoustrojów na stosowany środek, ani nie wywołuje skutków ubocznych w organizmach zwierząt i ludzi. Po kilku dobach (ok. 4) od zastosowania jego cząsteczki są wydalane z organizmu ([www.nanosystem.com.pl](http://www.nanosystem.com.pl) 2007).

Nanotechnologia umożliwia rozdrobnienie materii do ultramałych, mikroskopijnej wielkości drobin (Pike-Bieguński 2005a, 2005b, 2005c). Nanosrebro jest w postaci metalicznej, bardzo mocno rozdrobnione, którego drobiny o wielkości od 1,5 do 5 nm składają się ze skupisk kilkudziesięciu lub kilkuset atomów. Dzięki temu drobiny srebra bez problemu otaczają patogeny, wnikają do ich wnętrza i upośledzają procesy życiowe. Nanosrebro ma wysoką skuteczność dezynfekcyjną, a skuteczność grzybobójcza oceniana jest na 99,99% ([www.nanosystem.com.pl](http://www.nanosystem.com.pl) 2007).

Grzybica otorbielakowa (zwana wapienną) czerwia pszczelego wywoływana jest przez grzyba *Ascosphaera apis*. Poraża on czerw w końcowym okresie stadium larwy zwiniętej lub w stadium larwy wyprostowanej. Przerośnięta grzybnią larwa ginie i ulega mumifikacji. W osłonie mumii odkładają się sole wapnia, stąd też wyglądem przypomina ona kawałek kredy, który następnie zmienia barwę na szarą. Choroba jest bardzo uciążliwa, trudna w leczeniu i często następują jej nawroty. Obecnie nie ma skutecznego środka leczniczego przeciwko tej chorobie i ciągle trwają badania nad jego opracowaniem (Gliński 1986; Lee i wsp. 1993; Chorbiński 2004a). Tym bardziej że w krajach Unii Europejskiej istnieje prawny zakaz stosowania antybiotyków (w tym także nystatyny) w leczeniu chorób pszczół (dyrektywa UE nr 2377/90).

Celem pracy było wykazanie, czy roztwór nanosrebra można wykorzystać w profilaktyce i zwalczaniu grzybicy otorbielakowej u rodzin pszczoły miodnej, a także określenie poziomu odkładania się srebra w organizmach pszczół i zapasach miodu po zastosowaniu ww. roztworu.



## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w pasiece stacjonarnej, na 13 rodzinach pszczelich, u których stwierdzono kliniczne objawy rozwoju grzybicy otorbielakowej. Rodziny pszczele podzielono na 3 grupy:

- 1) grupa I – doświadczalna (5 rodzin) – zastosowano roztwór nanosrebra 30 ppm;
- 2) grupa II – doświadczalna (5 rodzin) – zastosowano roztwór nanosrebra 50 ppm;
- 3) grupa III – kontrolna (3 rodziny) – bez leczenia.

W rodzinach doświadczalnych zastosowano wodny roztwór nanosrebra w postaci oprysków, którym poddane były wszystkie plastry znajdujące się w ulu wraz z pszczołami i czerwiem oraz dodatkowo ściany wewnętrzne uli. Zabieg wykonano 5-krotnie w odstępach 5-dniowych. Przed pierwszym opryskiem oraz w dniu kolejnego oprysku (przed zabiegiem) liczone były mumie zmarłych larw znajdujące się w komórkach wszystkich plastrów, w których znajdował się czerw. Analogicznie, w tych samych dniach, liczono zmumifikowane larwy w grupie kontrolnej.

Przed wykonaniem pierwszego oprysku i 5 dni po ostatnim zabiegu, z każdej rodziny, pobrano próbki pszczoł (po ok. 150 sztuk z każdej rodziny) i miodu (po ok. 100 g z każdego ula) do analizy laboratoryjnej na zawartość srebra. W sumie pobrano po 26 próbek pszczoł i miodu.

Pszczoły uśmiercono przez zamrożenie, a następnie wysuszono (w temp. ok. 50°C), rozdrobniono i dokładnie wymieszano w celu ujednoczenia poszczególnych próbek. Próbki miodów ujednoczono przez dokładne wymieszanie każdej z nich. Z każdej próbki materiału biologicznego wykonano naważki o masie 1000 mg ( $\pm 0,1$  mg) każda, a następnie rozcieńczono w 10 ml roztworu stężonego kwasu azotowego, spektralnie czystego. Do mineralizacji zastosowano technikę mikrofalową w piecu Mars 5 firmy CEM pod zwiększonym ciśnieniem. Analizę ilościową materiału biologicznego pod kątem zawartości srebra wykonano spektrometrem plazmowym ICP AES firmy Varian (Górecka 1995, Górecka i wsp. 2001).

Uzyskane wyniki badań poddano opracowaniu statystycznemu z wykorzystaniem programu Statgraphics ver. 5.1.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Po zastosowaniu roztworu nanosrebra o stężeniu 30 ppm nie uzyskano wyraźnych zmian w liczbie mumii larw pszczelich stwierdzanych w komórkach plastrów. Przez cały okres objęty badaniami w rodzinach pszczelich grupy I utrzymywał się wysoki poziom porażenia grzybicą otorbielakową. Na plastrach z czerwiem, przy każdej kontroli, znajdowano po 7–12 zmumifikowanych larw pszczelich na każdej stronie plastra – w pięciu badanych rodzinach średnio 9,6. Po zakończeniu badań w rodzinach grupy I zmiany liczebności zmarłych larw były nieznaczne, gdyż pozostało po 8–11 zmumifikowanych larw na każdej stronie plastra – średnio 9,4. Średnio liczba zmarłych larw zmniejszyła się jedynie o nieco ponad 2,0%. Nie wykazano żadnych statystycznie istotnych różnic między liczbą zmumifikowanych larw stwierdzanych w kolejnych przeglądach kontrolnych a grupą I i kontrolną (tab. 1). Bardziej zróżnicowane wyniki uzyskano w grupie II. Stosując roztwór nanosrebra o stężeniu 50 ppm, po 3. oprysku w 3 rodzinach pszczelich

zaobserwowano znaczne zmniejszenie się liczby z mumifikowanych larw. Na początku doświadczenia na plastrach w tych rodzinach stwierdzano 7–12 z mumifikowanych larw na jednej stronie – średnio 9,2, a pięć dni po trzecim oprysku – 4–10 sztuk. Po pięciu dniach od ostatniego oprysku nanosrebrem w jednej rodzinie pszczelej nie stwierdzono ani jednej mumii, a w dwóch kolejnych było po 3–5 z mumifikowanych larw na jednej stronie plastra. Natomiast w dwóch pozostałych rodzinach z grupy II wykazano nieznaczne zmiany w liczbie zmarłych larw – wykazano po 7–9 zmarłych larw (tab. 1). Po zakończeniu doświadczenia w grupie II pozostało średnio 4,8 larw zmarłych na jednej stronie plastra. W tym przypadku redukcja liczby zmarłych larw wyniosła średnio 47,8%. W grupie kontrolnej w trakcie doświadczenia liczba z mumifikowanych larw zmniejszyła się średnio o 6,5%.

Tabela 1

Table 1

Średnia liczba larw z mumifikowanych na jednej stronie plastra przed i po zastosowaniu roztworu nanosrebra

The larvae's number mummified on one side honeycomb before and after use of solution the nanosilver

Nr rodziny No. of colony	30 ppm		Nr rodziny No. of colony	50 ppm		Nr rodziny No. of colony	Kontrolna Control	
	przed before	po after		przed before	po after		przed before	po after
1	10	9	6	9	0	11	8	7
2	8	10	7	7	5	12	11	9
3	7	8	8	11	7	13	13	14
4	11	9	9	12	9	–	–	–
5	12	11	10	7	3	–	–	–
$\bar{x}$	<b>9,6</b>	<b>9,4</b>	$\bar{x}$	<b>9,2 b</b>	<b>4,8 a</b>	$\bar{x}$	<b>10,7</b>	<b>10,0</b>
SD	2,07	1,14	SD	2,28	3,49	SD	2,52	3,61

Zastosowanie roztworu nanosrebra nie wpłynęło na zwiększenie reakcji sanitarnych pszczół, z mumifikowane larwy były usuwane tak jak w grupie kontrolnej. Szybkość usuwania zmarłego czerwia z komórek wpływa na stan sanitarny plastrów. Rodziny, które szybko usuwają zmarłe larwy, cechują się wyższą opornością w stosunku do grzybiczy otorbielakowej (Spivak i Downey 1998, Spivak i Reuter 1998).

Chorbiński (2004a) dowodzi, że jeżeli na jednej stronie plastra występuje więcej niż 15 zmarłych larw, to nasilenie choroby ocenia się jako duże. W takim przypadku podejmowane działania lecznicze najczęściej nie przynoszą oczekiwanego efektu i należy zdecydować o ewentualnej likwidacji takiej rodziny lub połączeniu z inną chorą rodziną. Na małą skuteczność leczenia grzybiczy otorbielakowej, w tym z wykorzystaniem nystatyny i innych środków leczniczych, wskazują Gliński i Osiewski (1984), Gliński (1986), Gliński i wsp. (1988) oraz Chorbiński (2003 i 2004a). Grzybica otorbielakowa jest chorobą uporczywą, wykazującą się częstymi nawrotami.

Skutkiem ubocznym zastosowania roztworu nanosrebra do zwalczania grzybiczy otorbielakowej w gnieździe pszczelim był wyraźny wzrost stężenia srebra w organizmach

pszczół robotnic i zapasach miodu. W próbach pszczół pobranych przed rozpoczęciem doświadczenia terenowego zawartość srebra kształtowała się poniżej  $0,07 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m. Natomiast po zakończeniu doświadczenia z zastosowaniem roztworu nanosrebra poziom koncentracji srebra w pszczołach wzrósł do  $4,28\text{--}5,62 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m. (tab. 2). Nie zaobserwowano, aby taki poziom Ag wywierał jakiegokolwiek negatywne skutki u pszczół. Podobnie odnotowano wysoki wzrost poziomu srebra w miodzie. Przed rozpoczęciem stosowania roztworu nanosrebra wynosił on poniżej  $0,03 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m., a po zakończeniu doświadczenia kształtował się w granicach od  $0,38$  do  $1,57 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m. Jones (1987) w miodzie pszczelim wykazał stężenie srebra w przedziale od poniżej  $0,10$  do  $6,50 \text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m., czyli od poniżej  $0,0001$  do  $0,0065 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  s.m. Wartości te w porównaniu do uzyskanych w badaniach własnych można uznać za bardzo niskie. Jak twierdzą Kabata-Pendias i Pendias (1999), codzienne pobranie srebra przez dorosłego człowieka wynosi od  $1,8$  do  $80 \mu\text{g}/\text{osobę}$  i jest ono niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Dzienna dawka miodu dla dorosłego człowieka wynosi ok.  $25\text{--}30$  g, w związku z tym codzienne pobranie srebra z miodem, nawet biorąc pod uwagę jego najwyższe zawartości, może kształtować się na poziomie ok.  $45,0 \mu\text{g}$ . Dlatego nawet tak wysokie stężenie srebra w miodzie, jakie wykazano po zastosowaniu opryszków nanosrebrem, nie powinno mieć negatywnego wpływu na konsumentów tego produktu pszczelego.

Tabela 2  
Table 2

Zawartość srebra w wybranych próbach pszczół i miodu  
Silver content of the worker bees bodies and honey (in  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  d.m.)

Nr rodziny No. of colony	Pszczoły – Bees		Miód – Honey	
	przed before	po after	przed before	po after
Grupy doświadczalne – Experimental groups				
1	< 0,07	5,44	< 0,03	0,41
2	< 0,07	4,28	< 0,03	0,38
3	< 0,07	5,62	< 0,03	1,57
4	< 0,07	5,21	< 0,03	0,45
5	< 0,07	5,11	< 0,03	0,40
6	< 0,07	4,67	< 0,03	0,76
7	< 0,07	4,99	< 0,03	1,27
8	< 0,07	5,20	< 0,03	0,35
9	< 0,07	5,06	< 0,03	0,77
10	< 0,07	4,45	< 0,03	0,90
$\bar{x}$	<b>&lt;0,07<sup>A</sup></b>	<b>5,01<sup>B</sup></b>	<b>&lt;0,03<sup>A</sup></b>	<b>0,73<sup>B</sup></b>
SD	0,00	0,42	0,00	0,42
Grupa kontrolna – Control group				
11	< 0,07	< 0,07	< 0,03	< 0,03
12	< 0,07	< 0,07	< 0,03	< 0,03
13	< 0,07	< 0,07	< 0,03	< 0,03

A, B – różnice statystycznie istotne na poziomie  $p \leq 0,01$  – differences significant on a level of  $p \leq 0.01$

Wstępne badania laboratoryjne przeprowadzone metodą *in vitro* wykazały, że próby ożywienia grzyba *Ascosphaera apis* pobranego z mumii larw poddanych opryskom nanosrebrem były utrudnione. Badania *in vitro* będą kontynuowane.

## WNIOSKI

1. Roztwór nanosrebra o stężeniu 30 ppm nie miał właściwości grzybobójczych w stosunku do *Ascosphaera apis*.
2. Skuteczność grzybobójcza roztworu nanosrebra o stężeniu 50 ppm w stosunku do otorbielaka pszczelego była zróżnicowana – w 20% rodzin grzybica zanikła, w 40% rodzin uległa ograniczeniu, a w kolejnych 40% rodzin jej natężenie nie uległo zmianie.
3. Zastosowanie roztworu nanosrebra w środowisku gniazda pszczelego wpłynęło na znaczny wzrost zawartości srebra w miodzie (ponad 24-krotnie) i pszczołach (ponad 71-krotnie).

## PIŚMIENNICTWO

- Chorbiński P., 2003. Aktywność enzymatyczna szczepów *Ascosphaera apis*. *Med. Wet.*, 59: 1019–1022.
- Chorbiński P., 2004a. Zwalczanie grzybicy otorbielakowej pszczoły miodnej. *Życie Wet.*, 79 (11): 613–615.
- Gliński Z., 1986. Grzybica otorbielakowa czerwia pszczoły miodnej. Perspektywy chemioterapii. *Med. Wet.*, 42: 515–518.
- Gliński Z., Wolski T., Chmielewski M., 1988. Badania *in vitro* nad aktywnością przeciwgrzybiczną wyciągów arcydzięgla lekarskiego (*Archangelica officinalis* Hoffm.) w stosunku do *Ascosphaera apis*. *Med. Wet.*, 44: 552–556.
- Gliński Z., Osiowski T., 1984. Wpływ nystatyny i zabiegów hodowlano-sanitarnych na zwalczanie grzybicy otorbielakowej czerwia pszczoły miodnej. *Annales UMCS*, 39: 217–226.
- Górecka H., 1995. Wykorzystanie spektrometrii plazmowej w badaniach ekotoksykologicznych. *Ekologia i Technika*, 2 (14): 11–13.
- Górecka H., Górecki H., Dobrzański Z., 2001. An application of plasma spectrometry ICP-OES and ICP-MS for metal content analysis in biological and environmental samples. *Chemistry for Agriculture*, 2, 359.
- Jones K.C., 1987. Honey as an indicator of heavy metal concentration. *Water, Air and Soil Pollution*. Vol. 33, Nr 1–2: 179–189.
- Kabata-Pendias A., Pendias H., 1999. Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa, 127–129.
- Lee M.Y., Chang Y.D., Lim Y.H., 1993. Inhibitory effects of chemicals against *Ascosphaera apis*. *Korean. J. Apic.*, 8: 129–132.
- Pike-Bieguński M.J., 2005a. Nanotechnologia w medycynie i farmacji. cz. I. *Lek w Polsce*, vol. 15, nr 9 (207): 30–37.
- Pike-Bieguński M.J., 2005b. Nanotechnologia w medycynie i farmacji. cz. II. *Lek w Polsce*, vol. 15, nr 10 (208): 49–56.
- Pike-Bieguński M.J., 2005c. Nanotechnologia w medycynie i farmacji. cz. III. *Lek w Polsce*, vol. 15, nr 11 (209): 98–103.

- Spivak M., Downey D.L., 1998. Field assay for hygienic behavior in honey bees (Hymenoptera: Apidae). *J. Econ. Entom.*, 91: 64–70.
- Spivak M., Reuter G.S., 1998. Performance of hygienic honey bee colonies in a commercial apiary (chalkbrood, American foulbrood). *Apidologie*, 29: 291–302.
- www.nanosystem.com.pl – 6.11.2007.

## PRELIMINARY STUDY ON AN APPLICATION OF NANOSILVER SOLUTION IN A PREVENTION OF CHALKBROOD OF HONEY BEES

### Summary

The aim of the work was a determination if water nanosilver solution may be applied in a prevention of chalkbrood of honey bee colonies.

The study was conducted on bee colonies where clinical symptoms of chalkbrood were stated. In 5 bee colonies the solution of nanosilver in a spray form of a concentration of 30 ppm in 5 colonies – 50 ppm was used, and 3 colonies were control ones, without a treatment. Nanosilver solution was applied in a form of spray on honeycombs with bees and a brood and on internal walls of hives. The treatment was conducted 5 times, in 5-days intervals. One day after spraying and on a day of the subsequent spraying (before the treatment) the inspection was done, and mummies of petrified larvae present in honeycombs were counted.

After nanosilver solution application of a concentration of 30 ppm, any distinct differences in a number of bee larvae mummies found in honeycombs were observed. More differentiated results were obtained in groups where a solution of a concentration of 50 ppm was used. After five days from the last spraying with nanosilver no even one mummy was found in a one bee colony, and in two others 3–5 mummies on one side of a honeycomb were noted. In turn, in the two remaining colonies the negligible changes in a number of petrified larvae were demonstrated – 7–9 petrified larvae.

The result of nanosilver solution application was a distinct increase in Ag concentration in organisms of worker bees and in honey – in bees from a concentration of  $<0.07 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  d.m. to  $4.28\text{--}5.62 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  d.m., and in honey from  $<0.03 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  d.m. to  $0.38\text{--}1.57 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  d.m. Any negative influence of a high level of silver on an organism of a bee was observed.

KEY WORDS: nanosilver, honeybee, *Ascospaera apis*, chalkbrood of honey bee

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Wojciech Skowronek, Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Puławy



**Ewa Walkowicz**

**OCENA ZINBREDOWANIA WSPÓŁCZESNEJ POPULACJI  
KONI ŚLĄSKICH**  
**INBREEDING IN THE MODERN POPULATION  
OF SILESIAN HORSES**

*Institut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*  
*Institute of Animal Breeding, University of Environmental and Life Sciences*

Analizowano rodowody koni śląskich, urodzonych w latach 1976–1998, celem określenia częstotliwości występowania wspólnych przodków i oceny stopnia zimbredowania współczesnej populacji. W badaniach uwzględniono pochodzenie koni, przynależność rodową, oraz płeć i wiek. Policzono liczbę ścieżek inbredowych, obliczono wskaźniki inbredów cząstkowych oraz inbredu całkowitego dla poszczególnych koni. Wykazano, że połowa badanej populacji (54%) pochodziła po rodzicach spokrewnionych przez co najmniej jednego wspólnego przodka, przy średniej wartości wskaźnika inbredu całkowitego 1,26%, z wahaniami od 0 do 18,3%. Przeciętna liczba ścieżek inbredowych wynosiła 1,69 dla jednego osobnika, z wahaniami od 0 do 11. Wykazano, że we współczesnej populacji koni śląskich nie praktykuje się utrwalania linii poprzez systematyczne kójarzenia krewniacze. Liczne przypadki występowania wspólnych przodków po stronie ojca i matki były efektem tła hodowlanego (zimbredowania rodów założycielskich).

SŁOWA KLUCZOWE: konie, rasa śląska, hodowla, inbred, pokrewieństwo

**WSTĘP**

Rasa śląska powstała w XIX w. na obszarze Górnego Śląska, na bazie miejscowych klaczy szlachetnych, przekrzyżowanych ogierami oldenburskimi i wschodniopruskimi. Koncepcja hodowlana niemieckich hodowców polegała na stworzeniu zimbredowanych, starannie wyselekcjonowanych linii męskich, zróżnicowanych pod względem pokroju i użytkowości, ale zachowujących charakterystyczne cechy rasowe. Działania te doprowadziły – przy jednoczesnej bardzo surowej selekcji – do znacznej homozygotyczności genotypowej i wiernego przekazywania cech u rasy oldenburskiej i śląskiej (Walkowicz

i Jodkowska 1999, Jodkowska i Walkowicz 2000). Jako przykład prowadzenia hodowli w oparciu o kojarzenia krewniacze może służyć rodowód klaczy Dezerta, ur. 1963 r., zimbredowanej na ogiery Gograf i Gruson – przedstawicieli linii og. Girello (rys. 1).

Po wojnie na Śląsku pozostało niewiele materiału zarodowego, ale o wysokiej wartości hodowlanej. Byli to przede wszystkim potomkowie zasłużonego dla hodowli oldenburskiej og. Rubico, a zwłaszcza dwóch jego synów – og. Ruthard i og. Wittelsbacher, od których wywodziły się główne linie hodowlane koni śląskich. Były one zróżnicowane pod względem pokroju (zwłaszcza wymiarów i szlachetności budowy) oraz cech użytkowych; wszystkie jednak charakteryzowały się typowymi dla rasy śląskiej cechami, tj. dużą siłą uciągu, bardzo dobrym ruchem i łagodnym charakterem (Sobczak 1995).

Brak jednolitej koncepcji hodowlanej doprowadził do przemieszania się rodów oraz powolnego zatracania ich charakterystycznych cech, czyli formalizacji linii, natomiast dolew krwi obcych ras, który w pierwotnym założeniu służyć miał jedynie do produkcji koni sportowych, spowodował dalsze różnicowanie się populacji. Obecnie konie rasy śląskiej reprezentują zarówno typ pospieszno-roboczy, jak i wszechstronnie użytkowy (Walkowicz 1994, Walkowicz i wsp. 1995). W latach 80. sprowadzono do Polski 4 ogiery niemieckiej rasy ciężkich koni gorącokrwistych – schweres warmblut (schw. warmb.), uzasadniając ich użycie pochodzeniem od linii założycielskich rasy oldenburskiej. Były to ogiery Enzian, Eidam, Centimo i Glockner, które zostały szeroko użyte w hodowli państwowej, tworząc własne linie hodowlane (Walkowicz 1995a,b). Ich udział zmienił znacząco strukturę genetyczną rasy śląskiej, co wykazały badania Cholewińskiego i wsp. (1998a,b). Od lat 90. hodowla rasy prowadzona jest w dwóch kierunkach, różniących się mniejszym lub większym udziałem rasy pełnej krwi angielskiej, a od 2004 r. uzyskała status hodowli zachowawczej, mającej zadanie utrzymania starego typu konia śląskiego.

Celem niniejszej pracy było określenie stopnia homozygotyczności genotypowej współczesnego pogłowia rasy śląskiej i próba oceny znaczenia linii męskich w hodowli rasy.

## MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiał badań stanowiło 849 koni śląskich, pochodzących z hodowli państwowej i prywatnej, zapisanych do ksiąg rasowych. Analizowaną populację podzielono ze względu na płeć, wiek, hodowcę oraz przynależność rodową. Dla wszystkich koni obliczono wskaźniki inbredów cząstkowych i inbred całkowity, a także policzono liczbę ścieżek inbredowych na podstawie 5-pokoleniowych rodowodów.

Najstarsze konie pochodziły z 1976 r., najmłodsze – z 1998. Ze względu na wiek koni, badaną populację podzielono na 4 grupy:

1 – konie urodzone do 1990 r.	– 235 szt.
2 – konie urodzone w latach 1990–1992	– 172 szt.
3 – -//- 1993–1995	– 291 szt.
4 – -//- 1996–1998	– 151 szt.

Ze względu na miejsce urodzenia podzielono populację na konie hodowli państwowej (551 szt.) i prywatnej (298 szt.). Wyodrębniono dwie stadniny państwowe: SK Strzelce Opolskie i SK Strzegom (wraz z nieliczną grupą koni ze stadnin nieśląskich). Wśród hodowców prywatnych wyróżniono wrocławski, katowicki i kielecki okręg hodowlany.



<b>Dezerta</b>	<b>Votum</b>	<b>Kastellan</b>	<b>Feirner Kerl</b>	<b>Furst ♠</b>	<b>Gograf</b>
					<b>Gerontone IV</b>
			<b>Rotwinda</b>	<b>Utanie III</b>	<b>Goldengel ♣</b>
					<b>old</b>
				<b>Gruse 1</b>	<b>old</b>
					<b>old</b>
		<b>Rota II</b>			<b>old</b>
					<b>old</b>
		<b>Violetta</b>	<b>Goldteufel ♦</b>	<b>Goldengel ♣</b>	
				<b>Rutberta III</b>	
			<b>Irma</b>	<b>Schwarzita</b>	<b>old</b>
					<b>old</b>
	<b>Gruse 2 ♥</b>			<b>Gruson</b>	
				<b>old</b>	
	<b>Verfasserin</b>	<b>old</b>			
		<b>old</b>			
	<b>Dumla</b>	<b>Firley</b>	<b>Fokko</b>	<b>Furst ♠</b>	<b>Gograf</b>
					<b>Gerontone IV</b>
			<b>Albone III</b>	<b>Amasette II</b>	<b>Goldengel ♣</b>
					<b>old</b>
				<b>Rittmeister</b>	<b>old</b>
					<b>old</b>
		<b>Albone</b>	<b>Goltz</b>		
			<b>old</b>		
<b>Druchna</b>		<b>Holdek</b>	<b>Grundherr</b>	<b>Grusus</b>	
				<b>Nora</b>	
		<b>Lotta IV</b>	<b>Holde</b>	<b>Gruse 2 ♥</b>	
				<b>Demut</b>	
	<b>Goldteufel ♦</b>		<b>Goldengel ♣</b>		
			<b>Schwarzita</b>		
<b>Waldtraut</b>	<b>old</b>				
	<b>old</b>				

Rys. 1. Przykład rodowodu archiwalnej populacji koni śląskich – klacz Dezerta, ur. 1963 r.  
 Fig. 1. The example of an archival population of Silesian horses – mare „Dezerta”, born 1963

Badane konie wywodziły się z 6 rodów śląskich i czterech rodów niemieckich. Były to:

śląskie: Marokko	niemieckie: Centimo
Prudnik	Glockner
Firley	Enzian
Bruno	Eidam
Holdek	
Fabian	

Wyodrębniono również grupę „półkrwi”, do której zaliczono konie po przodkach nieśląskich (pełnej krwi angielskiej i rasach półkrwi).

Obliczenia wskaźników inbredu przeprowadzono dla badanej populacji oraz wyodrębnionej z niej grupy zimbredowanej. Jako materiał porównawczy przyjęto wszystkie konie śląskie, licząc od początku polskiej hodowli (lata powojenne).

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabelach. Wartości wskaźników inbredu przedstawiono w procentach.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analiza rodowodów wykazała, że przeszło połowa populacji (54%) miała spokrewnionych rodziców (tab. 1). Średni wskaźnik inbredu wynosił 1,26%, co – zważywszy na pochodzenie rasy – było wartością niewielką. Niektóre konie spokrewnione były przez 2 i więcej przodków. Porównując wskaźniki inbredu współczesnej populacji koni śląskich w odniesieniu do całości pogłowia rasy w powojennej Polsce, można zauważyć, że podwojeniu uległ odsetek koni zimbredowanych (z 23% do przeszło 50%) oraz średni wskaźnik inbredu; nie zmieniły się natomiast wskazania w obrębie grup zimbredowanych. W pogłowiu współczesnym odnotowano przeciętnie 1,69 ścieżek inbredowych na jednego konia, przy 0,98 dla całej rasy, przy czym w obrębie grup zimbredowanych wartości te wynosiły odpowiednio 2,93 i 4,65. Taka niekonsekwencja wynika z faktu, że we wczesnych latach powojennych znaczna część materiału hodowlanego nie miała ustalonego pochodzenia (przynależność do rasy określano na podstawie paleń), więc niemożliwe było określenie ścieżek inbredowych.

Tabela 1

Table 1

Średnie wartości wskaźnika inbredu dla badanej populacji, na tle powojennego pogłowia (aktualne – badana populacja; archiwalne – powojenne pogłowia rasy\*)

Means values of inbreeding coefficient for the examined population vs. the headage after 1945 (present – the examined population, archival – population of the breed after 1945\*)

Parametr Parameter	Icl populacji Icl in population		Icl grupy zimbredowanej Icl in the inbreed group		Icz (ścieżki inbredowe) Icz (inbreeding paths)	
	aktualne present	archiwalne archival	aktualne present	archiwalne archival	aktualne present	archiwalne archival
N	849	6383	461	1485	1351	6282
x	1,2577	0,5413	2,3162	2,3257	0,7951	2,3496
SD	2,3264	1,5532	2,7346	2,4940	1,2241	4,0050
Min.	0	0	0,1953	0,1953	0,1953	0,1953
Max.	18,3522	16,4066	18,3522	16,4066	12,8906	12,8906

Icl – inbred całkowity – total inbreeding coefficient

Icz – inbred cząstkowy – partial inbreeding coefficient

\*dane wg niepublikowanych badań własnych – data from the unpublished own source

Analizując płęć badanych koni, wykazano, że wyższe wartości wskaźników inbrodu cechowały ogiery (tab. 2), przy czym różnice w obrębie grupy zimbredowanej były statystycznie istotne. Należy jednak zaznaczyć, że w grupie klaczy znacznie częściej zdarzały się niepełne rodowody, zwłaszcza w dalszych (IV–V) pokoleniach.

Tabela 2  
Table 2

Średnie wartości wskaźnika inbrodu w zależności od płci (%)  
Mean inbreeding coefficients in relation to gender (%)

Płeć Sex	Ogółem Total		Zimbredowane Inbred	
	n	x	n	x
Gender				
Klacje Mares	478	1,1408	256	2,1301
Ogiery Stallions	371	1,4082	205	2,5486*
Razem – Total	849	1,2577	461	2,3162

\*różnice istotne przy  $p \leq 0,05$  – difference significant at  $p \leq 0.05$

Średnia wartość inbrodu w poszczególnych grupach wiekowych wahała się nieznacznie, jedynie u koni urodzonych w latach 1993–1995, zaobserwowano istotny wzrost tej wartości (tab. 3). Wynikało to prawdopodobnie z faktu, że w latach tych weszło do hodowli II pokolenie po importowanych ogierach niemieckich, będących dość blisko spokrewnionych ze sobą, co zaowocowało większą liczbą ścieżek inbredowych.

Tabela 3  
Table 3

Średnie wartości wskaźnika inbrodu w zależności od lat urodzenia (%)  
Mean inbreeding coefficients in relation to the time of birth

Lata Years	Ogółem Total		Zimbredowane Inbred	
	n	x	n	x
do 1990	235	1,2010	106	2,6825
1990–1992	172	1,0981	93	2,0308
1993–1995	291	1,4813*	178	2,4217
1996–1998	151	1,0969	84	1,9717
Razem – Total	849	1,2577	461	2,3162

\*różnice istotne przy  $p \leq 0,05$  – difference significant at  $p \leq 0.05$

Rozpatrując średnie wartości wskaźników inbrodu w zależności od hodowców wykazano, że nie odbiegały one zbyt wiele od siebie, z wyjątkiem SK Strzegom (tab. 4), która miała zdecydowanie niższe wskaźniki zarówno w całej populacji, jak i w grupie zimbredowanej. Wynikało to ze znacznej liczby koni o mieszanym rodowodzie (głównie dolew pełnej krwi angielskiej). Niższe od przeciętnej wskaźniki inbrodu w okręgu kieleckim spowodowane były lukami w rodowodach (przeszło 1/3 badanych koni miała jednostronne pochodzenie). Ze względu na duże wartości standardowego odchylenia nie wykazano istotnych różnic pomiędzy hodowcami.

Tabela 4  
Table 4

Analiza średnich wartości inbredu w zależności od hodowcy (%)  
Analysis of mean inbreeding coefficients in relation to a breeder (%)

Hodowcy Breeders	Ogółem Total		Zinbredowane Inbred	
	n	x	n	x
SK Strzelce Op	351	1,3088	181	2,5380
SK Strzegom	200	0,9683	99	1,8967
OH Wrocław	220	1,4418	131	2,4213
OH Kielce	78	1,13479	50	2,1332
Razem – Total	849	1,2577	461	2,3162

Największe różnice w wartościach średniego wskaźnika zinbredowania występowały pomiędzy rodami (tab. 5). Najwyższy wskaźnik inbredu odnotowano w linii og. Fabian i wyniósł on 2,21 dla linii i 4,07 dla grupy zinbredowanej, najniższy zaś – w grupie koni po przodkach półkrwi (odpowiednio 0,43 i 1,93). Należy zaznaczyć, że przedstawicielem linii og. Fabian był szeroko użyty w hodowli og. Ksl 825 Harpun po Cenzor (Fabian – Cięcziwa) od Harfa (Fabian – Hanka), który pochodził z kojarzenia w bliskim pokrewieństwie. Niewielki wskaźnik inbredu w liniach ogierów niemieckich (Centimo, Enzian, Glockner i Eidam) jest zrozumiały, zważywszy, że hodowla ta, pomimo korzeni oldenburskich, była prowadzona odrębnie przez blisko 40 lat.

Tabela 5  
Table 5

Wartości współczynnika inbredu w poszczególnych rodach  
Inbreeding coefficients in individual lines

Rody / grupy rasowe Lines / breeding groups	Marokko	Prudnik	Firley	Bruno	Holdek	Fabian	Centimo	Glockner	Enzian	Eidam	Półkrwi Half-breed	Razem Total
Badana populacja Examined population (n)	42	64	192	20	139	24	83	55	80	43	107	849
Średni wskaźnik inbredu Mean breeding coefficient	1,78	1,20	1,66	1,36	1,65	2,21	0,92	0,61	1,12	0,92	0,43	1,26
Grupa zinbredowana Inbred group (n)	35	38	124	13	101	13	27	19	49	18	24	461
Średni wskaźnik inbredu Mean breeding coefficient	2,14	2,02	2,58	2,09	2,27	4,07	2,84	1,77	1,83	2,20	1,93	2,32

Należy podkreślić, że wartości wskaźników inbredu w poszczególnych rodach nie są jednoznaczne z prowadzeniem hodowli na linię, o czym świadczy porównanie między częstotliwością występowania przedstawicieli rodów jako probantów i jako wspólnych przodków (tab. 6). Jako probanta przyjęto konia z pojedynczą ścieżką inbredową, co oznacza, że niektóre osobniki z grupy zimbredowanej były liczone wielokrotnie.

Tabela 6

Table 6

Przynależność probantów i wspólnych przodków do rodów śląskich  
The kinship of the probands and of common ancestors to Silesian lines

Ród / grupa rasowa Line / breeding group	Liczba probantów Number of probands (n)	Liczba wspólnych przodków Number of com- mon ancestors (n)	Średni wskaźnik inbredu w rodzie Mean inbreeding coefficient in the line (%)
Garibaldi	0	14	0,54
Marokko	141	40	0,81
Prudnik	98	365	0,65
Firley	388	472	0,98
Bruno	54	62	0,58
Ulan	0	24	0,58
Diebitsch	0	8	0,32
Holdek	357	198	0,95
Fabian	61	60	0,77
Egon I	0	26	0,52
Inne śląskie – Other Silesian	0	29	0,27
Niemieckie – German	234	53	0,74
Półkrwi – Half-breed	18	0	0
Razem – Total	1351	1351	0,79

Znaczne różnice liczebności pomiędzy przynależnością rodową probantów i wspólnych przodków pozwalają sugerować malejące znaczenie w rasie śląskiej linii męskich i ich postępującą formalizację. Jako przykład może posłużyć typowy dla współczesnej populacji rodowód ogiera Rachmet, ur. 1985, przedstawiciela rodu og. Holdek, zimbredowanego na og. Bruno, przy czym przodek ten występuje w odległych (IV–V) pokoleniach rodowodu (rys. 2).

Analizując rodowody grupy zimbredowanej, wykazano, że ponad 50% koni miało jedną lub dwie ścieżki inbredowe, sporadycznie zaś zdarzało się ich 7 i więcej (łącznie 3,15%) (tab. 7). Wskaźnik inbredu całkowitego oraz w przeliczeniu na jedną ścieżkę wzrastał systematycznie aż do górnej granicy 5 ścieżek, przy czym rzadko można było zakwalifikować połączenie jako efekt zamierzony.

<b>Rachmet</b>	<b>Ringo</b>	<b>Rycerz</b>	<b>Zdun</b>	<b>Holdek</b>	<b>Grundherr</b>
					<b>Holde</b>
			<b>Zdenka</b>	<b>Bruno ♣</b>	
				<b>Zocha</b>	
			<b>Rarańcza</b>	<b>Prudnik</b>	<b>Skat</b>
					<b>Greta</b>
		<b>Rakusza</b>	<b>Bruno ♣</b>		
			<b>Raba</b>		
		<b>Certa</b>	<b>Automat</b>	<b>Brok</b>	<b>Marokko</b>
					<b>Berta</b>
			<b>Anathema</b>	<b>Orest</b>	
				<b>Anamitka</b>	
			<b>Celia</b>	<b>Drink</b>	<b>Borysław</b>
					<b>Dirke</b>
	<b>Chusta</b>			<b>NN</b>	
				<b>NN</b>	
	<b>Caerta</b>	<b>Car</b>	<b>Inwit</b>	<b>Firley</b>	<b>Fokko</b>
					<b>Albone III</b>
			<b>Iwonka</b>	<b>NU</b>	
				<b>NU</b>	
			<b>Birma</b>	<b>Carolus</b>	<b>Condor</b>
					<b>Etoba II</b>
		<b>Bierawka</b>	<b>Reno</b>		
			<b>Bierawa</b>		
		<b>Elegia</b>	<b>Dobromierz</b>	<b>Bruno ♣</b>	<b>Gunther</b>
					<b>Lise H</b>
				<b>Dagmara</b>	<b>Egon I</b>
					<b>NU</b>
<b>Egida</b>			<b>Tyniec</b>	<b>Bruno ♣</b>	
				<b>Tamara</b>	
	<b>Errata</b>		<b>NN</b>		
			<b>NN</b>		

Rys. 2. Przykład rodowodu współczesnej populacji koni śląskich – ogier Rachmet, ur. 1985

Fig. 2. The example of a pedigree of the modern population of Silesian horses

– stallion „Rachmet”, born 1985

Tabela 7  
Table 7Kształtowanie się wskaźnika inbrodu z uwzględnieniem liczby ścieżek  
Plot of the inbreeding coefficient in relation to the number of paths

Liczba ścieżek Number of paths	Liczba koni Number of horses		Średni wskaźnik inbrodu Mean inbreeding coefficient	
	(n)	(%)	ogółem total	na 1 ścieżkę per 1 path
1	93	20,17	0,371	0,37
2	145	31,45	1,241	0,62
3	88	19,08	2,191	0,73
4	63	13,66	4,157	1,04
5	33	7,16	5,759	1,16
6	24	5,21	4,199	0,70
7	5	1,08	7,891	1,13
8	5	1,08	5,820	0,73
9	1	0,22	18,35	18,35
10	2	0,43	4,492	0,45
11	2	0,43	5,95	0,54

Zważywszy że badania dotyczą rasy wytworzonej i utrzymywanej w oparciu o skonsolidowane linie hodowlane, można stwierdzić, że obecny profil hodowli zmierza w odwrotnym kierunku, czyli unikaniu kojarzenia w pokrewieństwie i znacznym udziale reproduktorów obcych ras.

Jednym z nielicznych przykładów prowadzenia hodowli na linię może być rodowód ogiera Ergo, w którym systematycznie powtarza się kojarzenie potomków ogiera Prudnik (rys. 3).

## PODSUMOWANIE

Przeszło połowa badanej populacji była zimbredowana, jednak fakt ten nie dowodzi stosowania planowych połączeń i kontynuacji linii hodowlanych. Duża liczba ścieżek do wielu przodków, występujących w odległych pokoleniach, wskazuje na przypadkowość połączeń i tendencje do unikania kojarzeń w pokrewieństwie (Sobczak i Andrzejewski 1988, Walkowicz 1998). Ryzyko nadmiernego spokrewnienia i możliwej depresji inbredowej, występujące w mało licznych populacjach (Budzyński i wsp. 1997, Jackowski i Czaja 2003), nie stanowiło zagrożenia dla rasy śląskiej. Zważywszy, że materiał wyjściowy rasy to kilkanaście linii, o wysokiej homozygotyczności założycieli, inbred na poziomie 1% można traktować raczej jako efekt tła hodowlanego niż celowej pracy (Cholewiński i wsp. 1998). Należy też podkreślić postępującą formalizację linii oraz zwiększający się udział krwi obcych ras w rodowodach koni śląskich, co świadczy o gruntownym przekształcaniu rasy.

<b>Ergo</b>	<b>Euretus</b>	<b>Harpun</b>	<i>Prudnik</i> ♦	Skat	Almrit
					Elsa
			Greta	Gaukler	
				Lisa	
			<i>Harda</i> ♥	Erling	Elch
					Brunette VIII
		Hacjenda	<i>Holdek</i> ♣		
		<b>Eureta</b>	Logarytm	<i>Prudnik</i> ♦	Skat
					Greta
			Logarta	Bruno	
				Loga	
			Eureka	<i>Prudnik</i> ♦	Skat
				Greta	
	Ella	Garibaldi			
	<b>Harcerka</b>	<b>Harcerz</b>	<i>Prudnik</i> ♦	Skat	Almrit
					Elsa
			Greta	Gaukler	
				Lisa	
			<i>Harda</i> ♥	Erling	Elch
					Brunette VIII
		Hacjenda	<i>Holdek</i>		
		<b>Halda</b>	Habit	<i>Holdek</i> ♣	Grundherr
					Holde
			Wyspa frdb		
Roża			Cyklop	Diebitsch	
			Fuksa		
NN		NN			
		NN			

Rys. 3. Przykład hodowli na linię – ogier Ergo, ur. 1994  
 Fig. 3. The example of linecrossing – stallion „Ergo”, born 1994



## WNIOSKI

1. Około 50% współczesnej populacji koni śląskich pochodzi po rodzicach spokrewnionych przynajmniej przez jednego przodka.
2. Średni wskaźnik inbrodu współczesnej populacji na poziomie 1,26 można uznać za niski, zważywszy na pochodzenie rasy od skonsolidowanych linii genetycznych.
3. Niewielki odsetek badanej populacji był efektem kontynuacji linii hodowlanych.

## PIŚMIENNICTWO

- Budzyński M. i wsp., 1997. Wskaźniki inbrodu polskiej populacji koni czystej krwi arabskiej. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Zoot., XXXV, 267–274.
- Cholewiński G., Cothran E.G., Walkowicz E., 1998a. Genetic analysis of major sire lines within the Silesian horse breed from Poland. *Animal Genetics*, vol 29 suppl., 16.
- Cholewiński G., Cothran E.G., Walkowicz E., Iwańczuk E., Stróżyk S., 1998b. Blood marker gene frequencies in Silesian horses. *PTG*, Warszawa, 134–135.
- Jackowski M., Czaja J., 2003. Stopień zimbredowania stad koni huculskich w hodowli prywatnej. *Rocz. Nauk. Zoot.*, Kraków, 113–116.
- Jodkowska E., Walkowicz E., 2000. Charakterystyka ogierów rasy śląskiej i ich użytkowanie w SO SP Książ w latach 1949–1999. Zesz. Nauk. PTZ, 50, 229–238.
- Sobczak Z., 1995. Główne założenia programu hodowli koni śląskich. Międzynarodowa Konferencja „Perspektywy hodowli regionalnych ras koni. Konie rasy śląskiej”. Wrocław, 18–20 IX, 9–15.
- Walkowicz E., 1994. Wpływ zasłużonych rodów na kształtowanie się wskaźników biometrycznych ogierów śląskich urodzonych w latach 1978–1990. Praca doktorska, AR Wrocław.
- Walkowicz E., 1995a. Aktualna sytuacja i perspektywy hodowli koni śląskich. Międzynarodowa Konferencja „Perspektywy hodowli regionalnych ras koni. Konie rasy śląskiej”. Wrocław, 18–20 IX, 17–24.
- Walkowicz E., 1995b. Analiza ważniejszych rodów koni śląskich. Międzynarodowa Konferencja „Perspektywy hodowli regionalnych ras koni. Konie rasy śląskiej”. Wrocław, 18–20 IX, 39–44.
- Walkowicz E., Jodkowska E., 1999. Państwowa hodowla koni śląskich w Polsce południowo-zachodniej. Cz. I – Klacze. *Mat. Symp. Aktualne kierunki hodowli i użytkowania koni w Europie*. Kraków, 17–19 IX, 259–264.
- Walkowicz E., Praska U., Małysz W., 1995– Struktura genetyczna koni śląskich w SK Strzelce Opolskie – Międzynarodowa Konferencja „Perspektywy hodowli regionalnych ras koni. Konie rasy śląskiej”. Wrocław, 18–20 IX, 49–52.

## INBREEDING IN THE MODERN POPULATION OF SILESIAN HORSES

### Summary

This paper analyzes the pedigrees of Silesian horses, born between 1976 and 1998 in order to determine the frequency of common ancestors and the extent of inbreeding in the population, against the origin of the horses, pedigree, their age and gender. The following parameters were calculated for individual horses: the number of inbreeding paths, partial and total inbreeding coefficients. It was shown that the half of the examined population (54%) came from parents related through at least one common ancestor, at the mean value of total inbreeding coefficient at 1.26% (range from 0% to 18.3%). The mean number of inbreeding paths was 1.69 per each horse, (range from 0% to 11%). It was also observed that in the modern population of Silesian horses, lines are not fixed through systematic inbreeding. Numerous cases of common ancestors on the sides of father and mother were connected with the effect of the breeding background (inbreeding of the founding breeds).

KEY WORDS: horses, Silesian breed, breeding, inbreeding, kinship

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Jolanta Janiszewska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny

**Aleksandra Włoch<sup>1</sup>, Dorota Bonarska-Kujawa<sup>1</sup>, Janusz Sarapuk<sup>1</sup>,  
Jan Oszmiański<sup>2</sup>, Halina Kleszczyńska<sup>1</sup>**

**AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCA BAJKALINY  
I EKSTRAKTU Z TARCZYCY BAJKALSKIEJ ORAZ ICH  
WPŁYW NA BŁONĘ ERYTROCYTÓW**

**ANTIOXIDATIVE ACTIVITY OF BAICALIN AND EXTRACT  
FROM SCULLCAP AND THEIR INFLUENCE  
ON ERYTHROCYTE MEMBRANE**

*<sup>1</sup>Katedra Fizyki i Biofizyki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Physics and Biophysics, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

*<sup>2</sup>Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Fruit, Vegetables and Grain Technology, Wrocław University  
of Environmental and Life Sciences*

Przeprowadzone zostały badania aktywności przeciwutleniających bajkaliny i ekstraktu z korenia tarczycy bajkalskiej (*Scutellaria baicalensis*) oraz ich wpływu na zmiany uporządkowania składników błony, jak również na kształty erytrocytów indukowane inkorporacją tych substancji w fazę lipidową błony erytrocytów. Stwierdzono, że badane związki efektywnie zapobiegają peroksydacji lipidów błonowych, a przez to hamują występowanie niekorzystnych procesów inicjujących wiele poważnych schorzeń.

Stopień utlenienia błon erytrocytów oznaczano spektrofotometrycznie, wykorzystując barwny roztwór, który powstaje w procesie utleniania w wyniku reakcji dialdehydu malonowego z kwasem tiobarbiturowym. Redukcja stopnia utlenienia lipidów w obecności różnych ilości związków polifenolowych pozwoliła określić skuteczność antyoksydacyjną użytych substancji. Obydwie substancje w stężeniach 0,05 mg/ml powodowały ok. 90% inhibicję utlenienia lipidów błonowych. Proces inhibicji zależał również od czasu, co pokazały charakterystyki kinetyki utleniania. Utlenianie indukowano promieniowaniem UV-C.

Stwierdzono również, że oddziaływanie badanych substancji z dwuwarstwą lipidową powodowało zmiany kształtów erytrocytów. Obie substancje indukowały powstawanie różnych odmian echinocytów. Wskazuje to na lokowanie się związków w zewnętrznej monowarstwie dwuwarstwy

---

Do cytowania – For citation: Włoch A., Bonarska-Kujawa D., Sarapuk J., Oszmiański J., Kleszczyńska H., 2009. Aktywność przeciwutleniająca bajkaliny i ekstraktu z tarczycy bajkalskiej oraz ich wpływ na błonę erytrocytów. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVIII, 572, 171–178.

lipidowej, co skutkowało zmianami uporządkowania hydrofilowej części tej monowarstwy. Taki wniosek potwierdziły badania uogólnionej polaryzacji przeprowadzone na cieniach erytrocytów z wykorzystaniem techniki fluorymetrycznej. Użyto w nich sondy fluorescencyjnej Laurdan.

SŁOWA KLUCZOWE: bajkalina, tarczycza bajkalska, aktywność biologiczna

## WSTĘP

Organizmy żywe w trakcie procesów metabolicznych produkują wolne rodniki. Dopóki nie nastąpi tzw. nadprodukcja, nie mogą one wywoływać negatywnych skutków w komórkach i tkankach. Natomiast wolne rodniki w zwiększonych ilościach prowadzą do utlenienia lipidów i białek, co powoduje uszkodzenia błon komórkowych. Wzrost ilości wolnych rodników może więc inicjować, poprzez zmiany w błonie komórkowej, występowanie wielu groźnych chorób takich jak: nadciśnienie, arterioskleroza, choroby serca, różne odmiany raka i inne (Adams i Odunze 1991; Braughler i Hall 1989, Gey 1993, Piotrowski i wsp. 1990, Pryor 1976).

Ochrona układów biologicznych przed działaniem wolnych rodników i inicjacją przez nie wymienionych poważnych schorzeń jest aktualnie szeroko badaną problematyką (Scalbert i wsp. 2005, Rice-Evans i wsp. 1996). Aby zapewnić tę ochronę, testuje się właściwości antyoksydacyjne zarówno związków syntetycznych, jak i pochodzenia naturalnego. Do tych ostatnich należą ekstrakty roślinne zawierające związki polifenolowe. Jest to grupa związków chemicznych występująca głównie w owocach i warzywach. Dzieli się ona na wiele podgrup, z których najczęściej spotykane to flawonoidy i kwasy fenolowe (Rice-Evans i wsp. 1996, Bravo 1998). Są one obecne także w tarczycy bajkalskiej. Ich właściwości biologiczne były już obiektem badań (Wojdyło i wsp. 2007, Sawicka i wsp. 2008, Zduńczyk i wsp. 2002). Substancje te działają także antyhemolitycznie, co pozwala zaliczyć je do grona substancji stabilizujących membrany (Arora i wsp. 2000; Chaudhuri i wsp. 2007).

Celem pracy było zbadanie skuteczności zapobiegania peroksydacji lipidów w błonie erytrocytów poprzez jej oddziaływanie z ekstraktem z korzenia tarczycy bajkalskiej oraz z bajkaliną. Ponadto zbadano zmiany uporządkowania składników błon oraz kształty erytrocytów spowodowane inkorporacją do tych błon badanych substancji.

## MATERIAŁY I METODY

W badaniach użyto bajkalinę (zakupioną w firmie Sigma-Aldrich) oraz ekstrakt z korzenia tarczycy bajkalskiej, który otrzymywano z Zakładu Technologii Owoców i Warzyw Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Badania przeprowadzono na błonach erytrocytów i cieniach, otrzymanych metodą Dodge'a (Dodge i wsp. 1963) ze świeżej krwi świni. Sondę fluorescencyjną Laurdan (6-dodecanoyl-2-dimethylaminonaphthalene) zakupiono w firmie Molecular Probes. Sondy tej używa się powszechnie do badań organizacji struktur lateralnych błon biologicznych i modelowych (Bagatolli, 2006).

### Badania stopnia utlenienia lipidów

Cienie erytrocytów zawieszano w roztworze Tris-EDTA, którego pH wynosiło 7,4. Stężenie białek błonowych w zawieszynie cieni oznaczano metodą Bradforda (Bradford 1976), wynosiło około 1 mg/ml. Próbką kontrolna zawierała tylko cienie erytrocytów, natomiast do pozostałych próbek dodawano odpowiednie ilości badanych ekstraktów. Zawiesinę cieni utleniało, naświetlając promieniowaniem UV-C o natężeniu  $3,5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ , emitowanym z lampy bakteriobójczej. W metodzie tej miarą stopnia utlenienia lipidów błonowych jest stężenie dialdehydu malonowego (DM) uwalnianego podczas peroksydacji lipidów. Barwna reakcja DM z kwasem tiobarbiturowym (TBA) pozwala spektrofotometrycznie określić jego stężenie w próbkach po różnych czasach naświetlania, przy długości fali 535 nm.

### Badania uporządkowania części polarnej błony

Stopień uporządkowania części hydrofilowej błony badano metodą fluorymetryczną, wykorzystując sondę fluorescencyjną Laurdan. Stężenie sondy w próbkach wynosiło ok.  $1 \mu\text{M}$ . Pomiarów wykonywano przy użyciu spektrofluorymetru Cary Eclipse firmy Varian. Do próbek zawierających cienie i sondę w roztworze fosforanowym o pH 7,4 dodawano odpowiednie ilości badanych ekstraktów. Długość fali wzbudzenia sondy Laurdan była równa  $\lambda_{\text{exc}} = 360 \text{ nm}$ , natomiast długości fal emisji wynosiły  $\lambda_b = 440 \text{ nm}$  i  $\lambda_r = 490 \text{ nm}$ .

Stopień uporządkowania błony określono na podstawie zmian wartości uogólnionej polaryzacji (GP) Laurdanu, obliczanej według wzoru (Lakowicz 1999):

$$GP = \frac{I_b - I_r}{I_b + I_r}$$

gdzie:  $I_b$  – intensywność fluorescencji przy długości fali  $\lambda = 440 \text{ nm}$ ,  $I_r$  – intensywność fluorescencji przy długości fali  $\lambda = 490 \text{ nm}$ .

### Badania zmian kształtów erytrocytów

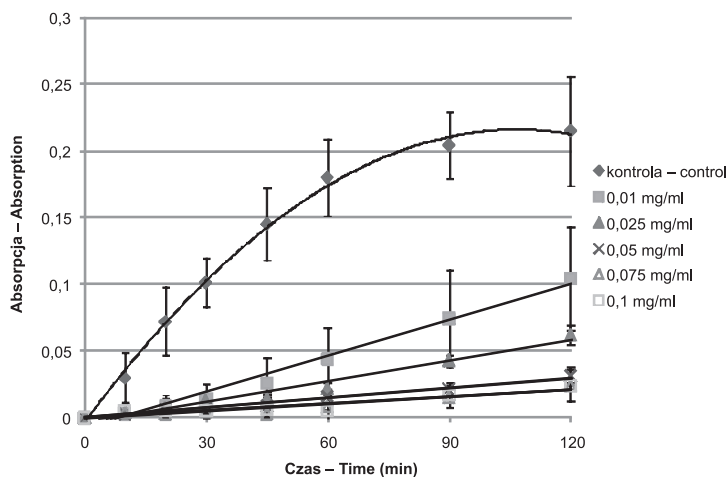
Erytrocyty po wypłukaniu w roztworze fizjologicznym (0,9% NaCl) poddawano modyfikacji w temperaturze  $37^\circ\text{C}$  przez 1 godzinę w roztworze fizjologicznym, zawierającym 0,01 mg/ml bajkaliny lub ekstraktu z tarczycy bajkalskiej. Hematokryt wynosił 2%. Zmodyfikowane użytymi substancjami erytrocyty utrwalano 2% roztworem aldehydu glutarowego, a następnie obserwowano pod mikroskopem optycznym (Varian Eclipse E200). Erytrocyty klasyfikowano w oparciu o skalę Bessisa i Brechera. Poszczególnym kształtom nadano odpowiednie indeksy morfologiczne (sferostomatocyty – SfSt (-4), stomatocyty – StI (-3) i StII (-2), dyskostomatocyty – DSt (-1), dyskocyty – D (0), dyskoecchinocyty – DE (+1), echinocyty – E (+2), sferoecchinocyty – SfE (+3) i sferocyty – Sf (+4)).

## WYNIKI

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono krzywe kinetyki utleniania lipidów dla różnych stężeń badanych związków w czasie 2 godzin. Krzywe te wyraźnie wskazują na wysoką skuteczność zmiatania wolnych rodników, dla stężeń w zakresie 0,01–0,1 mg/ml.

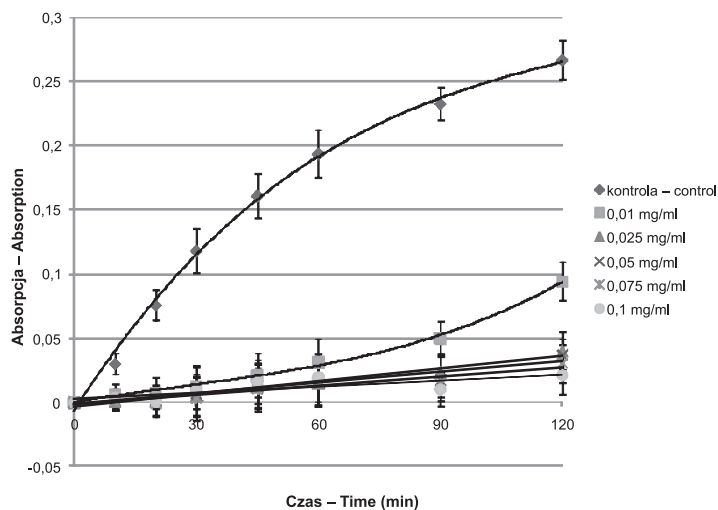
Absorpcja (proporcjonalna do stopnia utlenienia lipidów w błonie erytrocytów) mierzona w stosunku do próbki kontrolnej zmniejszyła się ponad dwudziestokrotnie dla najwyższych stężeń związków.

Do analizy przebiegów krzywych kinetycznych zastosowano test t-Studenta, dla trzech powtórzeń i przedziału istotności  $\alpha = 0,05$ . Na wykresach zaznaczono przedziały ufności jako słupki błędów.



Rys. 1. Zależność między absorpcją światła a czasem utleniania lipidów błonowych w obecności różnych ilości ekstraktu z korzenia tarczycy bajkalskiej, ( $\alpha = 0,05$ ,  $n = 3$ )

Fig. 1. Dependence of UV absorption on the irradiation time of membrane lipids in the presence of various amounts of skullcap ( $\alpha = 0,05$ ,  $n = 3$ )



Rys. 2. Zależność między absorpcją światła a czasem utleniania lipidów błonowych w obecności różnych ilości bajkaliny ( $\alpha = 0,05$ ,  $n = 3$ )

Fig. 2. Dependence of UV absorption on the irradiation time of membrane lipids in the presence of various amounts of baicalin ( $\alpha = 0,05$ ,  $n = 3$ )

Procentową skuteczność antyoksydacyjną przedstawia tabela 1, w której widać, że nawet bardzo niewielkie ilości badanych substancji zapewniają bardzo dobrą ochronę przed peroksydacją lipidów zawartych w błonie. Procent inhibicji został obliczony na podstawie krzywych kinetyki utleniania po czasie 1 godziny naświetlania próbek. Wartości błędów wyznaczono metodą różniczki zupełnej.

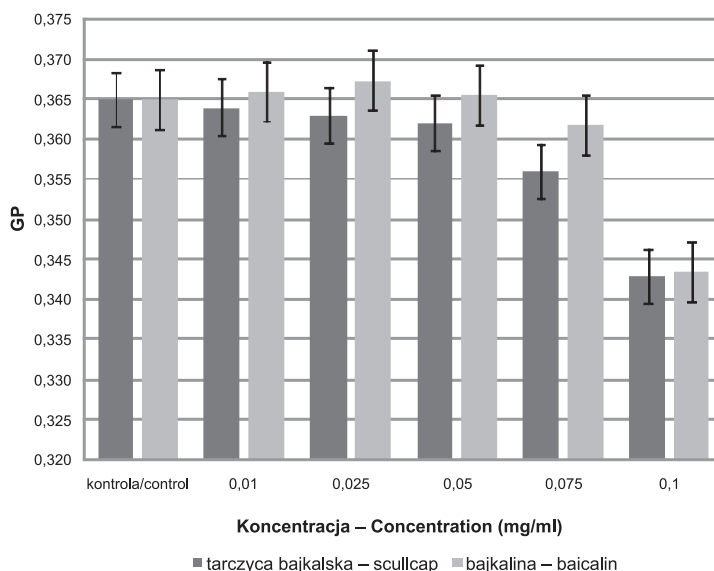
Tabela 1

Table 1

Procent inhibicji utlenienia lipidów błonowych w obecności różnych ilości ekstraktu z korzenia tarczycy bajkalskiej oraz bajkaliny  
Percent of inhibition of the peroxidation of membrane lipids in the presence of various amounts of scullcap and baicalin

Inhibicja utleniania Inhibition of oxidation (%)	Stężenie Concentration (mg/ml)	0,01	0,025	0,05	0,075	0,1
	Tarczycza bajkalska Scullcap (+/- MPE)		75,56 (+/-1,57)	87,78 (+/-1,02)	91,11 (+/-1,2)	95,56 (+/-1,17)
Bajkalina Baicalin (+/- MPE)		86,22 (+/-7,37)	93,33 (+/-6,58)	93,33 (+/-6,58)	92,89 (+/-6,63)	91,56 (+/-6,78)

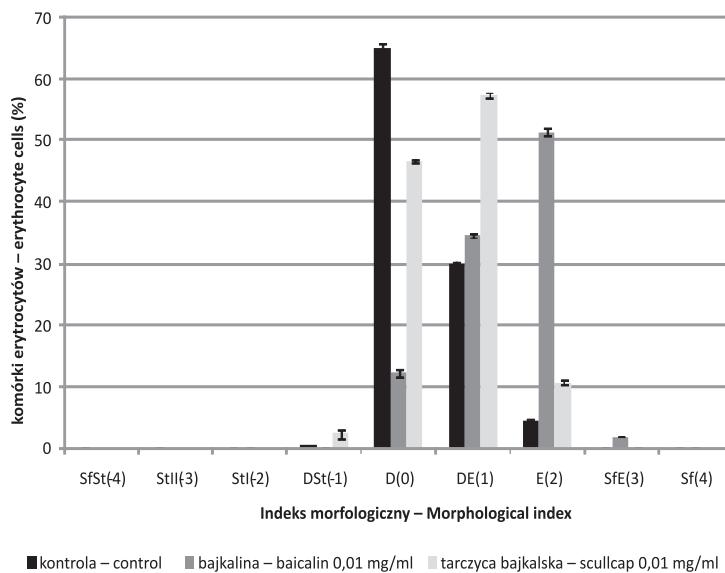
Zmiany stopnia uporządkowania części hydrofilowej błony określano na podstawie wartości uogólnionej polaryzacji (GP). Badania te wykazały, że użyte substancje znacząco wpływają na stopień uporządkowania lipidów w części hydrofilowej błony, dopiero przy najwyższym stężeniu (rys. 3). Wartości błędu obliczono metodą różniczki zupełnej.



Rys. 3. Wartości uogólnionej polaryzacji GP otrzymane dla tarczycy bajkalskiej i bajkaliny. Średni błąd procentowy wynosił 1,5%

Fig. 3. The generalized polarization (GP) values for skullcap and baicalin. Mean Percentage Error was 1,5%

Wyniki dodatkowo podkreślają użyteczność badanych związków jako antyutleniaczy, ponieważ dobra skuteczność antyoksydacyjna pojawia się już w stężeniach nie powodujących znaczących zmian właściwości błony. Badania zmiany kształtów erytrocytów wykazały, że nawet przy najniższych stosowanych stężeniach związków pojawia się populacja echinocytów (rys. 4), co świadczy o ich wbudowywaniu się do zewnętrznej monowarstwy lipidowej. Do analizy otrzymanych wyników wykorzystano test t-Studenta i wyznaczono poziom ufności dla  $\alpha = 0,05$ ,  $n = 400$ .



Rys. 4. Procentowa zawartość różnych populacji erytrocytów indukowanych inkorporacją do nich bajkaliny i ekstraktu tarczycy bajkalskiej. ( $\alpha = 0,05$ ,  $n = 400$ )

Fig. 4. Content of different populations of erythrocytes induced by incorporation into them baicalin and scullcap extract. ( $\alpha = 0,05$ ,  $n = 400$ )

## DYSKUSJA

Badania efektywności antyoksydacyjnej bajkaliny i ekstraktu tarczycy bajkalskiej wskazują, że związki te cechuje wysoka efektywność eliminacji wolnych rodników. Jest ona związana z obecnością grup hydroksylowych w cząsteczce. Oprócz właściwości antyoksydacyjnych, jak wykazali inni autorzy (Ng i wsp. 2000), bajkalina zapobiega lizie erytrocytów.

Na podstawie badań zmian kształtu erytrocytów można przypuszczać, że oba związki wbudowują się w okolicy glicerolowego szkieletu dwuwarstwy lipidowej błon erytrocytów, czyli obszaru przejściowego między hydrofobowymi a polarnymi fragmentami strukturalnymi lipidów. Możliwe jest też, że obserwowane zmiany kształtu erytrocytów mogą być związane z oddziaływaniem badanych związków na białka integralne i pośrednio na białka szkieletowe odpowiedzialne za kształt komórki, co zasugerowano w bada-



niach kwercetyny, jednego z flawonoidów (Pawlikowska-Pawłęga i wsp. 2003). Sugeruje się także, że bajkalina ochrania konformacje grup sulfhydrylowych białek membranowych (Shi i wsp. 1995).

Reasumując, zarówno bajkalina, jak i ekstrakt z korzenia tarczycy bajkalskiej mogą z powodzeniem zostać wykorzystywane jako antyoksydanty zarówno w profilaktyce, jak i terapii medycznej, a także w przemyśle farmaceutycznym jako suplementy w kremach chroniących przed szkodliwym działaniem promieniowania UV.

## PIŚMIENNICTWO

- Adams J.D. Jr., Odunze I.N., 1991. Oxygen free radicals and Parkinson's disease. *Free Rad. Biol. Med.*, 10: 161–169.
- Arora A., Byren T.M., Nair M.G., Strasburg G.M., 2000. Modulation of liposomal membrane fluidity by flavonoids and isoflavonoids. *Arch. Biochem. Biophys.*, 373: 102–109.
- Bagatolli L.A., 2006. To see or not to see: lateral organization of biological membranes and fluorescence microscopy. *BBA-Biomembranes.*, 1758: 1541–1556.
- Bradford M., 1976. Rapid and sensitive Method for the quantization of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, 72: 248–254.
- Braughler J.M., Hall E.D., 1989. Central nervous system trauma and stroke. I. Biochemical considerations for oxygen radicals and lipid peroxidation. *Free Rad. Biol. Med.*, 6: 289–301.
- Bravo L., 1998. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. *Nutr. Rev.*, 56: 317–333.
- Chaudhuri S., Banerjee A., Basu K., Sengupta B., Sengupta P.K., 2007. Interaction of flavonoids with red blood cell membrane lipids and proteins: Antioxidant and antihemolytic effects, *Int. J. Biol. Macromol.*, 41: 42–48.
- Dodge J.T., Mitchell C., Hanahan D.J., 1963. The preparation and chemical characteristics of hemoglobin-free ghosts of erythrocytes. *Arch. Biochem.* 100: 119–130.
- Gey K.F., 1993. Prospects for the prevention of free radical disease, regarding cancer and cardiovascular disease. *Brit. Med. Bull.*, 49: 679–699.
- Lakowicz J.R., 1999. Principles of fluorescence spectroscopy. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
- Ng T.B., Liu F., Wang Z.T., 2000. Antioxidative activity of natural products from plants. *Life Sciences*, 66: 709–723.
- Pawlikowska-Pawłęga B., Gruszecki W.L., Misiak L.E., Gawron A., 2003. The study of the quercetin action on human erythrocyte membranes. *Biochem. Pharmacol.*, 66: 605–612.
- Piotrowski J.J., Hunter G.C., Eskelsen C.D., Dubick M.A., Bernhard V.M., 1990. Evidence for lipid peroxidation in arteriosclerosis. *Life Sci.*, 46: 715–721.
- Pryor W.A., 1976. The role of free radicals in biological systems, [in:] *Free Radicals in Biology* (Pryor W.A., ed.) Academic Press, San Diego, 1–49.
- Rice-Evans C.A., Miller N.J., Paganga G., 1996. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Rad. Biol. Med.*, 20: 933–956.
- Sawicka E., Średnicka D., Długosz A., 2008. *Scutellaria baicalensis* inhibits lipid peroxidation caused by chromium in human erythrocytes. *Acta Clin. Exp. Med.*, 17: 539–544.
- Scalbert A., Johnson I.T., Saltmarsh M., 2005. Polyphenols: antioxidants and beyond. *Am. J. Clin. Nutr.*, 81: 215S–217S.
- Shi H., Zaho B., Xin W., 1995. Scavenging effects of baicalin on free radicals and its protection on erythrocyte membrane from free radical injury. *Biochemistry and Molecular Biology International*, 35(5): 981–94.

- Wojdyło A., Oszmiański J., Sokół-Lętowska A., 2007. Comparison of antioxidative and synergistic effects of scullcap (*Scutellaria baicalensis* Georgi) in sunflower oil-in-water emulsion during storage. *Electronic J. Polish Agricultural Universities*, 10 (2).
- Zduńczyk Z., Frejnagiel S., Wróblewska M., Juśkiewicz J., Oszmiański J., Estrella I., 2002. Biological activity of polyphenol extracts from different plant sources. *Food Res. Int.*, 15:183–186.

## **ANTIOXIDATIVE ACTIVITY OF BAICALIN AND EXTRACT FROM SCULLCAP AND THEIR INFLUENCE ON ERYTHROCYTE SHAPE TRANSITIONS**

### **S u m m a r y**

The paper contains the results of studies on antioxidative efficiencies of baicalin and extract from root of scullcap (*Scutellaria baicalensis*). The results obtained show that both compounds exhibit very good antioxidative activity and can be used as efficient free radical scavengers in therapeutics. Also possible mechanism of the shape transitions of erythrocyte induced by both compounds is discussed.

KEY WORDS: baicalin, scullcap, biological activity

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Leszek Nagorski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Grzegorz Zaleśny<sup>1</sup>, Marcin Popiołek<sup>2,3</sup>, Hubert Jarnecki<sup>2</sup>,  
Tomasz Łuczyński<sup>2</sup>

***ANGUSTICAECUM HOLOPTERUM* (RUDOLPHI, 1819)  
(NEMATODA, ASCARIDOIDEA): POTENTIAL ALIEN INVASIVE  
SPECIES IN POLISH NEMATOFAUNA**

***ANGUSTICAECUM HOLOPTERUM* (RUDOLPHI, 1819)  
(NEMATODA, ASCARIDOIDEA): POTENCJALNIE OBCY  
I INWAZYJNY GATUNEK W POLSKIEJ NEMATOFAUNIE**

<sup>1</sup>*Department of Parasitology, Institute of Genetics and Microbiology,  
University of Wrocław*

*Zakład Parazytologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Uniwersytet Wrocławski*

<sup>2</sup>*Department of Zoology and Ecology, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

*Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

<sup>3</sup>*Institute of Natural Sciences, Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
Międzywydziałowy Instytut Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

In present study we examined one individual of red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) which was obtained from Poznań Zoological Garden, the turtle died for unknown reasons. During a standard parasitological dissection one female ascariid nematode was found in the small intestine. The nematode was determined as *Angusticaecum holopterum* (Rudolphi, 1819) Baylis, 1920. Our finding is the second report of this parasite from *T. s. elegans* in Poland. Although both reports concerning turtles obtained from husbandry, our studies indicate potential risk of transmission of this nematode to native fauna.

KEY WORDS: *Angusticaecum holopterum*, *Trachemys scripta elegans*, invasive species, Nematoda, Poland

## INTRODUCTION

The red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*, Seidel, 2002) is an invasive freshwater turtle occurring in lakes, water courses and wetlands. The natural area of distribution of *Trachemys scripta elegans* is the Mississippi Valley (USA; Pendlebury 2006). The large numbers of red-eared sliders have been successfully produced on turtle farms in the USA for the international pet trade. It caused that this species was intensively imported to zoological gardens and private breeders in the entire world. For example in 1996 the total exports of *T. s. elegans* from USA were 7 884 634 individuals, of which 2 240 172 individuals (28%) were imported by Europe (Bringsøe 2006). According to Najbar (2001) between 1994 and 1997 448 thousand slider turtles were officially imported by Poland. The helminthfauna of *T. s. elegans* occurring in their recent introduced areas is rather poorly known (Higaldo-Vila et al. 2009). In the above-mentioned paper authors have reported four nematode species parasitizing *T. s. elegans*, i.e., *Serpinema microcephalus*, *Falcaustra donanensis*, *Falcaustra* sp. and *Physaloptera* sp. Whereas in its original area 17 helminth species were reported for this host (Moravec and Vargas-Vazquez 1998).

## MATERIAL AND METHODS

In present study we examined one individual of *T. s. elegans* which was obtained from Poznań Zoological Garden, the turtle died for unknown reasons. During a standard parasitological dissection one female ascariid nematode was found in the small intestine. The parasite was fixed, kept in 70% ethanol, then cleared for examination in glycerol and determined using available literature data. The most representative structures were measured using light microscope Nikon Eclipse 50i. The drawings were made by the use of camera lucida.

## RESULTS

The female nematode was determined as *Angusticaecum holoptera* (Rudolphi, 1819) Baylis, 1920. The morphometric data were compared with available literature which describes *A. holoptera* in details (Skrjabin 1953, Yamaguti 1961). Our material conforms to the previous descriptions of the species and all measured species feature obtained in our study were in accordance with the literature data (Skrjabin 1953). The species descriptions of the most representative structures of females are given below.

*A. holoptera* (Fig. 1.) was previously described as *Ascaris holoptera* by Rudolphi in 1819 and transferred to genus *Angusticaecum* in 1920 by Baylis. The body is 128–165 mm long, 0.491–0.512 wide. Length of esophagus – 6.51–7.79 mm. Three lips with denigerous ridges, interlabia absent. Esophagus is without ventriculus or posterior bulb. A long slender intestinal caecum is present. Vulva located in anterior part of body.

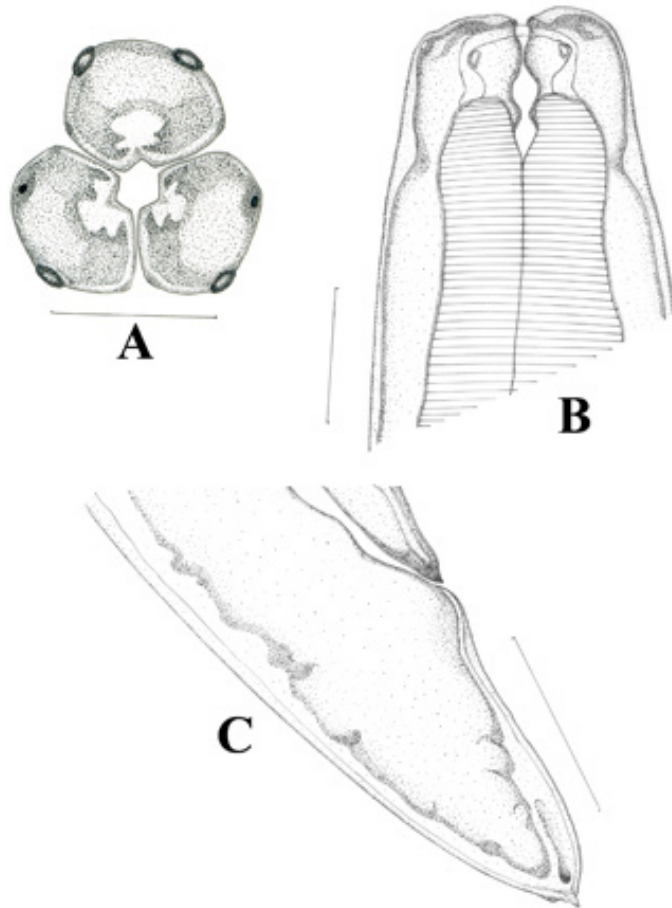


Fig. 1. *Angusticaecum holopterus*. A, B – head end, apical and lateral views; C – posterior end of female. Scale bars: A, B – 200  $\mu$ m; C – 500  $\mu$ m

Rys. 1. *Angusticaecum holopterus*. A, B – przedni koniec ciała, widok apikalny oraz boczny; C – tylny koniec ciała samicy. Skala: A, B – 200  $\mu$ m; C – 500  $\mu$ m

## DISCUSSION

*Angusticaecum holopterus* has been reported in Poland once from the red-eared turtle, which came from Wrocław pet shop (Zajączkowski 2001), however in that study neither the information on the intensity nor the species description were comprised. If the determination of nematode in above mentioned study was proper our finding is the second report of this parasite from *T. s. elegans* in Poland. Although both reports concerning turtles obtained from husbandry, our studies indicate potential risk of transmission of this nematode to native fauna. According to Skrjabin (1953) and Yamaguti (1961)

*A. holopterus* is describing as a parasite of European turtles, i.e. *Testudo* sp., *Emys* sp. and *Chelone* sp., and its presence in *T. scripta elegans* could indicate the transmission of this parasite from other turtle species located in zoological garden. In the literature data information on occurrence of *A. holopterus* in native are very limited thus accurate source of infection of red-eared slider from zoological garden cannot be found.

Despite the fact that parasites occur in almost every biocenosis, they have not frequently been taken into account in ecological studies. However in the nature parasites constitute 50% of all living organisms, and play a major role in the biological regulation of ecosystems (Niewiadomska and Pojmańska 2004). Most of animal species are characterized by migration and colonization of new area but this process is rather long-lasting and non perceptible.

Recent growth of human population and fast urbanization caused that the phenomenon of animal migration become noticeable. In the majority of cases the changes of acreage of many animal species is caused (as a result of human activity) by intended or accidental introduction. In 2008 Institute of Nature Conservation of Polish Academy of Science has published the list of alien and invasive species in polish flora and fauna comprising 302 taxons, which could be recognized as introduced to native ecosystems (Głowaciński et al. 2008). One of invasive alien species for polish fauna is the red-eared slider *T. scripta elegans*. In native herpetofauna of Poland only one species of Testudinoidea – *Emys orbicularis* is found, however the red-eared sliders were reported in nature as well (Najbar 2001, Kopka 2003). Simultaneously above mentioned list comprise also *Angusticaecum holopterus*, this nematode was not reported from *E. orbicularis* in nature both in Europe and in Poland so far, but introduction of its host to natural ecosystem may increase the possibility of transmission of this nematode to different host species including the pond turtle. Potential consequences of new host-parasite relationship are not predictable, but usually cause fatal effects in ecological balance. For example in the sixties two eastern species of fishes, i.e. *Ctenopharyngodon idella* and *Hypophthalmichthys molitrix* were introduced to fish ponds in Poland. At the same time with the hosts two species of cestodes were brought, *Bothriocephalus acheilognathi* and *Khawia sinensis*. New tapeworms turned out highly invasive to *Cyprinus carpio* and caused strong pathogenicity, mainly in fry (Niewiadomska and Pojmańska 2004).

## REFERENCES

- Bringsøe H., 2006. NOBANIS – Invasive alien species fact sheet – *Trachemys scripta*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org).
- Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W., (red.) 2008. Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie.
- Hidalgo-Vila J., Diaz-Paniagua C., Ribas A., Florencio M., Perez-Santigosa N., Casanova J.C., 2009. Helminth communities of exotic introduced turtle, *Trachemys scripta elegans* in south-western Spain: transmission from native turtles. Res. Vet. Sci., 86: 463–5.
- Kopka M., 2003. Żółw czerwonolicy (*Trachemys scripta elegans*) w zbiornikach wodnych Wrocławia. Materiały VII Ogólnopolskiego Przeglądu Działalności Studenckich Kół Nau-

- ko-wych Przyrodników Białystok 21–23 listopada 2003. Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku: 117–121.
- Moravec F., Vargas-Vazquez J., 1998. Some endohelminths from the freshwater turtle *Trachemys scripta* from Yucatan, Mexico. *J. Nat. Hist.*, 32: 455–468.
- Najbar B., 2001. The red-eared terrapin *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) in the Lubuskie province (western Poland). *Przeegl. Zool.*, 45: 103–109.
- Niewidomska K., Pojmańska T., 2004. Organizmy pasożytnicze – dlaczego należy monitorować ich występowanie. *Biul. Monitor. Przyr.*, 1: 43–51.
- Pendlebury P., 2006. *Trachemys scripta elegans* (reptile). Invasive Species Specialist Group. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=71&fr=1&sts=>
- Skrjabin K.I., 1953. *Osnovy Nematologii*. Vol. II. Ascarida. Izd. Nauka, Moskwa.
- Yamaguti S., 1961. *Systema helminthum*. Vol. III. The nematodes of vertebrates. Interscience Publisher, New York.
- Zajączkowski J., 2001. Ocena stanu zdrowotnego oraz występującej mikroflory i pasożytofauny w przewodzie pokarmowym żółwi stepowych *Testudo horsfieldi* i czerwonołocych *Trachemys scripta elegans* utrzymywanych w różnych warunkach środowiskowych. Praca doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

**ANGUSTICAECUM HOLOPTERUM (RUDOLPHI, 1819) (NEMATODA, ASCARIDOIDEA): POTENCJALNIE OBCY I INWAZYJNY GATUNEK W POLSKIEJ NEMATOFAUNIE**

**Streszczenie**

Obiektem prezentowanych badań był żółw czerwonołocy (*Trachemys scripta elegans*) padły z niewyjaśnionych przyczyn, pochodzący z poznańskiego ogrodu zoologicznego. W wyniku standardowej sekcji pasożytologicznej w jelicie znaleziono pojedynczy okaz samicy nicienia, który zidentyfikowano jako *Angusticaecum holopterum* (Rudolphi, 1819) Baylis, 1920. Jest to drugie stwierdzenie tego nicienia u *T. s. elegans* w Polsce. Pomimo że oba dotychczasowe stwierdzenia dotyczą żółwi pochodzących z hodowli zamkniętych, nasze badania wskazują na możliwość transmisji tego pasożyta na rodzimą herpetofaunę.

KEY WORDS: *Angusticaecum holopterum*, *Trachemys scripta elegans*, gatunki inwazyjne, nicienie

Reviewer – Recenzent: Maria Doligalska, Prof. Dr. Hab., University of Warsaw

