

**ZESZYTY NAUKOWE  
UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO  
WE WROCŁAWIU**

**NR 577**

**BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT  
LX**

**BIOLOGY AND ANIMAL BREEDING  
LX**



**ZESZYTY NAUKOWE  
UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO  
WE WROCLAWIU**

**NR 577**

**BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT  
LX**

**BIOLOGY AND ANIMAL BREEDING  
LX**



**WROCLAW 2010**

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

*Opracowanie redakcyjne i korekta*  
mgr Elżbieta Winiarska-Grabosz

*Łamanie*  
Alina Gebel

*Projekt okładki*  
Grażyna Kwiatkowska

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2010

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**

---

Nakład 100 + 16 egz. Ark. wyd. 14,7. Ark. druk. 14,75.  
Druk i oprawa: F.P.H. „ELMA”



## SPIS TREŚCI

Słowo wstępne .....	9
---------------------	---

### Biologia

1. K. Borysławski, K. Chmielowiec – Czy wysokość ciała człowieka może być predyktorem długości trwania życia?.....	11
2. K. Borysławski, T. Dubina – Wtórna proporcja płci wśród dzieci, których ojcowie pracują przy monitorach komputerowych.....	23
3. R. Haitlinger – Stawonogi ( <i>Acari</i> , <i>Anoplura</i> , <i>Siphonaptera</i> ) drobnych ssaków województwa świętokrzyskiego .....	31
4. R. Haitlinger – Nowe roztocze ( <i>Acari</i> : <i>Prostigmata</i> : <i>Erythraeidae</i> , <i>Trombidiiidae</i> ) z Turcji z opisami czterech nowych gatunków .....	49
5. R. Haitlinger – <i>Pollux kovalamicus</i> Haitlinger, 2002 ( <i>Acari</i> : <i>Prostigmata</i> : <i>Erythraeidae</i> ) nowy gatunek dla fauny Indonezji .....	63
6. G. Kopij – Zespoły ptaków lęgowych wokół Thabana Ntlenyana, najwyższego szczytu górskiego Afryki Południowej.....	67
7. G. Kopij – Ptaki lęgowe północno-wschodniej części dzielnicy Fabryczna we Wrocławiu .....	77
8. R. Maślak, Ł. Paško, J. Kusznieryz, M. Moska – Struktura płci w populacji <i>Lacerta vivipara</i> (Jacquin, 1787) (Sauria, Lacertidae) w nizinym środowisku okolic Wrocławia .....	97
9. R. Maślak, Ł. Paško, J. Kusznieryz, M. Moska, B. Heulin, Y. Surget-Groba – Zróżnicowanie genetyczne jaszczurki zwinki, <i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758 (Reptilia, Lacertidae) w Europie Środkowej .....	107
10. M. Senze, M. Kowalska-Górska, E. Zięba – Bioakumulacja miedzi, niklu, kadmu, ołowiu i cynku w osadach dennych zbiornika Owiesno (województwo dolnośląskie) .....	125

### Hodowla zwierząt

11. N. Bozakova, V. Gerzilov, Kr. Stoyanchev – Aspekty behawioralne dobrostanu kaczek krzyżówek po wywołaniu i leczeniu dystrofii mięśniowej.....	135
12. P. Gajewczyk, E. Madejek-Świątek, A. Potyrała – Wyniki użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt, uzyskane w przeciętnych warunkach chowu od loch Najma i mieszańców [w.b.p. x p.b.z] .....	145

- 
13. H. Geringer de Oedenberg, K. Kamińska, L. Bogucka – Obserwacje zachowań koni huculskich utrzymywanych systemem tabunowym oraz wpływu czynników klimatycznych na ich behavior..... 155
  14. H. Geringer de Oedenberg, K. Kamińska, J. Śpiewak, K. Kehl – Analiza zachowania młodych koni w treningu wyścigowym i przed gonitwą oraz ich możliwości adaptacyjne do nowych warunków środowiska ..... 163
  15. H. Geringer de Oedenberg, K. Mazurek, K. Kamińska, K. Neuberg, E. Pasicka – Kariera sportowa i hodowlana wybranych ogierów z Zakładów Treningowych w latach 1999–2005..... 173
  16. E. Jagła, M. Popiołek, D. Knecht, T. Łuczyński, H. Jarnecki – Wpływ systemu utrzymania oraz fenologii na inwazje słupekowców u koni z wybranych stajni województwa opolskiego i Wrocławia..... 181
  17. A. Jankowska – Wpływ rasy knura na wyniki odchowu prosiąt oraz zależność pomiędzy długością użytkowania loch a liczbą żywo i martwo urodzonych prosiąt ..... 195
  18. A. Szyszkowska, S. Krzywiecki, I. Sobczyk – Czynniki wpływające na intensywność procesu wtórnej fermentacji w kiszonkach oraz wpływ skarmiania niestabilnych tlenowo kiszzonek na ryzyko wystąpienia jednostek chorobowych u krów mlecznych..... 205
  19. E. Walkowicz, E. Jodkowska, M. Rajca – Charakterystyka koni utrzymywanych w gospodarstwach rolnych na terenie Gór Sowich ..... 217

#### **Inne**

20. D. Knecht, O. Boruta – Integracja w rolnictwie na przykładzie współpracy grup producenckich i zakładów mięsnych..... 227

## CONTENTS

Introduction .....	9
<b>Biology</b>	
1. K. Borysławski, K. Chmielowiec – Can the human body height be a predictor of the life expectancy? .....	11
2. K. Borysławski, T. Dubina – Secondary sex ratio among children of men working at computer screens .....	23
3. R. Haitlinger – Arthropods ( <i>Acari</i> , <i>Anoplura</i> , <i>Siphonaptera</i> ) of small mammals of the Świętokrzyskie province.....	31
4. R. Haitlinger – New records of mites ( <i>Acari: Prostigmata: Erythraeidae</i> , <i>Trombidiidae</i> ) from Turkey, with descriptions of four new species.....	49
5. R. Haitlinger – The first record of <i>Pollux kovalamicus</i> Haitlinger, 2002 ( <i>Acari: Prostigmata: Erythraeidae</i> ) from Indonesia.....	63
6. G. Kopij – Avian assemblages in the area around Tthabana Ntlenyana, the highest peak of Southern Africa .....	67
7. G. Kopij – Breeding birds of the north-eastern part of the fabryczna in Wrocław.....	77
8. R. Maślak, Ł. Paško, J. Kuszniierz, M. Moska – Sex ratio in population of <i>Lacerta vivipara</i> (Jacquin, 1787) (Sauria, Lacertidae) in a lowland habitat of the vicinity of Wrocław, SW Poland .....	97
9. R. Maślak, Ł. Paško, J. Kuszniierz, M. Moska, B. Heulin, Y. Surget-Groba – Genetic differentiation of the sand lizard populations, <i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758 (Reptilia, Lacertidae) in Central Europe .....	107
10. M. Senze, M. Kowalska-Górska, E. Zięba – Bioaccumulation of copper, nickel, cadmium, lead and zinc in the bottom sediments of Owiesno reservoir .....	125
<b>Animal breeding</b>	
11. N. Bozakova, V. Gerzilov, Kr. Stoyanchev – Behavioural aspects of Mule duck welfare after induction and treatment of muscular dystrophy ...	135
12. P. Gajewczyk, E. Madejek-Świątek, A. Potyrała – Comparison of reproductive performans and piglets rearing of sows najma in sows crossbred [p.l.w. x p.l.] .....	145

- 
13. H. Geringer de Oedenberg, K. Kamińska, L. Bogucka – Observations of behaviour of hucul horses held in herds and weather influence on their activities..... 155
  14. H. Geringer de Oedenberg, K. Kamińska, J. Śpiewak, K. Kehl – Analysis of young horses' behaviour in race training, training influence on behaviour before race and possibility accommodation to new enviromental conditions..... 163
  15. H. Geringer de Oedenberg, K. Mazurek, K. Kamińska, K. Neuberg, E. Pasicka – Sport and breeding career of the best stallions from 100 Day Stallion Test in 1999–2005 in Poland..... 173
  16. E. Jagła, M. Popiołek, D. Knecht, T. Łuczyński, H. Jarnecki – Effect of breeding conditions and phenology on the invasions of strongylid nematodes in horses from selected stables Opolskie province and Wrocław ..... 181
  17. A. Jankowska – Effect of boar breed on piglets rearing performance and determining the relation between the length of using sows and number of live and still births of piglets ..... 195
  18. A. Szyszkowska, S. Krzywiecki, I. Sobczyk – The factors effecting on secondary fermentation in silages and effect of the aerobicall unstable silages on the risk of different metabolic disease frequency of dairy cows..... 205
  19. E. Walkowicz, E. Jodkowska, M. Rajca – Characteristic of horses kept in agricultural farm in Sowie mountains..... 217
- Others**
20. D. Knecht, O. Boruta – The integration in an agriculture on the basis the cooperation of producers' groups and meat plants..... 227

**Szanowni Państwo,**

Oddajemy do Waszych rąk kolejny zeszyt LX/2010 z serii Biologia i Hodowla Zwierząt w ramach Zeszytów Naukowych Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Seria ta obejmuje szeroką tematykę biologiczną oraz związaną z hodowlą zwierząt, a jej łamy są otwarte dla prac naukowych nawet z dość odległych dziedzin jak: antropologia, zoologia, zootechnika, bioinformatyka i bezpieczeństwo żywności. Niezmiennie dbamy o wysoką jakość merytoryczną czasopisma, co w praktyce oznacza publikację jedynie tych prac, które uzyskały dobre opinie recenzentów. Jakość ta obecnie przekłada się na 6 punktów, przyznanych w kategoryzacji czasopism naukowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Czasopismo jest półrocznikiem, wydawanym zarówno w tradycyjnej formie papierowej, ale jest także widoczne w Internecie, a jego upowszechnianie wpierają światowe instytucje indeksujące takie jak: *Index Copernicus*, *EBSCO*, *CAB*.

Zachęcamy Państwa do współpracy z naszym czasopismem oraz do jego upowszechniania w szerokim środowisku naukowym i zawodowym.

Z poważaniem  
Redakcja

**Dear Readers,**

We are giving to your hands the number LX/2010 of Biology and Animal Breeding Series, which is a part of Research Papers of Wrocław University of Environmental and Life Sciences. This series covers wide range of biological topics and related to animal breeding, and its columns are open for scientific work, even from quite distant fields such as anthropology, zoology, animal husbandry, bioinformatics, and food safety. Permanently we take care of high scientific quality of the journal, which in practice means we only publish these works, which received good opinions from reviewers. This good quality means 6 points awarded in the categorization of academic journals by the Ministry of Science and Higher Education.

The journal is biannual, published both in traditional paper form, but is also available on the Internet, and its propagation is supported by global indexing institutions, such as *Index Copernicus*, *EBSCO*, *CAB*.

We kindly invite you to cooperate with our journal and for its propagation in the wide scientific and professional area.

Yours Sincerely,  
Editorial Office

**Krzysztof Boryslawski<sup>1,2</sup>, Krzysztof Chmielowiec<sup>3</sup>**

**CZY WYSOKOŚĆ CIAŁA CZŁOWIEKA MOŻE BYĆ  
PREDYKTOREM DŁUGOŚCI TRWANIA ŻYCIA?  
CAN THE HUMAN BODY HEIGHT BE A PREDICTOR  
OF THE LIFE EXPECTANCY?**

<sup>1</sup>*Zakład Antropologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Anthropology, Institute of Biology, 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>*Wojewódzki Szpital Specjalistyczny dla Nerwowo i Psychicznie Chorych, Samodzielny  
Publiczny ZOZ w Ciborzu  
Regional Specialist Hospital for Neurotic and Mentally Diseases in Cibórz (Poland)*

Materiał do badań zebrano na podstawie zarchiwizowanych historii choroby osób przebywających w latach od 1960 do 2000 w Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym dla Nerwowo i Psychicznie Chorych w Ciborzu (woj. lubuskie). Większość badanych osób (74%) była całkowicie zdrowa i przebywała w szpitalu jedynie ze wskazań opiekuńczo-społecznych. Pozostałe osoby także można uznać za zdrowe w sensie somatycznym. Między tymi grupami chorych nie stwierdzono istotnie statystycznych różnic. Fakt, że pensjonariusze przebywali przez 25 lat w identycznych warunkach środowiskowych, niewątpliwie podnosi wartość tego unikatowego materiału. Zebrano dwojakiemu rodzaju materiał:

1. Materiał ciągły – obejmuje 142 osoby (w tym 68 mężczyzn i 74 kobiety). Dla każdej osoby dane zbierane były w sposób ciągły w odstępach 5-letnich, od 45. do 70. roku życia.

2. Materiał przekrojowy – obejmuje 225 osób (w tym 113 mężczyzn i 112 kobiet) o zróżnicowanym (4 kategorie) czasie trwania życia.

Na podstawie materiału ciągłego stwierdzono nasilający się z wiekiem, istotny statystycznie ubytek wysokości ciała u obu płci, natomiast materiał przekrojowy pozwolił na ocenę związku tej cechy z długością trwania życia. Okazuje się, że większe prawdopodobieństwo dłuższego trwania

życia mają osoby wyższe, co szczególnie dotyczy mężczyzn. Wynik ten przedyskutowano, opierając się na licznych pozycjach piśmiennictwa, w którym opisywane są dwa przeciwstawne rodzaje związków pomiędzy wysokością ciała a długością trwania życia.

**SŁOWA KLUCZOWE:** długość trwania życia, wysokość ciała, badania ciągłe, starzenie się, zmiany z wiekiem

## WSTĘP

Badania dotyczące biologicznych wyznaczników tempa starzenia się i przedwczesnej umieralności człowieka są od dawna szeroko dyskutowane w światowym piśmiennictwie gerontologicznym. Ma to związek z coraz dłuższym trwaniem życia, szczególnie w społeczeństwach wysoko rozwiniętych gospodarczo. Jednym ze spornych zagadnień jest wciąż nierozstrzygnięty jednoznacznie problem związku wysokości ciała z kondycją biologiczną i zdrowotną, a tym samym z długością życia człowieka. Obecnie istnieją dwie konkurencyjne hipotezy dotyczące tego związku: „tradycyjna”, według której istnieje dodatnia korelacja pomiędzy wysokością ciała i długością życia oraz nowsza, według której korelacja ta jest ujemna. Problem ten jest bardzo interesujący poznawczo, szczególnie z punktu widzenia biologii człowieka. Biorąc pod uwagę coraz większe możliwości „sterowania” wzrostem u człowieka, może jednak mieć on także ogromne znaczenie praktyczne. Jego rozstrzygnięcie w kontekście różnic międzypopulacyjnych jest jednym z większych wyzwań współczesnej gerontologii.

W okresie starzenia się następuje spadek wydolności wielu układów. Proces ten nasila się od czwartej dekady życia, a jego intensywność zależy nie tylko od środowiska kształtującego poszczególne osobniki (warunki w okresie rozwoju progresywnego, przebyte schorzenia, wykonywany zawód, stan cywilny, dietność i wiele innych), ale również od „programu” genetycznego. Mnogość czynników decydujących o tempie zmian inwolucyjnych utrudnia ocenę prawidłowego, zdrowego starzenia się. Tym bardziej że w tym czasie na normalne zmiany inwolucyjne często nakładają się efekty różnych schorzeń towarzyszących starości, chociaż bezpośrednio z nią niezwiązanych. Jest to jeden z nierozwiązanych do dziś problemów gerontologii – trudność w odróżnieniu zmian spowodowanych „zdrowym”, prawidłowym procesem starzenia się od pierwszych oznak chorób wieku starczego (Izaks i Westendorp 2003).

To powoduje, że badanie zmian inwolucyjnych jest trudne, wymaga uwzględnienia bardzo wielu czynników, co wiąże się z koniecznością zebrania odpowiednio dużej liczbie próby i zastosowania właściwego sposobu jej zebrania.

Najczęściej do tego typu badań wykorzystywane są materiały przekrojowe, które jednak nie mogą stanowić rzetelnej podstawy do badania tempa zmian inwolucyjnych ze względu na obciążenie wyników tzw. efektem kohorty. Z kolei zebranie materiału ciągłego o odpowiedniej liczbie i obejmującego większy przedział czasu jest bardzo trudne, wymaga wielu lat obserwacji i ogromnych kosztów. Jeśli jednak taki materiał uda się zebrać, to może on stanowić podstawę do rzetelnej oceny zmian, jakie występują w starzejącym się organizmie.

Celem pracy jest określenie charakteru (tempa i kierunku) zmian inwolucyjnych wysokości ciała na podstawie badań ciągłych mężczyzn i kobiet w wieku od 45 do 70 lat i porównanie tych wartości z wysokością ciała u osób o zróżnicowanej długości trwania życia. Pozwoli to odpowiedzieć na pytanie, czy istnieje związek pomiędzy długością życia a wysokością ciała człowieka.



## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań zebrano na podstawie zgromadzonych w archiwum dokumentów (głównie historia choroby) dotyczących osób przebywających w latach od 1960 do 2000 w Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym dla Nerwowo i Psychicznie Chorych Samodzielnego Publicznego Zespołu Opieki Zdrowotnej w Ciborzu (woj. lubuskie).

Należy podkreślić, że większość osób (74%) była zdrowa i przebywała w szpitalu jedynie ze wskazań opiekuńczo-społecznych. Pozostałe osoby także można uznać za zdrowe w sensie somatycznym. Porównanie wysokości ciała osób okresowo przyjmujących leki psychotropowe z tymi, którym ich nie ordynowano, pozwala stwierdzić, że w kolejnych kategoriach wieku **nie ma statystycznie istotnych różnic** między tymi grupami. Tak więc jest uzasadnione łączne rozpatrywanie całego materiału – z uwzględnieniem osób poddawanych leczeniu farmakologicznemu.

Wysokość ciała badanych osób porównano z wieloma populacjami z Polski i innych krajów świata i stwierdzono brak istotnych różnic (średnie znajdują się w środkowej części zakresu zmienności). Można więc uznać, że zbadany materiał nadaje się do analizy zmian, jakie zachodzą w okresie starzenia się ludzi.

Pensjonariusze przez cały okres objęty badaniami (25 lat) przebywali w identycznych warunkach środowiskowych, co niewątpliwie podnosi wartość tego unikatowego materiału. Zebrano dwojakiemu rodzaju materiał.

1. Materiał ciągły – stanowi podstawę do oceny charakteru i tempa zmian inwolucyjnych z wiekiem i obejmuje 142 osoby (w tym 68 mężczyzn i 74 kobiety). Dla każdej osoby dane zbierane były kilka razy w roku, a następnie uśrednione w okresach 5-letnich, od 45. do 70. roku życia.

2. Materiał przekrojowy – stanowi podstawę do oceny różnic pomiędzy osobami o niejednakowym czasie trwania życia. Obejmuje 225 osób (w tym 113 mężczyzn i 112 kobiet). Wydzielono następujące kategorie wieku przeżycia:

- do 57,5 lat (mężczyźni N-22,  $\bar{x} = 53$ , kobiety N-12,  $\bar{x} = 52$ )
- do 65 lat (mężczyźni N-27,  $\bar{x} = 63$ , kobiety N-30,  $\bar{x} = 63$ )
- do 72,5 lat (mężczyźni N-49,  $\bar{x} = 67,6$ , kobiety N-40,  $\bar{x} = 68$ )
- powyżej 72,5 lat (mężczyźni N-15,  $\bar{x} = 76$ , kobiety N-30,  $\bar{x} = 76$ )

Oddzielnie u obu płci obliczono w kolejnych kategoriach wieku podstawowe charakterystyki statystyczne wysokości ciała (w tym średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe). Normalność rozkładów zbadano testem Kołomogorowa-Smirnowa i Lilleforce'a. Wszystkie rozkłady nie wykazywały istotnych odchyleń od rozkładu normalnego tak pod względem skośności (asymetrii) jak i kurtozy. Wartości różnic między średnimi arytmetycznymi oceniono za pomocą testu t-Studenta.

Zmiany z wiekiem lub zmienność badanej cechy u osób o zróżnicowanej długości trwania życia oceniano za pomocą analizy regresji liniowej i nieliniowej, dopasowując do nich (za pomocą najmniejszych kwadratów) następujące modele funkcji:

- funkcja liniowa – **badana cecha**= $a+b*\text{wiek}$ ,
- funkcja logarytmiczna – **badana cecha**= $a+b*\log(\text{wiek})$ ,
- funkcja wielomianowa – **badana cecha**= $a+b*\text{wiek}+c*\text{wiek}^2$ ,
- funkcja potęgowa – **badana cecha**= $a*\text{wiek}^b$ ,
- funkcja wykładnicza – **badana cecha**=  $a*\text{Exp}((\text{wiek})^b)$ .

Za model najlepiej dopasowany uznano tę funkcję, dla której współczynnik determinacji –  $R^2$  był najwyższy oraz wyraz wolny – a i współczynnik regresji – b były istotne statystycznie.

## WYNIKI I DYSKUSJA

W badanym okresie wysokość ciała u mężczyzn i kobiet ulega wraz z wiekiem statystycznie istotnemu zmniejszeniu (tab. 1 i 2, ryc. 1). U mężczyzn najlepiej dopasowaną krzywą regresji jest funkcja logarytmiczna  $y = -12,528\ln(x) + 217,398$  ( $R^2 = 0,9986$ ), natomiast u kobiet funkcja liniowa  $y = -0,208x + 166,419$  ( $R^2 = 0,9954$ ). Wysokość ciała mężczyzn w porównaniu z kobietami jest istotnie wyższa w każdej kategorii wieku.

Wysokość ciała u obu płci wzrasta jednak w kolejnych kategoriach długości trwania życia (tab. 3 i 4, ryc. 2). U mężczyzn krzywa regresji przyjmuje postać funkcji wielomianowej  $y = 0,007x^2 - 0,823x + 191,014$  ( $R^2 = 0,9981$ ), której dopasowanie zbliża się do istotności statystycznej. U kobiet zmiany wysokości ciała przyjmują postać funkcji wykładniczej  $y = 152,338e^{0,0003x}$  ( $R^2 = 0,8362$ ), której dopasowanie także zbliża się do istotności statystycznej. Wysokość ciała mężczyzn w porównaniu z kobietami jest istotnie wyższa w każdej kategorii długości trwania życia.

Autorzy większości publikacji są zgodni, że wysokość ciała maleje z wiekiem z różnych przyczyn niebędących patologią, takich jak zmiany kształtu i zmniejszanie kręgow, pogłębiające się z wiekiem krzywizny kręgosłupa, spłaszczenie wysklepienia stóp, co częściowo wynika z osłabienia „gorsetu” mięśniowo-więzadłowego (Moayeri i wsp. 2008). Wojszel i Bień (2001) podkreślają, że dynamika ubytku wysokości ciała zależy w dużej mierze od codziennej aktywności fizycznej.

Tabela 1

Table 1

Wysokość ciała (cm) mężczyzn w kolejnych kategoriach wieku (badania ciągłe, N=68)

Body height (cm) of men in successive age categories (longitudinal data, N = 68)

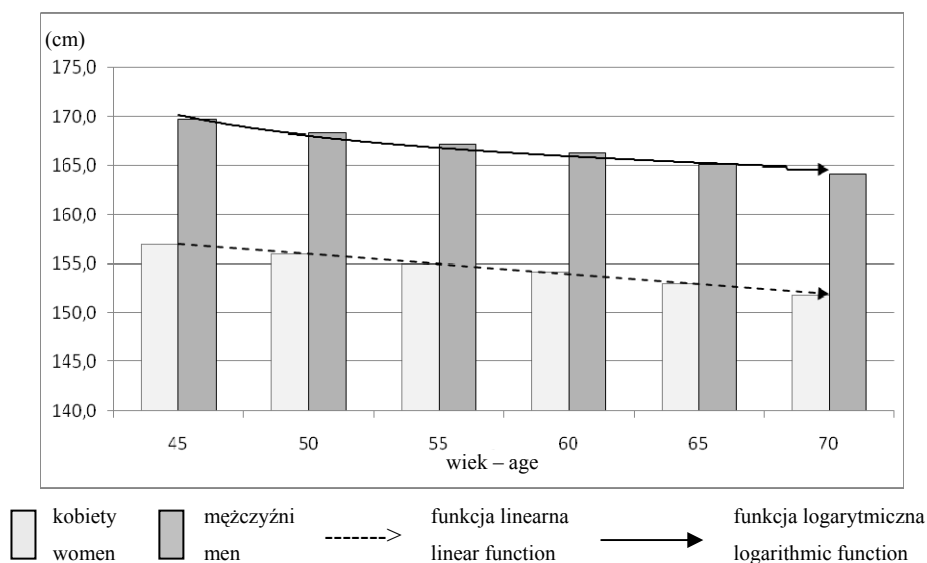
Wiek – Lata Age – Years	45	50	55	60	65	70
Średnia arytmetyczna Mean	169,71	168,32	167,19	166,31	165,21	164,13
SD	6,66	6,60	6,84	6,85	6,91	7,09
Min.	151,30	151,00	150,00	149,50	149,00	148,00
Max.	183,00	181,00	180,40	180,20	179,10	178,00
25%	166,00	165,00	163,54	162,33	161,19	159,90
75%	174,00	172,10	172,00	171,00	170,25	169,90
Skośność Skewness	-0,46855	-0,48361	-0,42977	-0,38127	-0,29477	-0,40044
Kurtoza Kurtosis	0,60737	0,43048	0,09716	-0,16493	-0,39834	-0,29181

Tabela 2

Table 2

Wysokość ciała (cm) kobiet w kolejnych kategoriach wieku (badania ciągłe, N = 74)  
Body height (cm) of women in successive age categories (longitudinal data, N = 74)

Wiek – Lata Age – Years	45	50	55	60	65	70
Średnia arytmetyczna Mean	157,14	155,98	154,92	154,01	152,98	151,68
SD	7,21	7,08	7,01	6,91	6,67	6,34
Min.	146,00	145,00	142,00	140,00	138,00	137,31
Max.	179,65	176,55	175,00	175,00	174,00	169,00
25%	152,00	151,50	150,50	150,00	148,95	148,00
75%	161,30	160,00	159,30	158,60	157,00	156,00
Skośność Skewness	0,96528	0,97334	0,81540	0,66862	0,64339	0,42802
Kurtoza Kurtosis	1,19276	1,05784	0,64577	0,32819	0,58510	-0,00197



Ryc. 1. Zmiany z wiekiem wysokości ciała mężczyzn i kobiet (badania ciągłe)  
Fig. 1. Changes in body height with age for men and women (longitudinal data)

Tabela 3

Table 3

Wysokość ciała (cm) mężczyzn w kategoriach długości trwania życia (badania przekrojowe)  
Body height (cm) of men in categories of life expectancy (cross-sectional data)

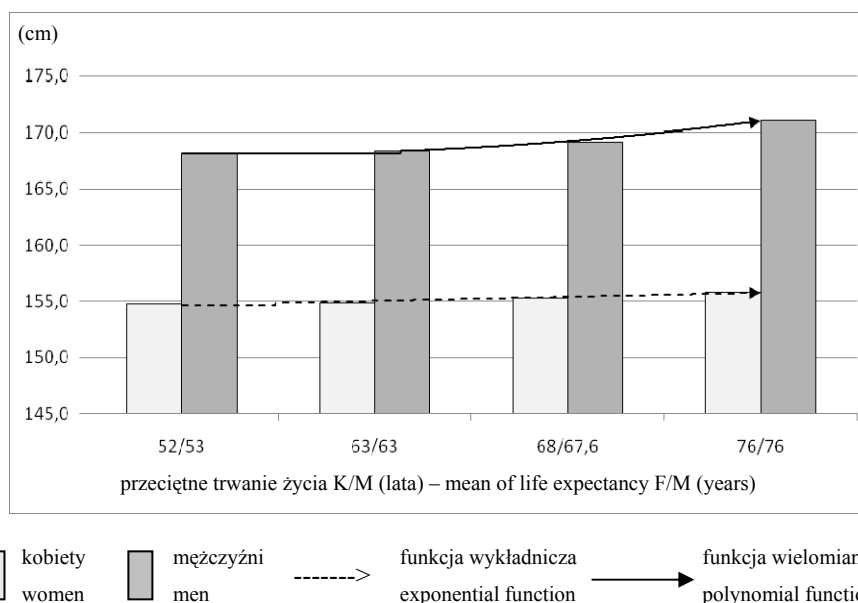
Przeciętna długość trwania życia – Lata Mean of life expectancy – Years	53,0 (50–57,5)	63,0 (57,5–65)	67,6 (65–72,5)	76 (>72,5)
N	22	27	49	15
Średnia arytmetyczna Mean	168,13	168,38	169,16	171,06
SD	6,04	6,91	7,08	6,03
Min.	158,00	157,50	156,00	159,33
Max.	182,00	179,00	187,00	181,00
25%	165,00	163,60	164,50	166,00
75%	170,00	175,00	173,00	175,00
Skośność Skewness	0,46763	0,08982	0,37365	-0,14868
Kurtoza Kurtosis	1,08427	-1,27249	0,10761	-0,33869

Tabela 4

Table 4

Wysokość ciała (cm) kobiet w kolejnych kategoriach długości trwania życia (badania przekrojowe)  
Body height (cm) of women in categories of life expectancy (cross-sectional data)

Przeciętna długość trwania życia – Lata Mean of life expectancy – Years	52,0 (50–57,5)	63,0 (57,5–65)	68,0 (65–72,5)	76 (>72,5)
N	12	30	40	30
Średnia arytmetyczna Mean	155,00	153,89	154,00	155,13
SD	8,76	6,52	6,01	6,79
Min.	139,50	142,63	144,00	141,00
Max.	172,00	175,30	171,00	170,00
25%	149,50	150,90	151,00	151,00
75%	156,40	156,88	160,00	161,83
Skośność Skewness	0,46928	1,12466	0,44680	0,05651
Kurtoza Kurtosis	0,78678	2,42702	-0,11117	0,00856



Ryc. 2. Wysokość ciała mężczyzn i kobiet o zróżnicowanej długości trwania życia (badania przekrojowe)

Fig. 2. Body height for men and women of different categories of life expectancy (cross-sectional data)

Ubytek wysokości ciała u ludzi w okresie starzenia się jest szacowany różnie: od 1,00 do 4,00 cm na dekadę w zależności od kraju zamieszkania, stopnia urbanizacji (miasto – wieś), trybu życia oraz dekady życia, w której przeprowadzono pomiary. Trudno jest także określić na podstawie piśmiennictwa, czy ubytek wysokości ciała przybiera, czy traci na swojej intensywności.

U badanych osób tempo tego ubytku rośnie z wiekiem. U mężczyzn między 50. a 60. rokiem życia wynosi 2,01 cm, a między 60. a 70. rokiem życia już 2,18 cm. U kobiet wartości te wynoszą odpowiednio 1,97 i 2,33 cm. W całym badanym okresie, czyli od 45. do 70. roku życia, spadek wysokości ciała mężczyzn wyniósł średnio 5,58 cm, a kobiet 5,46 cm.

Powszechnie wiadomo, że większa wysokość ciała świadczy o korzystnych warunkach rozwoju w okresie wzrostu oraz lepszej kondycji biologicznej. Według wielu autorów osoby wysokie cechują się też dłuższym trwaniem życia oraz mniejszym ryzykiem patologii układu sercowo-naczyniowego (McCarron i wsp. 1980, Allebeck i Bergh 1992, Pierce 1996, Wannamethee i wsp. 1998, Johansen i wsp. 2007, Samaras 2008a). Wiele czynników może powodować z kolei niepełne zrealizowanie potencjału genetycznego, obniżając ostateczną wysokość ciała. Są to: niski status społeczno-ekonomiczny, złe nawyki żywieniowe, nieodpowiedni styl życia, niski poziom wykształcenia rodziców oraz wiele różnych chorób przebytych w okresie dzieciństwa i pokwitania (Samaras i Elrick 1999). Czynniki te jednocześnie zwiększają ryzyko przedwczesnego zgonu. Wydaje się zatem zasadne, że można oczekiwać dodatniej korelacji pomiędzy wysokością ciała i długością trwania życia. Jak podają Samaras i Storms (2002), w XX w. wysokość ciała

wzrastała średnio o 2,54 cm na pokolenie. Również w tym samym czasie obserwowano wzrost przeciętnego trwania życia, m.in. za sprawą rozwoju medycyny i techniki oraz poprawy warunków sanitarno-epidemiologicznych.

Dokładne oszacowanie relacji pomiędzy wysokością ciała a umieralnością czy też trwaniem życia utrudnia duża zmienność czynników środowiskowych. Tak więc, w analizach tego związku materiał badawczy powinien być jak najbardziej jednorodny pod względem czynników środowiskowych (statusu społeczno-ekonomicznego, kraju zamieszkania, diety, stopnia urbanizacji etc). Zaletę tę posiada analizowany w tej pracy materiał, osób przebywających przez dziesiątki lat w tym samym środowisku. To skłoniło nas do próby oceny i weryfikacji omawianego związku. Uważamy, że wyniki otrzymane na tej podstawie można uznać za wiarygodne, a przedstawiony obraz zmian inwolucyjnych za bliski rzeczywistości.

W piśmiennictwie światowym opisywane są dwa odmienne, wręcz przeciwstawne rodzaje związków pomiędzy wysokością ciała a umieralnością czy też długością trwania życia. Pierwszy wskazuje, że osoby z większą wysokością ciała żyją dłużej, a niskie krócej (McCarron i wsp. 1980, Waaler 1984, Smith i wsp. 1990, Njolstad i wsp. 1996, Johansen i wsp. 2007), szczególnie z powodu skłonności tych ostatnich do chorób sercowo-naczyniowych, a drugi wręcz odwrotnie, wskazuje na krótsze życie osób wyższych z powodu predyspozycji do chorób nowotworowych (Barker i wsp. 1990, Morrison 1992, Hammarsten i Hogstedt 1999, Samaras i Elrick 1999, Dieckemann i wsp. 2008).

Liczne badania dotyczące powiązań wysokości ciała z ogólnym stanem zdrowia prowadzone były pod kątem takich wskaźników jak długość życia, zachorowalność i śmiertelność z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego, metabolicznych czy nowotworowych (Hammarsten i Hogstedt 1999, Samaras i Elrick 1999, Samaras i wsp. 2003, Woodhouse i wsp. 2003, Johansen i wsp. 2007). Badania te jednak nie odpowiadają jednoznacznie na pytanie, czy wyższa wysokość ciała predysponuje do dłuższego życia. Można bowiem kwestionować zasadność porównania tych związków na podstawie badań różnych populacji, wśród których istnieje zróżnicowana wariacja genetyczna oraz status społeczno-ekonomiczny.

Według Samaras i Elrick (1999) oraz Samaras (2008a, b) występuje ujemna korelacja długości życia z wysokością ciała. Podobne wyniki zaprezentował Waaler (1984) w badaniach przekrojowych u około 177 tys. Norwegów, zmarłych w okresie od 1963 do 1979 roku. Należy jednak zauważyć, że Waaler nie uwzględnił w swoich badaniach statusu społeczno-ekonomicznego, zatem przebadana grupa była heterogeniczna pod względem SES, co jest dużą wadą w tego typu porównaniach. Według Smitha i wsp. (1990) oraz Johansen i wsp. (2007) wyższa zapadalność i śmiertelność z powodu chorób przewlekłych (z wyjątkiem nowotworów) charakteryzuje z kolei osoby o mniejszej wysokości ciała. Różnice te pogłębiają się z wiekiem. McCarron i wsp. (1980) donoszą o związku między spadkiem wysokości ciała u osób dorosłych a wzrostem częstości nadciśnienia i powikłań chorobowych. Zdaniem Barkera i wsp. (1990) w badaniach prowadzonych w okresie dziesięcioletnim na terenie Anglii i Walii – u osób wyższych występuje mniejsze ryzyko wystąpienia niektórych chorób sercowo-naczyniowych, jednak wyraźnie zwiększa się wśród tych ludzi zapadalność na raka piersi, jajnika i prostaty. Podobny związek większej wysokości ciała i zwiększonej zapadalności na nowotwory gruczołu prostaty przedstawiają Morrison (1992) oraz Hammarsten i Hogstedt (1999). Jako przyczynę tego podają wpływ androgenów, interakcje z hormonem wzrostu w okresie pokwitania u chłopców. Wyższe wartości androgenów wpływają nie

tylko na wysokość ciała, ale także na intensywniejszy wzrost gruczołu prostaty. W późniejszych okresach życia, większy gruczoł prostaty u osób wyższych ma tendencje do dalszego wzrostu i powstawania nowotworów (Woodhouse i wsp. 2003). O podobnych związkach donoszą Baer i wsp. (2006). Dotyczy to także zwiększonego ryzyka nowotworów piersi u wyższych kobiet (175,00 cm lub wyższe w porównaniu z kobietami z 160,00 cm lub niższymi). Szacują oni, że każdy wzrost wysokości ciała o 5 cm zwiększa ryzyko nowotworu piersi w okresie postmenopauzalnym o 11%.

Badania Dieckemanna i wsp. (2008) przeprowadzone w grupie około 47 tys. mężczyzn wykazały, że ryzyko raka prostaty, jelita i nerki jest o 74% większe u osób wyższych. W ich opinii także prawdopodobieństwo wystąpienia raka jąder jest większe u mężczyzn wyższych. Opisane związki większej wysokości ciała ze zwiększoną zachorowalnością i śmiertelnością na nowotwory tłumaczone są na kilku poziomach, od genetycznego do endokrynologicznego i metabolicznego. Jak podają Maier i wsp. (2008), występuje ujemna korelacja pomiędzy wysokością ciała a potencjałem mitotycznym fibroblastów, co wiąże się z telomerową teorią starzenia się organizmu. Według Samarasa (2007) u osób wyższych w porównaniu z niższymi występuje o 85% więcej niekorzystnych, przypadkowych zmian w DNA, co może wynikać z większego tempa przemian metabolicznych. W opisie tego autora osoby wyższe mają wyższe poziomy insuliny, IGF-1 oraz glukozy. Większe poziomy hormonu wzrostu, insuliny oraz IGF-1 są niezbędne do osiągnięcia maksymalnego wzrostu w okresie dorastania. Zwiększają one liczbę komórek ciała, ich proliferację i osłabiają zdolności do apoptozy (Samaras 2007).

W badanej przez nas próbie odnotowano u obu płci wzrost wysokości ciała w kolejnych kategoriach przeżywalności (badanie przekrojowe – ryc. 2), odwrotnie niż w badaniach ciągłych (ryc. 1). Różnice w przebiegu krzywych obrazujących tendencje czasowe jednoznacznie dowodzą zwiększonej umieralności osób niższych, zgodnie z najczęściej opisywaną w literaturze regułą. Tak więc większą wysokość ciała można uznać za predyktor dłuższego trwania życia, szczególnie u mężczyzn, u których różnice te są bardziej wyraziste.

Wynik ten wydaje się potwierdzać ogólną prawidłowość występującą w świecie zwierząt. Te o większych rozmiarach ciała żyją dłużej od niewielkich (np. słoń żyje dłużej od ryjówki), a przy tym mają wolniejsze tempo metabolizmu i skuteczniejsze mechanizmy komórkowej obrony przed ROS czy naprawy uszkodzeń DNA. Z drugiej strony można jednak uznać, że są to porównania nieuprawnione, gdyż dotyczą różnych gatunków i nie uwzględniają odrębności gatunkowych „programów” starzenia się. Prowadzone od lat 30. XX w. badania długości życia osobników tego samego gatunku wykazały znaczne ujemne korelacje pomiędzy rozmiarami ciała a długowiecznością, co szczególnie dobrze widać w badaniach Rolla nad długością życia szczurów i myszy (Samaras 2007) czy koni i krów (Samaras 2008b). Donoszono także o istotnie większej długości życia małych psów w porównaniu ze średnimi i dużymi (Miller i Austad 2006).

## WNIOSKI

Tempo i kierunek zmian z wiekiem badanych cech (materiał ciągły) i ich porównania ze zmiennością tych cech u osób o zróżnicowanej długości trwania życia (materiał przekrojowy) pozwala jednoznacznie stwierdzić, że predyktorem dłuższego trwania życia jest większa wysokość ciała, szczególnie u mężczyzn.

## PIŚMIENNICTWO

- Allebeck P., Bergh C., 1992. Height, body mass index and mortality: Do social factors explain the association? *Public Health*, 106: 375–382.
- Baer H.J., Rich-Edwards J.W., Colditz G.A., Hunter D.J., Willett W.C., Michels K.B., 2006. Adult height, age at attained height, and incidence of breast cancer in premenopausal women. *Int. J. Cancer.*, 119(9): 2231–2235.
- Barker D.J., Osmond C., Golding J., 1990. Height and mortality in the counties of England and Wales. *Annals of Human Biology*, 17: 1–6.
- Dieckmann K.P., Hartmann J.T., Classen J., Lüdde R., Diederichs M., Pichlmeier U., 2008. Tallness is associated with risk of testicular cancer: evidence for the nutrition hypothesis. *British Journal of Cancer*, 99: 1517–1521.
- Hammarsten J., Hogstedt B., 1999. Clinical, anthropometric, metabolic and insulin profile of men with fast annual growth rates of benign prostatic hyperplasia. *Blood Press*, 8: 29–36.
- Izaks G.J., Westendorp R., 2003. Ill or just old? Towards a conceptual framework of the relation between ageing and disease. *BMC Geriatrics*, 3, doi:10.1186/1471-2318-3-7.
- Johansen H., Andresen I.L., Naess E.E., Hagen K.B., 2007. Health status of adults with Short Stature: A comparison with the normal population and one well-known chronic disease (Rheumatoid Arthritis). *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 2: 10.
- Maier A.D., van Heemst D., Westendorp R.G.J., 2008. Relation between body height and replicative capacity of human fibroblasts in nonagenarians. *Journal of Gerontology Biological Sciences*, 63A: 43–45.
- McCarron D.A., Pingree P.A., Rubin R.J., Gaucher S.M., Molitch M., Krutzik S., 1980. Enhanced parathyroid function in essential hypertension: a homeostatic response to a urinary calcium leak. *Hypertension*, 2: 162–168.
- Miller R.A., Austad S.N., 2006. Growth and aging: Why do big dogs die young? [in:] Masoro E.J., Austad S.N. (red.) *Handbook of the biology of aging*. Burlington Academic Press.
- Moayyeri A., Luben R.N., Bingham S.A., Welch A.A., Wareham N.J., Khaw K.T., 2008. Measured Height Loss Predicts Fractures in Middle-Aged and Older Men and Women: The EPIC-Norfolk Prospective Population Study. *J Bone Miner Res.*, 23: 425–432.
- Morrison A.S., 1992. Risk factors for surgery for prostatic hypertrophy. *Am. J. Epidemiol.* 135: 974–980.
- Njolstad I., Arnesen E., Lund-Larsen P.G., 1996. Body height, cardiovascular risk factors, and risk of stroke in middle-aged men and women. A 14-year follow-up of the Finalnd Study. *Circulation*. 94: 2877–2882.
- Pierce C.A., 1996. Body height and romantic attraction: a meta-analytic test of the male-taller norm. *Social Behav Pers.*, 24: 143–149.
- Samaras T.T., 2007. *Human body size and the laws of scaling: physiological, performance, growth, longevity and ecological ramifications*. Nova Science Publishers, New York.
- Samaras T.T., 2008a. Should we be concerned over increasing body height and weight? *Experimental Gerontology*, 44(1–2): 83–92.
- Samaras T.T., 2008b. Longevity in specific populations, [in:] Heggenhougen K., Quah S. (red.) *International Encyclopedia of Public Health*. Academic Press, San Diego: 142–147.
- Samaras T.T., Elrick H., 1999. Height, body size and longevity. *Acta Med. Okayama*, 53: 149–169.
- Samaras T.T., Elrick H., Storms L.H., 2003. Is height related to longevity? *Life Sciences*, 72: 1781–1802.
- Samaras T.T., Storms L.H., 2002. Secular growth and its harmful ramifications. *Medical Hypothesis*, 58: 93–112.
- Smith G.D., Shipley M.J., Rose G., 1990. Magnitude and causes of socioeconomic differentials in mortality: Further evidence from the Whitehall Study. *Journal Epidemiological Community Health*, 44: 265–270.



- Waaler H.T., 1984. Height, weight and mortality: The Norwegian experience. *Acta Medica Scandinavica (Suppl.)*, 679: 1–56.
- Wannamethee S.G., Shaper A.G., Whincup P.H., Walker M., 1998. *Adult height, stroke, and coronary heart disease*. *American Journal of Epidemiology*, 148: 1069–1076.
- Wojszel B., Bień B., 2001. Wielkie problemy geriatryczne jako przyczyna upośledzenia sprawności osób w późnej starości. *Gerontologia Polska*, 9(2): 32–38.
- Woodhouse L.J., Reisz-Porszasz S., Javanbakht M., Storer T.W., Lee M., Zerounian H., Bhasin S., 2003. Development of models to predict anabolic response to testosterone administration in healthy young men. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, 284: E1009–E1017.

## CAN THE HUMAN BODY HEIGHT BE A PREDICTOR OF THE LIFE EXPECTANCY?

### S u m m a r y

The material was collected on the basis of archived medical documents from 1960 to 2000 in the Independent Health Care Institute of Regional Specialistic Hospital for Neurotic and Mentally Ill in Ciborz (Poland). The most of patients (74%) is completely healthy and stayed in the hospital only with care and social indicators. Other may also be considered to be somatic healthy. Between these groups of patients there were no significant statistical differences. The fact that the investigated persons were during 25 years in the same environmental conditions undoubtedly raises the value of this unique material. Two types of material were collected.

1. Longitudinal – includes 142 individuals (68 men and 74 women). For each person, the data was collected on a continuous basis at intervals of 5 years from 45 to 70 years of age.

2. Cross-sectional – includes 225 individuals (113 men and 112 women) with 4 different categories of life.

On the basis of longitudinal data you can see growing with age, statistically significant loss of body height in both sexes, while the cross-sectional material allowed the assessment of relationship between body height and the life expectancy. It appears more likely that higher individuals will have greater life expectancy, men especially. This result is discussed on the basis of many items of literature, which described two contrasting types of relationships between body height and life expectancy.

**Key words:** life expectancy, human body height, longitudinal data, aging, changes with age

Recenzent – Reviewer: dr hab. Ewa Kolasa, emeryt. prof. Uniwersytetu Wrocławskiego



Krzysztof Borysławski<sup>1,2</sup>, Teresa Dubina<sup>1</sup>

**WTÓRNA PROPORCJA PŁCI WŚRÓD DZIECI,  
KTÓRYCH OJCOWIE PRACUJĄ PRZY MONITORACH  
KOMPUTEROWYCH**

**SECONDARY SEX RATIO AMONG CHILDREN OF MEN  
WORKING AT COMPUTER SCREENS**

*<sup>1</sup> Zakład Antropologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Anthropology, Institute of Biology, 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*

Celem pracy jest zbadanie związku pomiędzy płcią dziecka a stopniem narażenia przyszłych ojców na promieniowanie elektromagnetyczne emitowane przez zestawy komputerowe. Badaniem objęto 109 mężczyzn posiadających co najmniej jedno dziecko. Ze względu na stopień narażenia badanych podzielono na dwie grupy: 1) mało narażonych – używający bezpiecznych monitorów i pracujący przy komputerze do 40 godz. tygodniowo oraz 2) bardzo narażonych – pozostali. Stwierdzono istotną statystycznie nadwyżkę córek u ojców bardziej narażonych na promieniowanie elektromagnetyczne. Dotyczy to dzieci urodzonych jako pierwsze, a także wszystkich dzieci.

SŁOWA KLUCZOWE: wtórna proporcja płci, SSR, promieniowanie elektromagnetyczne, zestaw komputerowy

### WSTĘP

Piśmiennictwo dotyczące wtórnej (urodzeniowej) proporcji płci u człowieka liczy dziesiątki tysięcy pozycji. Do podejmowania tej tematyki skłania, oprócz wyzwań czysto poznawczych czy ekonomicznych, także perspektywa możliwości sterowania płcią przyszłego dziecka. Mimo tak ogromnego wysiłku badaczy kwestia ta nie doczekała się

---

Do cytowania – For citation: Borysławski K., Dubina T., 2010. Wtórna proporcja płci wśród dzieci, których ojcowie pracują przy monitorach komputerowych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 23–30.

jeszcze satysfakcjonującego wyjaśnienia. Trudność sprawia wykazanie rzeczywistego wpływu potencjalnych czynników oddziałujących na wtórną proporcję płci. Punktem spornym i przedmiotem licznych dyskusji jest jej adaptacyjny charakter (Hardy 1997, Krakow 2002, James 2006).

Wartość wtórnej proporcji płci określa się u żywo urodzonych dzieci, najczęściej jako liczbę chłopców przypadającą na 100 dziewcząt. Obecnie w całej populacji ludzkiej proporcja ta wynosi 104 (Simon 2004), a w Polsce ok. 106. Proporcja ta przyjmuje jednak inne wartości (od 95 do 170) w różnych populacjach (Garenne 2002) w zależności od położenia geograficznego, klimatu, odmiany rasowej (James 1987a, b, Mace i wsp. 2003), typu gospodarki i kultury (Sieff 1990, Mace i wsp. 2003), etc. Jest także zmienna w czasie (Garenne 2002). W Polsce, jak też w innych krajach rozwiniętych gospodarczo, od drugiej połowy XX w. obserwuje się lekką tendencję spadkową (Parazzini i wsp. 1998, Żądzińska 2005). Przyczyny tej zmienności wciąż jednak pozostają niejasne. Obecnie istnieją trzy pozaadaptacyjne teorie dowodzące, że owa zmienność ma charakter fakultatywny za sprawą zmian w poziomie hormonów żeńskich w okresie okołozapłodnieniowym (Lazarus 2002). Tylko nieliczni autorzy próbują wyjaśniać urodzeniową proporcję płci na gruncie czynników związanych z organizmem ojca, a przecież przebieg spermatogenezy jest także uzależniony od wielu czynników.

Pomimo stwierdzonego braku szkodliwości promieniowania emitowanego przez komputery i monitory ekranowe (twierdzi się tak w stosunku do obecnie produkowanych monitorów CRT i LCD) niewskazane jest, aby kobiety w ciąży i małe dzieci przebywały w pobliżu działających komputerów (Korniewicz i Gryz 1993, Dziekańska 1997). Podchodzi się do tej kwestii ostrożnie ze względu na młode, dzielące się komórki. Można by także rozważyć ten wpływ pod kątem mężczyzn w wieku rozrodczym, u których następują nieustanne podziały komórkowe prowadzące do powstania plemników (Paprzycki i Marczewski 1993, Tomaszczyk 2001). A przecież od tego, jaki plemnik dotrze do komórki jajowej, zależy płeć zarodka. Teoretycznie istnieją równe szanse na powstanie zarodków płci męskiej jak i żeńskiej. Jednakże plemniki zawierające chromosomy X i Y różnią się znacznie pomiędzy sobą ciężarem, wielkością, szybkością, przeżywalnością i wielu innymi właściwościami.

Istnieje obiegowa opinia, która mówi, że mężczyźni, którzy przez długi okres pracują przy komputerach, są więc narażeni na działanie pola elektromagnetycznego, częściej płodzą dzieci płci żeńskiej. Tak też sądzi się o mężczyznach mających styczność z prądem elektrycznym lub aparatem rentgenowskim (<http://www.mamybaby.pl/ciaza-i-porod/corka-czy-syn?inspajer=2>). Nie ma jednak naukowych publikacji na ten temat, co uzasadnia cel pracy, jakim jest weryfikacja tego poglądu.

Celem pracy jest więc próba zbadania związku pomiędzy płcią dziecka a natężeniem promieniowania elektromagnetycznego o częstotliwości od 10 do 120 kHz, emitowanego przez zestawy komputerowe, z uwzględnieniem typu monitora i czasu spędzonego przed komputerem przez przyszłych ojców.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań zebrano drogą ankietową wśród 109 mężczyzn w wieku od 25 do 55 lat. Ankietowani byli pracownikami Politechniki Wrocławskiej i Opolskiej oraz dwóch prywatnych firm w woj. opolskim. Badani posiadali od 1 do 3 dzieci i pracowali przy komputerze, zanim jeszcze poczęło się pierwsze, które pojawiało się przeciętnie

między 26. a 30. rokiem życia. Ogólnie, badani mężczyźni mieli 187 dzieci, w tym 102 dziewczynki (54,5%) i 85 chłopców (45,5%).

Ankieta zawierała także pytania dotyczące typu monitora oraz przeciętnego, tygodniowego czasu pracy przy komputerze.

Typ monitora, przed jakim najczęściej pracowali badani przed urodzeniem się pierwszego i dalszych dzieci, to w kolejności: CRT bez filtra – 59%, CRT z filtrem – 32% i monitor LCD – 9%. Ze względu na małą liczebność monitorów LCD używanych wówczas przez badanych, oraz to że monitory CRT z filtrem mają znacznie mniejszą emisję promieniowania, do obliczeń statystycznych połączono je w jedną grupę.

Ze względu na liczbę godzin spędzonych przed komputerem w ciągu tygodnia – na podstawie mediany podzielono badanych na dwie grupy: 1) pracujący krótko (do 39 godzin tygodniowo) i 2) pracujący długo (40 lub więcej godzin).

Na tej podstawie ostatecznie wyodrębniono dwie grupy badanych: 1) mało narażonych na promieniowanie elektromagnetyczne (pracujący krótko oraz korzystający z monitora CRT z filtrem lub LCD) i 2) grupa bardziej narażonych (pracujący krótko ale przy monitorze CRT bez filtra, pracujący wprawdzie przy monitorze CRT z filtrem lub LCD, lecz długo oraz pracujący długo przy monitorach CRT bez filtra).

Do zbadania związku pomiędzy płcią dziecka a stopniem narażenia na promieniowanie elektromagnetyczne emitowane przez zestawy komputerowe a szczególnie przez monitory zastosowano test  $\chi^2$  z poprawką Yatesa.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Badając związek pojedynczych zmiennych (typ monitora lub też czas pracy przy komputerze) z płcią dziecka, nie stwierdzono statystycznie istotnych zależności, tak u dzieci pierworodnych jak i w dalszej kolejności urodzenia.

Dopiero rozpatrując działanie obu tych zmiennych jednocześnie, stwierdzono związek istotny statystycznie. Okazuje się, że poczęciu dziewcząt sprzyja większe narażenie na promieniowanie elektromagnetyczne. Dotyczy to zarówno dzieci pierworodnych (tab. 1), jak i wszystkich urodzonych dzieci (tab. 2).

Wynika z tego, że monitory emitujące większe dawki promieniowania elektromagnetycznego w połączeniu z dłuższym czasem ekspozycji to czynniki sprzyjające poczęciu przez mężczyzn dziewcząt, co potwierdza obiegową opinię opisaną we wstępie.

Piśmiennictwo dotyczące sprzętu komputerowego oraz emisji promieniowania (smogu) elektromagnetycznego podczas jego pracy jest bardzo obszerne. Wiadomo, że pole elektromagnetyczne (PEM) w zakresie od 0 Hz do 300 GHz może być szkodliwe dla zdrowia. W społeczeństwach rozwiniętych gospodarczo jesteśmy stale pod wpływem jakiegoś pola elektromagnetycznego. Pomijając naturalne jego źródła, działają na nas fale radiowe, telewizyjne, telefonii komórkowej etc. (Śliwińska-Kowalska 1999, Majka 2006). Każdy bowiem przewodnik, przez który przepływa prąd wytwarza słabe pole elektryczne, a więc każda instalacja elektryczna jest źródłem promieniowania elektromagnetycznego.

Takie pole wytwarza wokół siebie także sprzęt komputerowy, a zwłaszcza monitor ekranowy starego typu (CRT). Dopiero w ostatnich latach coraz częściej spotyka się monitory z ekranami ciekłokrystalicznymi LCD, które choć w małym stopniu są także źródłem promieniowania elektromagnetycznego (Gryz i Karpowicz 2002).

Tabela 1

Table 1

Liczebności obserwowane ( $L_o$ ) i teoretycznie oczekiwane ( $L_e$ ) oraz nadwyżki i niedobory w badanych kategoriach stopnia narażenia na promieniowanie elektromagnetyczne i płci dzieci pierworodnych

The observed ( $L_o$ ) and theoretically expected ( $L_e$ ) number and statistical excess and shortages in the categories of exposure to electromagnetic radiation and sex categories of the firstborn children

Płeć dzieci pierworodnych Sex of firstborn children	Stopień narażenia na promieniowanie elektromagnetyczne Level of exposure to electromagnetic radiation		Razem Total
	Mały Low	Duży High	
Dziewczęta Girls	$L_o = 5$ $L_e = 9,58$ - 4,58	$L_o = 53$ $L_e = 48,42$ + 4,58	58
Chłopcy Boys	$L_o = 13$ $L_e = 8,42$ + 4,58	$L_o = 38$ $L_e = 42,58$ - 4,58	51
Razem Total	18	91	109

$$\chi^2 = 5,602, df = 1, p < 0,02$$

Tabela 2

Table 2

Liczebności obserwowane ( $L_o$ ) i teoretycznie oczekiwane ( $L_e$ ) oraz nadwyżki i niedobory w badanych kategoriach stopnia narażenia na promieniowanie elektromagnetyczne i płci wszystkich dzieci

The observed ( $L_o$ ) and theoretically expected ( $L_e$ ) number and statistical excess and shortages in the categories of exposure to electromagnetic radiation and sex categories of all the children

Płeć wszystkich dzieci Sex of all the children	Stopień narażenia na promieniowanie elektromagnetyczne Level of exposure to electromagnetic radiation		Razem Total
	Mały Low	Duży High	
Dziewczęta Girls	$L_o = 9$ $L_e = 14,18$ - 5,18	$L_o = 93$ $L_e = 87,82$ + 5,18	102
Chłopcy Boys	$L_o = 17$ $L_e = 11,82$ + 5,18	$L_o = 68$ $L_e = 73,18$ - 5,18	85
Razem Total	26	161	187

$$\chi^2 = 4,838, df = 1, p < 0,05.$$

Opisywane są liczne negatywne skutki ekspozycji na promieniowanie elektromagnetyczne, takie jak: nieprawidłowy przebieg ciąży lub wzrost liczby poronień (Karpowicz 1997), stany depresyjne, alergie i podrażnienia skóry, zaburzenia menstruacji i problemy z potencją u mężczyzn (Dziekańska 1997).

Według przepisów polskich praca przy monitorach ekranowych jest uznawana za tzw. pracę uciążliwą dla zdrowia (Korniewicz 1996b). Negatywne oddziaływanie środowiska pracy przy komputerze to także często złe oświetlenie, promieniowanie rentgenowskie, jonizujące, nadfioletowe oraz substancje chemiczne wytwarzane w czasie pracy komputera. Monitor w czasie awarii może jonizować powietrze, tworząc ozon i tlenki azotu (Korniewicz 1992, Matusiak i wsp. 1994, Zyss 1995, Gryz i Karpowicz 2002). Również podzespoły w czasie pracy mogą uwalniać do powietrza substancje impregnujące i izolujące. Są to bardzo toksyczne i rakotwórcze bezwonne związki chemiczne – furany, tlenki i polibromki (Dziekańska 1997, Szafarz 2006). Te substancje kumulują się w organizmie i z czasem mogą doprowadzić do problemów na tle neurologicznym oraz układu rozrodczego.

Pole elektromagnetyczne także powoduje w organizmie przepływ prądu (Korniewicz i wsp. 1989, Korniewicz 1996 a, b), który zakłóca własne pole elektromagnetyczne ludzkiego ciała, gdyż mieści się w przedziale 10–120 kHz (Korniewicz 1992, Tomaszczyk 2001). Jako możliwe skutki oddziaływania wymienia się: efekt termiczny – czyli podniesienie temperatury tkanek oraz nietermiczny efekt biologiczny mogący zaburzać pracę mięśni, podziały komórkowe, gojenie się ran etc. (Dziekańska 1998, Tomaszczyk 2001).

Niektóre doniesienia wskazują co prawda na brak szkodliwości promieniowania wytwarzanego przez monitory komputerowe (Matusiak i wsp. 1994, Zyss 1995, Bartosińska i wsp. 2001). Większość autorów sugeruje jednak, że nawet niewielkie dawki promieniowania elektromagnetycznego są szkodliwe przy długim czasie ekspozycji (Paprzycki i Marczewski 1993, Korniewicz 1996b, Dziekańska 1997, Tomaszczyk 2001). Możliwe też, że skutki ekspozycji na promieniowanie elektromagnetyczne emitowane przez komputery nie ujawnią się szybko, ale dopiero za kilka, a nawet kilkadziesiąt lat (Tomaszczyk 2001).

W świetle przedstawionych danych można uznać, że plemniki zawierające chromosom Y, jak wiadomo zdecydowanie mniej wytrzymałe i mniej odporne na różne środowiskowe czynniki uszkadzające (np. wysoką temperaturę, toksyczne związki chemiczne, promieniowanie jonizujące, skoki ciśnienia, wibracje i przeciążenia grawitacyjne), są uszkadzane lub niszczone u mężczyzn silnie narażonych na smog elektromagnetyczny. Powstaje wtedy w nasieniu takiego mężczyzny liczebna przewaga plemników z chromosomem X, co może wyjaśniać większą szansę na poczęcie córki. Prawdopodobnie dotyczy to także pilotów latających na dużych wysokościach, kierowców TIR-ów, pletwonurków, anestezjologów, hutników, piekarzy, pracowników rentgena i stacji benzynowych (<http://www.mamybaby.pl/ciaza-i-porod/corka-czy-syn?inspajer=2>).

## WNIOSKI

1. Mężczyźni bardziej narażeni na działanie promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez zestawy komputerowe są istotnie częściej ojcami córek.
2. Dotyczy to wszystkich córek bez względu na kolejność urodzenia.

## PIŚMIENNICTWO

- Bartosńska M., Ejsmont J., Tukalska-Parszuto M., 2001. Chorobowość pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy wyposażonych w komputery. *Medycyna Pracy*, 3(52): 185–195.
- Dziekańska E., 1997. Strzeż się. *Chip*, 3: 28–34.
- Dziekańska E., 1998. Niewidzialny wróg. *Chip*, 8: 32–34.
- Garenne M.N., 2002. Sex ratio at birth in african populations: a review of survey data. *Hum. Biol.*, 74: 889–900.
- Gryz K., Karpowicz J., 2002. Źródła pól elektromagnetycznych – monitory ekranowe. *Bezpieczeństwo Pracy*, 4: 13–17.
- Hardy I.C.W., 1997. Possible factors influencing vertebrate sex ratio: an introductory overview. *Appl. Animal Beh. Sci.*, 51: 217–241.
- James W.H., 1987a. The human sex ratio. Part I: A review the literature. *Hum. Biol.*, 59: 721–752.
- James W.H., 1987b. The human sex ratio. Part II: A hypothesis and a program of research. *Hum. Biol.*, 59: 873–900.
- James W.H., 2006. Possible constraints on adaptive variation in sex ratio at birth in humans and other primates. *J. Theor. Biol.*, 238: 383–394.
- Karpowicz J., 1997. Ryzyko zawodowe – ocena ekspozycji na pola elektromagnetyczne (propozycja). *Bezpieczeństwo Pracy*, 2: 16–20.
- Korniewicz H., 1992. Praca przy monitorach. *Enter*, 12: 38–51.
- Korniewicz H., 1996a. Pola elektromagnetyczne instalacji elektrycznej. *Bezpieczeństwo Pracy*, 4: 20–22.
- Korniewicz H., 1996b. Komputery a warunki pracy. *Bezpieczeństwo Pracy*, 7–8: 8–13.
- Korniewicz H., Gryz K., 1993. Elektryczne i optyczne właściwości filtrów monitorowych. *Ochrona Pracy – Atest*, 2: 10–11.
- Korniewicz H., Gryz K., Bukowicki J., 1989. Wyniki badań pól elektromagnetycznych monitorów ekranowych. *Bezpieczeństwo Pracy*, 6: 3–6.
- Krackow S., 2002. Why parental sex ratio manipulation is rare in higher vertebrates. *Ethology*, 108: 1041–1056.
- Lazarus J., 2002. Human sex ratio: adaptations and mechanism, problems and prospects, [in:] Sex ratios. Concepts and research methods. Red. J.C.W. Hardy. Cambridge University Press.
- Mace R., Jordan F., Holden C., 2003. Testing evolutionary hypotheses about human biological adaptation using cross-cultural comparison. *Compar. Biochem. and Physiol. Part A.*, 136: 85–94.
- Majka M., 2006. Pola elektromagnetyczne. *Atest* 8: 46–47.
- Matusiak M., Cader A., Kajdos Z., Jankowski J., Kaczmarek J., 1994. Emisja promieniowania UV wybranych monitorów komputerowych. *Medycyna Pracy*, 4(55): 291–295.
- Paprzycki P., Marczewski K., 1993. Czy praca z komputerem jest szkodliwa? *Medycyna Wiejska*, 1(28): 69–76.
- Parazzini F., La Vecchia C., Levi F., Franceschi S., 1998. Trends In male:female ratio among newborns infants in 29 countries from five continents. *Hum. Repr.*, 13: 1394–1396.
- Sieff D.F., 1991. Explaining biased sex ratios in human populations: a critique of recent studies. *Current Anthropology*, 31: 25–48.
- Simon H.B., 2004. Długowieczność – triumf płci pięknej. *Świat Nauki*, 2(5), listopad – grudzień, wydanie specjalne: 16–21.
- Szafarz T., 2006. Toksyczne komputery. *Przegląd Techniczny*, 25: 20–21.
- Śliwińska-Kowalska M., 1999. Ekspozycja środowiskowa na pola elektromagnetyczne a ryzyko rozwoju chorób nowotworowych, *Medycyna Pracy*, 6(50): 581–591.
- Tomaszczyk J., 2001. Czy na pewno bezpieczne? *Bibliotekarz*, 7/8. 28–30.



- Zyss T., 1995. Emisja promieniowania elektromagnetycznego wybranych monitorów komputerowych. *Medycyna Pracy*, 5(46): 485–491.
- Żądzińska E., 2005. Wahania wskaźnika wtórnej proporcji płci w Polsce w latach 1948–2002 i ich możliwe przyczyny. *Przeegl. Antr.*, suppl. 4.  
<http://www.mamybaby.pl/ciaza-i-porod/corka-czy-syn?inspajer=2>, (kwiecień 2009).

## **SECONDARY SEX RATIO AMONG CHILDREN OF MEN WORKING AT COMPUTER SCREENS**

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

The aim of this study was to estimate the relationship between the sex of the child and the level of exposure of fathers to electromagnetic radiation emitted by computer equipment (monitors). The study included 109 men with at least one child each. The respondents were divided into two groups according to the exposure: 1) low exposure – using safe monitors and working at a computer for up to 40 hours per week, and 2) high exposure – the others. It was found that fathers exposed to electromagnetic radiation had statistically significantly higher number of daughters than those that were not (exposed to radiation). This applies to all first born children as well as all the subsequent ones.

**KEY WORDS:** secondary sex ratio, SSR, electromagnetic radiation, computer equipment

**Recenzent – Reviewer:** prof. dr hab. Wiesław Kurlej, Akademia Medyczna we Wrocławiu



Ryszard Haitlinger

**ARTHROPODS (*ACARI*, *ANOPLURA*, *SIPHONAPTERA*)  
OF SMALL MAMMALS OF THE ŚWIĘTOKRZYSKIE  
PROVINCE**

**STAWONOGI (*ACARI*, *ANOPLURA*, *SIPHONAPTERA*)  
DROBNYCH SSAKÓW WOJEWÓDZTWA  
ŚWIĘTOKRZYSKIEGO**

*Department of Systematics and Ecology of Invertebrates, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

616 arthropods belonging to 73 species were obtained from 365 small mammals of 19 species of the Świętokrzyskie province. 60 species were found in Góry Świętokrzyskie and 47 species were found in Wyżyna Małopolska. Total, 414 Acari of 53 species, 45 Anoplura of 4 species and 157 Siphonaptera of 20 species were found in Świętokrzyskie province. *Pachylaelaps dubuius* and *Hypoaspis (Lealaspis) astronomica* for the first time they were collected from small mammals. Most arthropod species were collected from *M. glareolus* (37) and *A. agrarius* (26).

KEY WORDS: *Acari*, *Anoplura*, *Siphonaptera*, mammals, Świętokrzyskie province, faunistic

## INTRODUCTION

The arthropod fauna of small mammals were examined in Góry Świętokrzyskie and Wyżyna Małopolska in Świętokrzyskie province. *Anoplura* occurring on small mammals living in studied areas were not investigated hitherto; for *Acari* only some information were given (Haitlinger 1988, 1989, 2006, Siuda 1993, Haitlinger and Turek 2006). Information about the *Siphonaptera* only for Góry Świętokrzyskie and for *Hystrichopsylla talpae* (Curtis, 1826) and *H. orientalis* Smit, 1956 were given (Bartkowska 1981, 1986). Many species of arthropods were found in studied areas for the first time.

---

For citation – Do cytowania: Haitlinger R., 2010. Arthropods (*Acari*, *Anoplura*, *Siphonaptera*) of small mammals of the Świętokrzyskie province. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 31–48.

## MATERIAL AND METHODS

The investigation were provided in 1971, 1983, 1989, 1991, 1999, 2000 and 2001. The arthropods were combed from fur of mammals and then preserved in ethanol and later they mounted in Berlese's fluid. Small mammals were collected in the Świętokrzyskie province in: Góry Świętokrzyskie: Huta Szklana, Łysica (slopes), Krajno-Zagórze and Bodzentyn and in Wyżyna Małopolska: Sielpia n. Końskie, Strawczyn n. Kielce, Parszów n. Wąchock, Rogacz n. Klimontów, Dębno n. Raków, Szczytniki n. Wiślica, Rudniki n. Połaniec, Chęciny, Jałowęsy n. Opatów, Ćmielów, Ruda Kościelna n. Ćmielów, Bolekszyce n. Opatów, Brzostowa n. Ćmielów, Trzcianki n. Kielce, Wola Murowana n. Kielce, Brzeziny n. Morawica, Wzdół Rządowy n. Suchedniów, Suchedniów, Nagłowice, Rejowiec n. Nagłowice and Chycza n. Nagłowice. 608 arthropods of 71 species were caught from 365 small mammals of 16 species (Tab. 1): 410 *Acari* of 52 species, 45 *Anoplura* of 4 species and 153 *Siphonaptera* of 14 species (Tab. 2, 3). Moreover, *Ctenophthalmus obtusus* Jordan and Rothschild, 1912, *C. bisoctodentus* Kolenati, 1863, *Hystrihopsylla talpae*, *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc, 1800) and *Monopsyllus sciurorum* (Svhrank, 1803) were found by Bartkowska (1981, 1986).

Table 1  
Tabela 1

Number of small mammals collected in the Świętokrzyskie province:  
1 – Góry Świętokrzyskie, 2 – Wyżyna Małopolska  
Liczba drobnych ssaków odłowionych w województwie świętokrzyskim:  
1 – Góry Świętokrzyskie, 2 – Wyżyna Małopolska

Species Gatunki	1	2	Total Razem
1. <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	8	100	108
2. <i>A. flavicollis</i> (Melchior, 1834)	20	14	34
3. <i>A. sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	11	12
4. <i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	1	6	7
5. <i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1778)		2	2
6. <i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	63	42	105
7. <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779)	14	23	37
8. <i>M. oeconomus</i> (Pallas, 1776)		6	6
9. <i>M. agrestis</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	2
10. <i>M. subterraneus</i> (de Selys Longchamps, 1835)	6	2	8
11. <i>Arvicola terrestris</i> (Linnaeus, 1758)		1	1
12. <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	22	13	35
13. <i>S. minutus</i> Linnaeus, 1766	3	2	5
14. <i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)		1	1
15. <i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1811)		1	1
16. <i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758		1	1
Total – Razem	139	226	365

Table 2  
Tabela 2

List of arthropods collected on small mammals from Góry Świętokrzyskie (1)  
and Wyżyna Małopolska (2)  
Lista stawonogów zebranych z drobnych ssaków w Górach Świętokrzyskich (1)  
i Wyżynie Małopolskiej (2)

<i>Siphonaptera</i>	1	2	
1. <i>Ctenophthalmus agyrtes peusianus</i> Rosicky, 1955	31	18	49
2. <i>C. uncinatus</i> . (Wagner, 1898)	9		9
3. <i>C. obtusus</i> Jordan & Rothschild, 1912*	x		
4. <i>C. solutus</i> Jordan & Rothschild, 1920	1	4	5
5. <i>C. bisoctodentatus</i> Kolenati, 1863*	x		
6. <i>C. assimilis</i> (Taschenberg, 1880)	1		1
7. <i>Rhadinopsylla integella</i> Jordan & Rothschild, 1921	6		6
8. <i>Palaeopsylla soricis starki</i> Wagner, 1930	18		18
9. <i>P. similis</i> Dampf, 1910	1		1
10. <i>D. dasyncnema dasyncnema</i> (Rothschild, 1897)		3	3
11. <i>Peromyscopsylla silvatica</i> (Meinert, 1896)	1	1	2
12. <i>P. bidentata</i> (Kolenati, 1860)	6	1	7
13. <i>Leptopsylla segnis</i> (Schönherr, 1811)	1	4	5
14. <i>Hystrichopsylla orientalis</i> Smit, 1956		5	5
15. <i>H. talpae</i> (Curtis, 1826)*	x		
16. <i>Megabothris turbidus</i> (Rothschild, 1909)	23	10	33
17. <i>Amalareus penicilliger</i> (Grube, 1851)	13		13
18. <i>Nosopsyllus fasciatus</i> (Bosc, 1800)*	x		
19. <i>Ceratophyllus sciurorum</i> (Schränk, 1803)*	X		
20. <i>Archeopsylla erinacei</i> (Bouché, 1835)*			
<i>Anoplura</i>			
21. <i>Hoplopleura edentula</i> Fahrenholz, 1916	8	2	10
22. <i>H. acanthopus</i> (Nurmeister, 1839)	1	10	11
23. <i>H. affinis</i> (Burmeister, 1839)		14	14
24. <i>Polyplax serrata</i> Burmeister, 1839	9	1	10
<i>Ixodida</i>			
25. <i>Ixodes ricinus</i> (Linnaeus, 1758)	1	24	25
26. <i>I. trianguliceps</i> Birula, 1895	6	3	9
<i>Mesostigmata</i>			
27. <i>Laelaps agilis</i> C.L. Koch, 1836	28	23	51
28. <i>L. hikaris</i> C.L. Koch, 1836	19	20	39
29. <i>L. clethrionomydis</i> Lange, 1955	1		1
30. <i>L. pavlovskyi</i> Zachvatkin, 1948	2	31	33
31. <i>L. micromydis</i> Zachvatkin, 1948		1	1
32. <i>L. muris</i> (Ljungh, 1799)		3	3
33. <i>Hyperlaelaps microti</i> (Ewing, 1933)	19	10	29
34. <i>Androlaelaps fahrenheiti</i> (Berlese, 1911)	5	8	13
35. <i>Hypoaspis (Euandrolaelaps) sardo a</i> (Berlese, 1891)		1	1
36. <i>Hypoaspis (Lealaspis) astronomica</i> (C.L. Koch, 1839)		1	1

Table 2 cont.  
Tabela 2 cd.

37. <i>Ololaelaps placentula</i> (Berlese, 1887)	2		2
38. <i>Echinonyssus sunci</i> (Wang, 1962)	5	9	14
39. <i>E. usabellinus</i> (Oudemans, 1913)	2	4	6
40. <i>E. soricis</i> (Turk, 1945)	1		1
41. <i>E. carnifex</i> (C.L. Koch, 1839)		1	1
42. <i>Haemogamasus nidi</i> Michael, 1892	28	20	48
43. <i>H. hirsutus</i> Berlese, 1889	2	2	4
44. <i>H. horridus</i> Michael, 1892	3		3
45. <i>Eulaelaps stabularis</i> (C.L. Koch, 1836)	11	9	20
46. <i>Macrocheles decoloratus</i> (C.L. Koch, 1893)		1	1
47. <i>M. glaber</i> (Müller, 1860)		1	1
48. <i>Cyrtolaelaps mucronatus</i> (G. & R. Canestrini, 1881)	4		4
49. <i>Euryparasitus emarginatus</i> (C.L. Koch, 1839)	3		3
50. <i>Fimetarium</i> (Müller, 1859)		1	1
51. <i>Proctolaelaps pygmaeus</i> (Müller, 1859)		16	16
52. <i>Pachylaelaps dubius</i> Hirschmann & Krauss, 1965		1	1
53. <i>Vulgarogamasus remberti</i> (Oudemans, 912)	1		1
54. <i>V. kraepelini</i> (Berlese, 1905)	3	3	6
55. <i>Porrhostaspis lunulata</i> Müller, 1859		1	1
56. <i>Parasitidae undet</i>	1	1	2
57. <i>Poecilochirus carabi</i> (G. & R. Canestrini, 1892)	3	6	9
58. <i>Pergamasus runcige r</i> (Berlese, 1903)		1	1
59. <i>Pergamasus</i> sp.	1		1
60. <i>Uropoda orbiculari</i> (Müller, 1796)		1	1
<i>Prostigmata</i>			
61. <i>Radfordia lemnina</i> (C.L. Koch, 1841)	2		2
62. <i>Neotrombicula autumnalis</i> (Shaw, 1790)		17	17
63. <i>Myobia murismusculi</i> (Schrank, 1781)	1	2	3
64. <i>N. talmiensis</i> (Schluger, 1955)		4	4
65. <i>Hirsutiella zachvatkini</i> (Schluger, 1948)	3	6	9
66. <i>Pygmephorus forcipatus</i> Willmann, 1952	2		2
67. <i>P. erlangensis</i> Krczal, 1959	1		1
68. <i>P. spinosus</i> Kramer, 1877		1	1
<i>Astigmata</i>			
69. <i>Glycyphagus hypuadei</i> (C.L. Koch, 1841)	3		3
70. <i>Orycteroxenus soricis</i> (Oudemans, 1915)		1	1
71. <i>Myocoptes japonensis</i> Radford, 1955		2	2
72. <i>Prowichmannia spinifera</i> (Michael, 1901)	6		6
73. <i>Listrophorus brevipes</i> Dubinina, 1968	1	11	12
Total – Razem	299	317	616

Table 3  
Tabela 3

Number of arthropods (*Acari*, *Anoplura*, *Siphonaptera*) collected on small mammals from Świętokrzyskie province  
Liczba stawonogów (*Acari*, *Anoplura*, *Siphonaptera*) zebranych z drobnych ssaków w województwie Świętokrzyskim

	<i>Apodemus agrarius</i>	<i>A. flavicollis</i>	<i>A. sylvaticus</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Micromys minutus</i>	<i>Myodes glareous</i>	<i>Microtus arvalis</i>	<i>M. oeconomus</i>	<i>M. agrestis</i>	<i>M. subterraneus</i>	<i>Arvicola terrestris</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>S. nimbatus</i>	<i>Neomys fodiens</i>	<i>Crocidura suaveolens</i>	<i>Talpa europaea</i>	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Ctenophthalmus agyrtes peusianus</i>	11	1	2			22	5	1	1	4		3					49
<i>C. uncinatus</i>						4	1						4				9
<i>C. solutus</i>	2		1			1	1										5
<i>C. assimilis</i>							1										1
<i>Rhadinopsylla integella</i>						6											6
<i>Palaeopsylla soricis starki</i>												18					18
<i>P. similis</i>												1					1
<i>Doratomylla dasyncnema dasyncnema</i>	1											2					3
<i>Peromyscopsylla silvatica</i>									1	1							2
<i>P. bidentata</i>						6						1					7
<i>Leptopsylla segnis</i>	1			4													5
<i>Hystriehopsylla orientalis</i>	2		1						2								5
<i>Megabothris turbidus</i>	4	1			1	24			1	1		1					33
<i>Amalareus penicilliger</i>						12	1										13
<i>Hoplopleura edentula</i>						10											10
<i>H. acanthopus</i>						1	3	6	1								11
<i>H. affinis</i>	12			1								1					14





Table 3 cont.  
Tabela 3 cd.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>		16																16
<i>Fimetarium</i>					1													1
<i>Pachylaelaps dubius</i>			1															1
<i>Vulgarogamasus remberti</i>							1											1
<i>V. kraepelini</i>			1				4	1										6
<i>Porrostaspis lunulata</i>		1																1
<i>Parasitidae undet</i>							2											2
<i>Pergamasus runciger</i>		1																1
<i>Pergamasus</i> sp.							1											1
<i>Poecilochirus carabi</i>		4					5											9
<i>Uropoda</i>							1											1
<i>Radfordia lemnia</i>							2											2
<i>Myobia murismusculi</i>			3															3
<i>Neotrombicula autumnalis</i>		4	4		1		3	1			3	1						17
<i>N. talmtensis</i>			1				1	2										4
<i>Hirsutiella zachvatkini</i>		2		1			6											9
<i>Pygmephorus forcipatus</i>							2											2
<i>P. erlangensis</i>										1								1
<i>P. spinosus</i>																	1	1
<i>Glycyphagus hypuadei</i>			1										2					3
<i>Orycterovenus soricis</i>													1					1
<i>Myocoptes japonensis</i>		2																2
<i>Proichmannia spinifera</i>			1					1			3	1						6
<i>Listrophorus brevipes</i>									8		1							9
Total – Razem	142	47	33	3	12	3	197	81	24	6	19	3	41	5			2	616

## RESULTS

### *Siphonaptera*

#### *Ctenophthalmidae* Tiraboschi, 1954

##### *Ctenophthalmus agyrtes peusianus* Rosický, 1955

Material. Huta Szklana, 3♀♀, 28.07.1983, *Microtus subterraneus* (de Selys Longchamps, 1835), 7♀♀, 4♂♂, 25.07.1983, *Myodes glareolus* (Schreber, 1780); 1♀, 1♂, 27.07.1983, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771); Rogacz n. Klimontów: 2♀♀, 31.07.1983, *M. glareolus*; Strawczyn n. Kielce: 1♀, 1♂, 5.08.2001, *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758); Łysica: 1♀, 4.11.1983, *M. subterraneus*; Krajno-Zagórze: 1♂, 4.11.1983, *M. glareolus*, 1♀, 2♂♂, 4.11.1983, *Microtus arvalis* (Pallas, 1779)s, 3♀♀, 4.11.1983, *Sorex araneus* Linnaeus, 1758; Łysica: 4♀♀, 2♂♂ 4.11.1983, *M. glareolus*, 1♀, 4.11.1983, *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761); Chęciny: 1♀, 22.08.1999, *A. agrarius*; Chycza n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *M. glareolus*; Nagłowice: 2♀♀, 13.10.2000, *A. agrarius*; Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834); Jałoweśy n. Opatów: 1♂, 2.10.2009, *A. agrarius*; Parszów n. Wąchock, 2♀♀, 15.08.1989, *M. arvalis*, 2♀♀, 2♂♂, 19.08/1989, *A. agrarius*, 1♂, 19.08.1989, *M. glareolus*; Sielpia n. Końskie: 1♀, 22.08.1989, *A. agrarius*.

This species was known from Góry Świętokrzyskie (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981). Very common in Świętokrzyskie province.

##### *C. uncinatus* (Wagner, 1898)

Material. Huta Szklana, 3♀♀, 1♂, 25.07.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 4♀♀, 4.11.1983, *S. araneus*, 1♀, 4.11.1983, *M. arvalis*.

This species was known from Łysica, Łysa Góra and Trzcianka (Bartkowska 1981).

##### *C. obtusus* Jordan & Rothschild, 1912

This species is known from Łysica, Święta Katarzyna and Chełmowa Góra (Bartkowska 1981).

##### *C. solutus* Jordan & Rothschild, 1920

Material. Strawczyn n. Kielce: 1♂, 27.07.2001, *A. sylvaticus*; Krajno-Zagórze: 1♂, 4.11.1983, *M. arvalis*; Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 1♂, 3.10.2000, *A. agrarius*; Ruda Kościelna n. Ćmielów: 1♂, 4.10.2000, *M. glareolus*.

This species earlier was found in Święta Katarzyna and Chełmowa Góra (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981).

##### *C. bisectodentatus* Kolenati, 1863

This species was found in Święta Katarzyna by Bartkowska (1981).

##### *C. assimilis* (Taschenberg, 1860)

Material. Krajno-Zagórze: 1♂, 4.11.1983, *M. arvalis*.

This species was known from Święta Katarzyna, Leśniczówka and Czarna Woda (Bartkowska 1981).

##### *Rhadinopsylla integella* Rothschild and Jordan, 1921

Material. Łysica: 3♀♀, 3♂♂, 4.11.1983, *M. glareolus*.

Probably rare species in Świętokrzyskie province. Bartkowska (1981) not stated this species in Góry Świętokrzyskie.

*Palaeopsylla soricis starki* Wagner, 1930

Material. Huta Szklana, 1♀, 28.07.1983, *S. araneua*; Krajno-Zagórze: 4♀♀, 6♂♂, 4.11.1983, *S. aranaeus*; Łysica: 6♀♀, 1♂, 3.11.1983, *S. araneus*.

This species earlier was found in Łysica, Łysa Góra, Święta Katarzyna, Trzcianka, Leśniczówka, Święty Krzyż, Skarżysko Książęce and Mostki (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981).

*P. similis* Dampf, 1910

Material. Krajno-Zagórze: 1♂, 4.11.1983, *S. araneus*.

This species earlier was mentioned from Łysica, Święta Katarzyna and Czarna Woda (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981).

*Doratomyssa daycnema dasyncnema* (Rothschild, 1897)

Material. Suchedniów: 1♂, 10.10.2000, *S. araneus*; Sielpia n. Końskie: 1♂, 22.08.1989, *A. agrarius*, 1♂, 22.08.1989, *S. araneus*.

Earlier this species was found in Łysica, Święta Katarzyna, Święty Krzyż and Trzcianka (Bartkowska 1981).

*Leptopsyllidae* Rothschild and Jordan, 1915

*Peromyscopsylla silvatica* (Meinert, 1896)

Material. Łysica: 1♀, 4.11.1983, *M. subterraneus*; Sielpia n. Końskie: 1♂, 22.08.1989, *M. agrestis*.

Probably rare species in studied areas. Bartkowska (1981) based on rich material not stated this species in Góry Świętokrzyskie. First record from the Świętokrzyskie province.

*P. bidentata* (Kolenati, 1860)

Material. Łysica: 2♂♂, 3♀♀, 4.11.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 1♂, 4.11.1983, *M. glareolus*; Jałowęsy n. Opatów: 1♂, 2.10.2000, *S. araneus*.

Earlier this species was found in Łysica and Święta Katarzyna (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981).

*Leptopsylla segnis* (Schönherr, 1811)

Material. Huta Szklana: 1♀, 20.07.1983, *Mus musculus* Linnaeus, 1758; Strawczyn n. Kielce: 2♀♀, 1♂, 6.08.2001, *M. musculus*; Parszów n. Wąchock; 1♂, 18.08.1989, *A. agrarius*.

Earlier this species was found in Łysica, Święta Katarzyna, Święty Krzyż and Strawczyn (Bartkowska 1981, Haitlinger and Turek 2006).

*Hystrihopsyllidae* Tiraboschi, 1904

*Hystrihopsylla orientalis* Smit, 1956

Material. Strawczyn n. Kielce: 1♂, 27.07.2001, *A. sylvaticus*; Chęciny: 1♀, 1♂, 22.08.1989, *M. agrestis*; Rejowiec n. Nagłowice: 1♀, 1♂, 13.10.2000, *A. agrarius*.

Earlier this species was found in Łysica, Łysa Góra, Czarna Woda, Trzcianka, Święta Katarzyna, Połaniec, Latanice n. Busko Zdrój, Brzeziny n. Busko Zdrój, Wola Jachowa n. Kielce and Tokarnia n. Chęciny (Bartkowska 1981, 1986).

*H. talpae* (Curtis, 1826)

This species was found in Święta Katarzyna and Piórków n. Opatów (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981, 1986).

*Ceratophyllidae* Wagner, 1889*Megabothris turbidus* (Rothschild, 1909)

Material. Huta Szklana, 1♀, 28.07.1983, *A. flavicollis*, 4♀♀, 3♂♂, 25.07.1983, *M. glareolus*, 1♀, 25.07.1983, *M. subterraneus*, 1♀, 25.07.1983, *A. agrarius*; Rogacz n. Klimontów: 4♂♂, 31.07.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 2♀♀, 3♂♂, 4.11.1983, *M. glareolus*, 1♀, 4.11.1983, *S. araneus*; Łysica: 4♀♀, 3♂♂, 4.11.1983, *M. glareolus*; Rejowiec n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *A. agrarius*; Bolekszyce n. Opatów: 1♂, 3.10.2000, *A. agrarius*, 1♀, 3.10.2000, *Micromys minutus* (Pallas, 1778); Trzcianka n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *A. agrarius*; Rudniki n. Połaniec: 1♂, 15.08.1971, *M. glareolus*; Sielpia n. Końskie: 1♀, 22.08.1989, *M. agrestis*.

This species was known from Łysogóry (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981).

*Amalareus penicilliger* (Grube, 1852)

Material. Huta Szklana, 2♂♂, 25.07.1983, *M. glareolus*; Łysica: 3♀♀, 7♂♂, 4.11.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 1♂, 4.11.1983, *M. arvalis*.

Earlier this species was found in Święta Katarzyna and Trzcianka (Skuratowicz 1966, Bartkowska 1981).

*Nosopsyllus fasciatus* (Bosc, 1800)

This species is known from Święty Krzyż and Święta Katarzyna (Bartkowska 1981).

*Ceratophyllus sciurorum* (Schrank, 1803)

This species is known from Łysica, Święty Krzyż, Święta Katarzyna and Trzcianka (Bartkowska 1981).

*Pulicidae* Biiberg, 1820*Archeopsylla erinacei* (Bouché, 1935)

This species was found in Kielce on *Erinaceus* sp. (Skuratowicz 1954).

*Anoplura**Hoplopleuridae* Ferris, 1951*Hoplopleura edentula* (Fahrenholz, 1916)

Material. Huta Szklana, 2♀♀, 2N, 25.07.1983, *M. glareolus*; Łysica: 3♂♂, 4.11.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 1♀, 4.11.1983, *M. glareolus*; Ćmielów: 2♀♀, 3.10.2000, *M. glareolus*.

First record the in the Świętokrzyskie province.

*H. acanthopus* (Burmeister, 1839)

Material. Krajno-Zagórze: 1♀, 4.11.1983, *M. arvalis*; Dębno n. Raków: 1♀, 7.07.1991, *M. agrestis*; Jałowęsy n. Opatów: 1♀, 2♂♂, 2.10.2000, *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776); Brzostowa n. Ćmielów: 2♀♀, 1♂, 5.10.2000, *M. oeconomus*; Bolekszyce n. Opatów: 2♀♀, 4.10.2000, *M. arvalis*, 1♀, 3.10.2000, *M. glareolus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*H. affinis* (Burmeister, 1839)

Material. Rejowiec n. Nagłowice: 1♂, 13.10.2000, *A. agrarius*; Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 3.10.2000, *Mus musculus*, 3♀♀, 3.10.2000, *A. agrarius*; Jałowęsy n. Opatów: 1♀, 2.10.2000, *A. agrarius*; Brzostowa n. Ćmielów: 1L, 5.10.2000, *A. agrarius*; Suchedniów: 4♀♀, 10.10.2000, *A. agrarius*, 1♀, 10.10.2000, *S. araneus*; Sielpia n. Końskie: 1♀, 22.08.1989, *A. agrarius*; Parszów n. Wąchock: 1♂, 15.08.1989, *A. agrarius*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Polyplax serrata* (Burmeister, 1839)

Material. Bodzentyn: 8♀♀, 1♂, 9.10.2000, *A. sylvaticus*; Wzdół Rządowy n. Suchedniów: 1♀, 10.10.2000, *A. agrarius*

First record from the Świętokrzyskie province.

*Acari**Ixodida**Ixodidae* Murray, 1877*Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)

Material. Huta Szklana, 1L, 28.07.1983, *A. flavicollis*; Rogacz n. Klimontów: 1L, 31.07.1982, *M. glareolus*, 1L, 31.07.1983, *A. flavicollis*; Rejowiec n. Nagłowice: 1N, 1L, 13.10.2000, *A. agrarius*; Bolekszyce n. Opatów: 1L, 4.10.2000, *A. sylvaticus*, 1L, 4.10.2000, *M. arvalis*, 1L, 3.10.2000, *A. agrarius*, 1L, 3.10.2000, *M. glareolus*; Ćmielów: 2L, 4.10.2000, *M. glareolus*; Wola Murowana n. Kielce: 1L, 7.10.2000, *M. subterraneus*, 1L, 7.10.2000, *S. araneus*; Suchedniów: 3L, 9.10.2000, *A. flavicollis*, 1L, 10.10.2000, *A. sylvaticus*, 1N, 1L, 10.10.2000, *A. agrarius*, 1L, 10.10.2000, *S. araneus*; Rudniki n. Połaniec: 4L, 15.07.1971, *M. glareolus*; Pardzów n. Wąchock: 1L, 19.08.1989, *M. glareolus*.

This species was known from Świętokrzyskie province (Siuda 1993). Common species in whole studied areas.

*I. trianguliceps* Birula, 1895

Material. Huta Szklana, 3N. 1♂, 25.07.1983, *M. glareolus*; Łysica: 2 l, 4.11.1983, *M. glareolus*; Rejowiec n. Nagłowice 1L, 13.10.2000, *A. agrarius*; Jałowęsy n. Opatów: 1L. 2.10.2000, *A. flavicollis*; Suchedniów: 1N, 10.10.2000, *A. sylvaticus*.

Earlier this species was mentioned from Huta Szklana (Haitlinger 1989).

*Mesostigmata**Laelapidae* Berlese, 1892*Laelaps agilis* C.L. Koch, 1836

Material. Rogacz n. Klimontów: 1♀, 31.07.1983, *A. flavicollis*; Łysica: 7♀♀, 4.11.1983, *A. flavicollis*, 5♀♀, 4.11.1983, *M. glareolus*; Huta Szklana: 1♀, 27.07.1983, *A. agrarius*. 4♀♀, 25.07.1983, *M. glareolus*, 2♀♀, 17.07.1983, *A. flavicollis*; Chycza n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *M. glareolus*; 3♀♀, 13.10.2000, *A. sylvaticus* Nagłowice: 2♀♀, 13.10.2000, *A. sylvaticus*; Rejowiec n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *A. flavicollis*; Jałowęsy n. Opatów: 4♀♀, 1♂, 2.10.2000, *A. flavicollis*; Ćmielów: 3♀♀, 4.10.2000, *A. flavicollis*; Brzostowa n. Ćmielów: 1♀, 5.10.2000, *M. oeconomicus*; Bolekszyce n.

Opatów: 1♀, 4.10.2000, *A. sylvaticus*; Bodzentyn: 9♀♀, 9.10.2000, *A. sylvaticus*; Suchedniów: 1♀, 9.10.2000, *A. flavicollis*, 1♀, 10.10.2000, *A. sylvaticus*, 1♀, 10.10.2000, *A. agrarius*.

Very common species in the entire investigated areas. First record from the Świętokrzyskie province.

*L. hilaris* C. L. Koch, 1836

Material. Krajno-Zagórze: 15♀♀, 2♂, 1d, 4.11.1983, *M. arvalis*; Chycza n. Nagłowice: 1♀, 14.10.2000, *M. arvalis*, 1♀, 13.10.2000, *M. glareolus*; Rejowiec n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *A. agrarius*; Brzostowa n. Ćmielów: 6♀♀, 1♂, 5.10.2000, *M. oeconomus*; Ruda Kościelna n. Ćmielów: 2♂♂, 4.10.2000, *M. arvalis*; Wola Murowana n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *A. agrarius*, 1♀, 7.10.2000, *M. subterraneus*; Brzeziny n. Kielce: 3♀♀, 1♂, 1d, 7.10.2000, *M. arvalis*; Bodzentyn: 1♀, 10.10.2000, *S. araneus*; Parszów n. Wąchock: 2♀♀, 15.08.1989, *M. arvalis*, 1♀, 19.08.1989, *M. glareolus*.

*L. hilaris* occurs commonly in studied areas. First record from the Świętokrzyskie province.

*L. clethrionomydis* Lange, 1966

Material. Krajno-Zagórze: 1♀, 4.11.1983, *M. glareolus*.

It is rare species in studied areas. First record from Góry Świętokrzyskie.

*L. pavlovskyi* Zachvatkin, 1948

Chęciny: 1♀, 22.08.1999, *A. agrarius*; Rejowiec n. Nagłowice: 5♀♀, 13.10.2000, *A. agrarius*, 1♀, 13.10.2000, *M. glareolus*; Bolekszyce n. Opatów: 2♀♀, 3.10.2000, *A. agrarius*; Jałowęsy n. Opatów: 3♀♀, 2.10.2000, *A. agrarius*; Trzcianki n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *A. agrarius*; Brzostowa n. Ćmielów: 1♂, 4.10.2000, *A. agrarius*; Wzdół Rządowy n. Suchedniów: 1♀, 1d, 10.10.2000, *A. agrarius*; Bodzentyn: 2♀♀, 10.10.2000, *A. agrarius*; Sielpia n. Końskie: 1♀, 22.08.1989, *A. agrarius*; Parszów n. Wąchock: 14♀♀, 18.08.1989, *A. agrarius*.

It is common species in studied areas. First record from the Świętokrzyskie province.

*L. micromydis* Zachvatkin, 1948

Material. Rejowiec n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *M. minutus*

First record from the Świętokrzyskie province.

*L. muris* (Ljungh, 1799)

Material Chęciny: 3♀♀, 20.08.1999, *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758).

First record from the Świętokrzyskie province.

*Hyperlaelaps microti* (Ewing, 1933)

Material. Krajno-Zagórze: 14♀♀, 4d, 3.11.1983, *M. arvalis*, 1♀, 4.11.1983, *S. araneus*; Jałowęsy n. Opatów: 1♀, 2.10.2000, *M. oeconomus*; Bolekszyce n. Opatów: 2♀♀, 1d, *M. arvalis*, 3♀♀, 3.10.2000, *M. glareolus*; Ruda Kościelna n. Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *M. glareolus*; Wola Murowana: 1d, 7.10.2000, *M. subterraneus*; Brzeziny n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *M. glareolus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Androlaelaps fahrenheitzi* (Berlese, 1911)

Material. Rogacz n. Klimontów: 1♀, 31.07.1983, *A. agrarius*; Krajno-Zagórze: 2♀♀, 4.11.1983, *M. arvalis*; Chycza n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *M. glareolus*; Bolekszyce n. Opatów: 3♀♀, 3.10.2000, *A. agrarius*; Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *M. glareolus*; Trzcianki n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *A. agrarius*; Brzeziny n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *M. arvalis*; Bodzentyn: 3♀♀, 10.10.2000, *A. agrarius*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Hypoaspis (Euandrolaelaps) sardoa* (Berlese, 1891)

Material. Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 3.10.2000, *A. agrarius*

First record from the Świętokrzyskie province.

*Hypoaspis (Lealaspis) astronomica* (C.L. Koch, 1839)

Material. Parszów n. Wąchock 1♀, 15.08.1989, *A. agrarius*.

First record from the Świętokrzyskie province and from small mammals.

*Ololaelaps placentula* (Berlese, 1887)

Material. Huta Szklana: 2♀♀, 25.07.1983, *M. subterraneus*

In Poland rare species; on small mammals occurs exceptionally. In Poland was collected on *A. flavicollis*, *A. agrarius* and *S. araneus* (Haitlinger 1987a, 2009). First record from the Świętokrzyskie province and *M. subterraneus*.

*Hirstionyssidae* Evans and Till, 1966*Echinonyssus sunci* (Wang, 1962)

Material. Huta Szklana, 1♀, 28.07.1983, *A. flavicollis*; Rogacz n. Klimontów: 1♀, 31.07.1983, *A. agrarius*; zbrocza Łysicy: 1♀, 4.11.1983, *A. flavicollis*; Jałowej n. Opatów: 1♀, 2.10.2000, *A. flavicollis*, 1♀, 2.10.2000, *A. agrarius*; Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 3.10.2000, *A. agrarius*; Trzcianki n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *A. agrarius*; Wzdół Rządowy n. Suchedniów: 1♀, 10.10.2000, *A. agrarius*; Bodzentyn: 3♀♀, 10.10.2000, *A. agrarius*; Parszów n. Wąchock: 3♀♀, 15.08.1989, *A. agrarius*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*E. isabellinus* (Oudemans, 1913)

Material. Parszów n. Wąchock: 1♀, 19.08.1989, *M. musculus*; Rogacz n. Klimontów: 1♀, 31.07.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 2♀♀, 4.11.1983, *M. arvalis*; Ćmielów: 1♀, 3.10.2000, *M. glareolus*; Brzeziny n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *M. arvalis*.

Earlier this species was mentioned from Parszów (Haitlinger and Turek 2006).

*E. soricis* (Turek, 1945)

Material. Krajno-Zagórze: 1♀, 4.11.1983, *S. araneus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*E. carnifex* (C.L. Koch, 1839)

Material. Dębno n. Raków 1d, 6.07.1991, *Talpa europaea* Linnaeus, 1758.

Earlier It was mentioned from this place (Haitlinger 2006).

*Haemogamasidae* Oudemans, 1926*Haemogamasus nidi* Michael, 1894

Material. Sielpia n. Końskie, 1♂, 22.08.1989, *M. musculus*; Huta Szklana, 3♀♀, 25.07.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 1♀, 4.11.1983, *M. glareolus*, 5♀♀,

4.11.1983, *M. arvalis*; 1♀, 4. 11.1983, *S. araneus*; Łysica: 10♀♀, 8♂♂, 4.11.1983, *M. glareolus*; Szczytniki n. Wiślica, 1♀, 15.07.1985, *M. musculus*; Ruda Kościelna n. Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *M. musculus*, 1♀, 4.10.2000, *A. flavicollis*; Jałowessy n. Opatów: 1d, 2.10.2000, *A. flavicollis*, 1♀, 1d, 2.10.2000, *A. agrarius*; Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *A. flavicollis*; Brzostowa n. Ćmielów: 1♀, 5.10.2000, *M. oeconomus*; Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 3.10.2000, *M. glareolus*; Trzcianki n. Kielce: 1♀, 1♂, 7.10.2000, *A. agrarius*; Parszów n. Wąchock: 2♀♀, 15.08.1989, *M. arvalis*; 4d, 2♂♂, 15.08.1989, *A. agrarius*.

Earlier this species was mentioned from Sielpia n. Końskie (Haitlinger and Turek 2006).

*H. hirsutus* Berlese, 1889

Material. Huta Szklana, 1♀, 1d, 25.07.1983, *M. glareolus*; Trzcianki n. Kielce: 1♂, 7.10.2000, *A. agrarius*; Rudniki n. Połaniec: 1♀, 15.08.1971, *M. glareolus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*H. horridus* Michael, 1892

Material. Łysica: 1♀, 4.11.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 1♂, 4.11.1983, *S. araneus*; Huta Szklana: 1♀, 25.07.1983.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Eularelaps stabularis* (C.L. Koch, 1836)

Material. Huta Szklana, 3♀♀, 25.07.1983, *M. glareolus*, 1♀, 25.07.1983, *Sorex minutus* Linnaeus, 1766; Rogacz n. Klimontów: 1 l, 31.07.1983, *M. glareolus*; Łysica: 3♀♀, 4.11.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 1♀, 4.11.1983, *M. glareolus*; 2♀♀, 4.11.1983, *M. arvalis*; Rejowiec n. Nagłowice: 1♀, 13.10.2000, *A. agrarius*; Ruda Kościelna n. Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *M. musculus*; Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *A. flavicollis*, 1♀, 3.10.2000, *M. glareolus*; Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 4.10.2000, *M. arvalis*, 1♀, 3.10.2000, *M. glareolus*; Trzcianki n. Kielce: 1♀, 7.10.2000, *A. agrarius*; Bodzentyn: 1♀, 10.10.2000, *A. agrarius*; Sielpia n. Końskie: 1♀♀, 22.08.1989, *S. araneis*.

This species was known from Rogacz n. Klimontów (Haitlinger 1988).

*Macrochelidae* Vitzthum, 1930

*Macrocheles decoloratus* (C.L. Koch, 1893)

Material. Bolekszyce, 1♀, 4.10.2000, *M. minutus*.

In Poland this species was found only on *M. arvalis* and *Spermophilus suslicu* (Gueldenstaedt, 1770) (Haitlinger, 1986, 1987b). First record from *M. minutus*.

*Macrocheles glaber* (Müller, 1860)

Material. Wzdół Rządowy: 1♀, 10.10.2000, *M. glareolus*.

*Rhodacaridae* Oudemans, 1902

*Cyrtolaelaps mucronatus* (G. et R. Canestrini, 1881)

Material. Huta Szklana, 2d, 25.07.1983, *M. glareolus*; Łysica: 1d, 4.11.1983, *M. glareolus*; Krajno-Zagórze: 1d, 4.11.1983, *S. araneus*.

First record from the Świętokrzyskie province.



*Euryparasitus emarginatus* (C.L. Koch, 1839)

Material. Huta Szklana, 3d, 25.07.1983, *M. glareolus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Ascidae**Proctolaelaps pygmaeus* (Müller, 1860)

Material. Parszów n. Wąchock: 16♀♀, 15.08.1989, *A. agrarius*

This species was known from the Świętokrzyski National Park (Gwiazdowicz 2007).

*Eviphididae* Berlese, 1913*Fimetarium* (Müller, 1859)

Material. Ruda Kościelna n. Ćmielów: 1d, 4.10.2000, *M. musculus*.

This species occurs on small mammals exceptionally. First record from *M. musculus*.

*Pachylaelapidae* Vitzthum, 1931*Pachylaelaps dubius* Hirschmann and Krauss, 1965

Material. Ćmielów: 1♀, 4.10.2000, *A. flavicollis*.

This species was collected from nests of small mammals. First record from small mammals.

*Parasitidae* Oudemans, 1902*Vulgarogamasus remberti* (Oudemans, 1912)

Material. Huta Szklana, 1d, 25.07.1983, *M. glareolus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*V. kraepelini* (Berlese, 1905)

Material. Huta Szklana, 2♀♀, 25.07.1983, *M. glareolus*; Łysica: 1d, 4.11.1983, *M. glareolus*; Rejowiec n. Nagłowice: 1d, 13.10.2000, *M. glareolus*, 1d, 13.10.2000, *A. flavicollis*; Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 4.10.2000, *M. arvalis*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Porrhostaois lunulata* Müller, 1859

Material. Jałowęsy n. Opatów: 1♀, 2.10.2000, *A. agrarius*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Parasitidae* undet

Material. Łysica 1d, 4.1.1983, *M. glareolus*; Ćmielów: 1d, 3.10.2000, *M. glareolus*.

*Poecilochirus carabi* (G. et R. Canestrini, 1882)

(long setal form = *P. necrophori* Vitzthum, 1930)

Material. Strawczyn n. Kielce: 1d, 27.07.2001, *A. agrarius*; Wzdół Rządowy n. Suchedniów: 3d, 10.10.2000, *A. agrarius*; 1d, 10.10.2000, *M. glareolus*; Huta Szklana: 3d, 25.07.1983, *M. glareolus*; Jałowęsy n. Opatów: 1d, 2.07.2000, *M. glareolus*.

All specimens belong to long setal form (= *P. necrophori*). This form as a rule is obtained from small mammals.

*Pergamasus runciger* (Berlese, 1903)

Material. Bolekszyce n. Opatów: 1♀, 4.10.2000, *A. agrarius*.

*Pergamasus* sp.

Material. Łysica: 1♀, 4.11.1983, *M. glareolus*

*Uropoda orbicularis* (Müller, 1776)

Material. Ćmielów: 1d, 3.10.2000, *M. glareolus*

*Prostigmata**Myobiidae* Megnin, 1877*Radfordia lemnina* (C. L. Koch, 1841)

Material. Huta Szklana, 2♀♀, 25.07.1983, *M. glareolus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Myobia murismusculi* (Schrank, 1781)

Material. Huta Szklana, 1♀, 28.07.1983, *A. flavicollis*; Rogacz n. Klimontów: 1♀, 1 tr, 31.07.1983, *A. flavicollis*.

This species was known from Huta Szklana (Haitlinger 1989).

*Trombiculidae* Ewing, 1929*Neotrombicula autumnalis* (Shaw, 1790)

Material. Rejowiec n. Nagłowice: 1L, 13.10.2000, *A. flavicollis*; Bolekszyce n. Opatów: 1L, 4.10.2009, *M. arvalis*, 1L, 3.10.2000, *M. musculus*, 1L, 3.10.2009, *A. agrarius*; Ćmielów: 3L, 3.10.2000, *M. glareolus*; Brzostowa n. Ćmielów: 3L, 5.10.2000, *A. agrarius*; Wola Murowana n. Kielce: 3L, 7.10.2000, *M. subterraneus*, 1L, 7.10.2000, *A. flavicollis*; Suchedniów: 2L, 10.10.2000, *A. flavicollis*, 1L, 10.10.2000, *S. araneus*.

Common species in studied areas. First record from the Świętokrzyskie province.

*N. talmiensis* (Schluger, 1955)

Material. Bolekszyce n. Opatów: 2L, 4.10.2000, *M. arvalis*; Ruda Kościelna n. Ćmielów: 1L, 4.10.2000, *A. flavicollis*, 1L, 4.10.2000, *M. glareolus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Hirsutiella zachvatkini* (Schluger, 1948)

Material. Łysica: 3L, 4.11.1983, *M. glareolus*; Rejowiec n. Nagłowice: 2L, 13.10.2000, *A. agrarius*, 2L, 13.10.2000, *M. glareolus*; Ćmielów: 1L, 3.10.2000, *M. glareolus*; Suchedniów: 1L, 10.10.2000, *A. sylvaticus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Pygmephoridae* Cross, 1965*Pygmephorus forcipatus* Willmann, 1952

Material. Huta Szklana, 2♀♀, 25.07.1983, *M. glareolus*.

Earlier it was mentioned from Huta Szklana ((Haitlinger 1989).

*Pygmephorus erlangensis* Krczal, 1959

Material. Huta Szklana, 1♀, 28.07.1983, *M. subterraneus*.

Earlier it was mentioned from Huta Szklana (Haitlinger 1989).

*P. spinosus* Kramer, 1877

Material. Dębno n. Raków: 1♀, 5.07.1981, *T. europaea*.

Earlier it was mentioned from Dębno (Haitlinger 2006).

*Astigmata**Glycyphagidae* Berlese, 1887*Glycyphagus hypudaei* (C.L. Koch, 1841)

Material Huta Szklana, 2d, 29.07.1983, *S. araneus*, 1d, 28.07.1983, *A. flavicollis*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Orycteroxenus soricis* (Oudemans, 1915)

Material. Rogacz n. Klimontów: 1d, 31.07.1983, *S. araneus*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Myocopotidae* Gunther, 1942*Myosoptes japonensis* Radford, 1955

Material. Sielpia n. Końskie, 1♀, 1tr 22.08.1989, *A. agrarius*.

First record from the Świętokrzyskie province.

*Anoetidae* Oudemans, 1904*Proichmannia spinifera* (Michael, 1901)

Material Huta Szklana, 1d, 29.07.1983, *S. araneus*, 3d, 28.07.1983, *M. subterraneus*, 1d, 28.07.1983, *A. flavicollis*; Łysica: 1d, 4.11.1983, *M. glareolus*.

This species was known from Huta Szklana (Haitlinger 1989).

*Listrophoridae* Megnin and Trouessart, 1884*Listrophorus brevipes* Dubinina, 1968

Material. Huta Szklana, 1, 28.07.1983, *M. subterraneus*; Jałowęsy n. Opatów: 8, 4.10.2000, *M. oeconomus*.

It was known from Huta Szklana (Haitlinger 1989).

## DISCUSSION

In the Świętokrzyskie province stated 73 arthropod species, among them 33 for the first time are noted from this area. All mites for the first time were found in Góry Świętokrzyskie. In studied area were found rare species in Poland: *Laelaps micromydis*, *Hypoaspis astroinomica*, *Ololaelaps placentula*, *Pachylaelaps dubius* and *Pygmephorus erlangensis*. Among the most numerous mammals (over 20 caught specimens) the most varied arthropod fauna was observed in *M. glareolus* (37), *A. agrarius* (26), *S. araneus* (19), *M. arvalis* (16) and *A. flavicollis* (15). *P. dubius* and *H. astronomica* never noted on small mammals hitherto. In the Świętokrzyskie province the most numerous species are *L. agilis* (51), *C. agyrtes* (49), *H. nidi* (48), *L. hilaris* (39), *M. turbidus* (33) and *L. pavlovskyi* (33). The arthropod fauna of small mammals of Świętokrzyskie province is still inadequately known and needs further studies.

## REFERENCES

- Bartkowska K., 1981. *Siphonaptera* drobnych ssaków Łysogór (Góry Świętokrzyskie). *Fragm. Faun.*, 25: 411–420.
- Bartkowska K., 1986. *Hystrichopsyllinae (Siphonaptera, Hystrichopsyllidae)* Polski. *Fragm. Faun.*, 29: 405–474.
- Gwiazdowicz D. J., 2007. Ascid mites (*Acari, Mesostigmata*) from selected forest ecosystems and microhabitats in Poland. *Wyd. Akad. Roln. Poznań*: 1–248.
- Haitlinger R., 1986. Arthropod communities occurring on small mammals from ruin environment of urban agglomeration of Wrocław. *Acta Parasit. Pol.*, 30: 259–273.
- Haitlinger R., 1987a. Roztocze (*Acari*) nowe lub rzadkie w faunie Polski uzyskane z drobnych ssaków i owadów. *Fragm. Faun.*, 30: 313–320.
- Haitlinger R., 1987b. Stawonogi (*Siphonaptera, Anoplura, Acari*) występujące w Polsce na *Spermophilus suslicus* (Gueldenstaedt, 1770) (*Mammalia, Rodentia*). *Wiad. Parazyt.*, 33: 701–705.
- Haitlinger R., 1988. *Haemogamasidae* OUDEMANS, 1926 (*Acari, Mesostigmata*) Polski. *Pol. Pismo Ent.*, 58: 635–661.
- Haitlinger R., 1989. Arthropods (*Acari, Anoplura, Siphonaptera, Coleoptera*) of small mammals of the Babia Góra Mts. *Acta Zool. Cracov.*, 32: 15–56.
- Haitlinger R., 2006. Arthropods occurring on *Talpa europaea* Linnaeus 1758 (*Mammalia, Insectivora*) in Poland, [in:] *Postępy Polskiej Akarologii*, red. G. Gabryś, S. Ignatowicz, Warszawa, SGGW: 106–122.
- Haitlinger R., 2009. Arthropods (*Acari, Anoplura, Siphonaptera*) of small mammals of the Lubuskie province. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. i Hod. Zwierz.*, LIX, 19–38.
- Haitlinger R., Turek M., 2006. Arthropods occurring on *Mus musculus* Linnaeus 1758 (*Mammalia: Rodentia: Muridae*) in Poland. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. i Hod. Zwierz.*, LIV, 548: 43–57.
- Skuratowicz W., 1954. Materiały do fauny pcheł (*Aphaniptera*) Polski. *Acta Parasit. Pol.*, 2: 65–96.
- Skuratowicz W., 1966. Materiały do fauny pcheł (*Aphaniptera*) Polski. II. *Fragm. Faun.*, 13: 201–220.
- Siuda K., 1993. Kleszcze Polski (*Acari: Ixodida*). Część II. Systematyka i rozmieszczenie. PTP, Warszawa: 1–375.

**STAWONOGI (*ACARI, ANOPLURA, SIPHONAPTERA*)  
DROBNYCH SSAKÓW WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO**

**S t r e s z c z e n i e**

616 stawonogów należących do 73 gatunków zebrano z 365 drobnych ssaków należących do 19 gatunków w województwie świętokrzyskim: 60 gatunków stwierdzono w Górach Świętokrzyskich i 46 na Wyzynie Małopolskiej. Ogółem zebrano 413 osobników *Acari* należących do 52 gatunków, 45 *Anoplura* (4 gatunki) i 157 *Siphonaptera* (20 gatunków). *Pachylaelaps dubius* i *Hypoaspis (Lealaspis) astronomica* po raz pierwszy stwierdzono na drobnych ssakach w Polsce. Najwięcej gatunków stawonogów znaleziono na *M. glareolus* (37) i *A. agrarius* (27).

SŁOWA KLUCZOWE: *Acari, Anoplura, Siphonaptera*, ssaki, woj. świętokrzyskie, fauna

Reviewer – Recenzent: dr hab. Dariusz Gwiazdowicz, Poznań University of Life Sciences

**Ryszard Haitlinger**

**NEW RECORDS OF MITES (*ACARI: PROSTIGMATA:*  
*ERYTHRAEIDAE, TROMBIDIIDAE*) FROM TURKEY,  
WITH DESCRIPTIONS OF FOUR NEW SPECIES**

**NOWE ROZTOCZE (*ACARI: PROSTIGMATA:*  
*ERYTHRAEIDAE, TROMBIDIIDAE*) Z TURCJI  
Z OPISAMI CZTERECH NOWYCH GATUNKÓW**

*Department of Systematics and Ecology of Invertebrates, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Erythraeus (Erythraeus) hilariae* sp. n., *E. (E.) elmalicus* sp. n., *Hauptmannia amilberti* sp. n. and *Grandjeanella emanueli* sp. n. are described. *E. (Zaracarus) passidonicus* and *E. (Z.) budapestensis* are reported for the first time from Turkey. New localities for *Allothrombium fuliginosum* and *A. triticium* are given.

KEY WORDS: *Acari, Erythraeidae, Trombidiidae, Erythraeus, Hauptmannia, Grandjeanella*, new species, new records, Turkey

## INTRODUCTION

The knowledge of Parasitengona terrestrial in Turkey is poor. To date, only 20 species were known: *Hauptmannia viburnicola* Faib and Cobanoglu, 1998, *Rudae-mannia rudaensis* (Haitlinger 1986), *Erythraeus (Erythraeus) kresnensis* Beron, 1982, *E. (E.) ankaraicus* Saboori, Cobanoglu and Bayram, 2004, *E. (E.) sifi* Haitlinger, 2000, *E. (E.) adanaensis* Sabori and Cobanoglu, 2010, *E. (Zaracarus) aydinicus* Saboori, Cakmak and Nouri-Gonbalani, 2004, *E. (Z.) didonae* Haitlinger, 2000, *Leptus (Leptus) rosellae* Haitlinger, 1999, *Charletonia cardinalis* (C.L. Koch, 1839), *C. cilissa* (Cooreman 1955), *Grandjeanella multisetosa* Zhang and Goldarazena, 1996, *G. bella* Zhang, 1996, *G. Balaustium madeirense* Willmann, 1939, *Bursaustium gaspari* Haitlinger,

---

For citation – Do cytowania: Haitlinger R., 2010. New records of mites (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae*) from Turkey, with descriptions of four new species. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 49–62.

2000, *Curteria duzgunesae* (Saboori, Cobanoglu and Bayram 2007), *Allothrombium riticism* Zhang, 1995, *A. fuliginosum* (Hermann, 1804), *Azaritrombium telletxae* (Goldarazena, Zhang and Jordana 2000), and *Podothrombium proti* Haitlinger, 1994 (Cooreman 1955, Zhang and Goldarazena 1996, Fain and Cobanoglu 1998, Haitlinger 1999, 2000, Goldarazena et al. 1999, 2000, Sabori and Cobanoglu 2010, Saboori et. al. 2004b, c, 2007).

In this paper four new species of larval mites are described. Two species: *Erythraeus (Zaracarus) passidonicus* Haitlinger, 2006 and *E. (Z.) budapestensis* Fain and Ripka, 1998 are reported for the first time from Turkey. For *Allothrombium fuliginosum* (Hermann 1803) and *A. triticium* Zhang, 1995 new localities are given.

## MATERIAL AND METHODS

During a visit by the author to Turkey in 15–22 May 2009, 45 larval erythraeid and trombidid mites were collected from herbaceous plants. The specimens were preserved in ethanol and then mounted in Berlese's medium. The terminology and abbreviations are adapted from Haitlinger (2006b). The 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

Genus *Erythraeus* Latreille, 1806

*Erythraeus (Zaracarus) passidonicus* Haitlinger, 2006

Material: Kemer, 16.05.2009, 2L, 11 km north of Olympus n. Kemer, 20.05.2009, 1L, all from herbaceous plants.

This species was known only from Samos, Greece. Description of this species was based on single specimen (Haitlinger 2006b). Therefore, measurements for specimens collected in Turkey are given (Tab. 1). First record from Turkey.

*Erythraeus (Z.) budapestensis* Fain and Ripka, 1998

Material. Kemer, 16.05.2009, 6L, 21.05.2009, 1L, Beldibi n. Kemer, 18.05.2009, 2L; all from herbaceous plants in forest.

Distribution: Bosnia and Hercegovina, Croatia, Greece, Hungary, Montenegro, Turkey (Fain and Ripka 1998, Haitlinger 2006a,b). First record from Turkey.

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

Type material – Holotype larva, Turkey, Elmali, 1200 m, 19.05.2009, from herbaceous plants, deposited in MNHWU; leg. R. Haitlinger.

### Diagnosis

fD36, fV 16, fnBf 3-3-3, TaI 138, , TiIII 290, IP = 2560.

### Description

Idiosoma longer than wide with 36 very weakly barbed setae. Two pairs of eyes placed on each side of idiosoma. Scutum wider than long. Anterior scutalae very short, posterior scutalae over twice longer, all weakly barbed. Anterior sensillae shorter than

posterior sensillae, both nude (Fig. 1). Ventral surface bears a pair of setae 1a, a pair of setae placed between coxae II– III and 16 setae beyond coxae III (setae in posterior part of idiosoma weakly barbed). Coxae 1b–2b weakly barbed (coxae III damaged) (Fig. 2). Gnathosoma with nude hypostomalae and galealae. Palpfemur and palpgenu each with one barbed seta. Palptibia with three setae (BNN) (Fig. 3). Palptarsus with 6 setae (eu-pathidium and solenidion included), all nude (Fig. 4).

Leg lengths (including coxae, excluding claws). Leg I 798, II 794, III 968. IP = 2560.

Leg setal formula. Leg I: Ta 1 $\omega$ , 2 $\zeta$ , 19B; Ti 2 $\phi$ , 1 $\kappa$ , 14B; Ge 1 $\sigma$ , 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B. Cx 1B (Figs. 5, 6).

Leg II: Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 17B; Ti 2 $\phi$ , 14B; Ge 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs. 7, 8).

Leg III: Ta 21B; Ti 1 $\phi$ , 14B; Ge 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs. 9, 10).

Table1  
Tabela 1

Measurements of *Erythraeus (Zaracarus) passidonicus* Haitlinger, 2006 (1), *E. (Erythraeus) hilariae* sp. n. (2) and *E. (E.) elmalicus* sp. n. (3)

Pomiary *Erythraeus (Zaracarus) passidonicus* Haitlinger, 2006 (1), *E. (Erythraeus) hilariae* sp. n. (2) i *E. (E.) elmalicus* sp. n. (3)

	1	1	1	1	2	3		1	1	1	1	2	3
	H				H			H				H	
IL	381	344	43	800	470	330	TaI	156	158	170	154	138	112
IW	254	241	317	623	343	241	TiI	252	250	264	250	198	156
AW	32	2	26	34	54	44	GeI	184	180	184	184	148	110
PW	100	94	98	100	102	82	TfI	124	134	134	110	96	78
AA	14	10	12	12	12	6	BfI	136	128	140	130	98	84
SB	12	10	10	12	12	10	TrI	64	54	60	60	60	36
ISD	52	54	60	52	68	42	CxI	56	58	62	70	60	38
L	86	84	82	84	110	72	TaII	144	144	16	150	130	102
W	146	130	120	140	128	92	TiII	254	240	252	230	196	164
AP	54	54	52	60	42	38	GeII	144	140	150	142	126	90
AL	98	–	90	–	25	–	TfII	122	120	132	124	92	78
PL	66	70	72	–	62	–	BfII	130	110	134	112	106	76
AM	30	30	2	24	32	22	TrII	60	52	62	54	56	40
S	74	70	70	72	–	–	CxII	82	70	80	72	78	60
DS	58–72	58–70	60–78	52–88	48–60	48–58	TaIII	164	158	172	160	140	114
GL	132	126	136	124	130	98	TiIII	356	344	374	340	290	220
1a	56	58	54	–	44	38	GeIII	184	170	188	180	154	114
1b	106	104	104	108	82	–	TfIII	154	150	170	148	126	94
2b	46	–	44	30	26	30	BfIII	148	144	160	132	122	88
3b	52	52	50	40	–	30	TrIII	56	54	68	62	60	38
PsFd	64	58	62	74	?38	32	CxIII	82	72	86	78	76	52
PsGd	68	58	60	66	60	34							

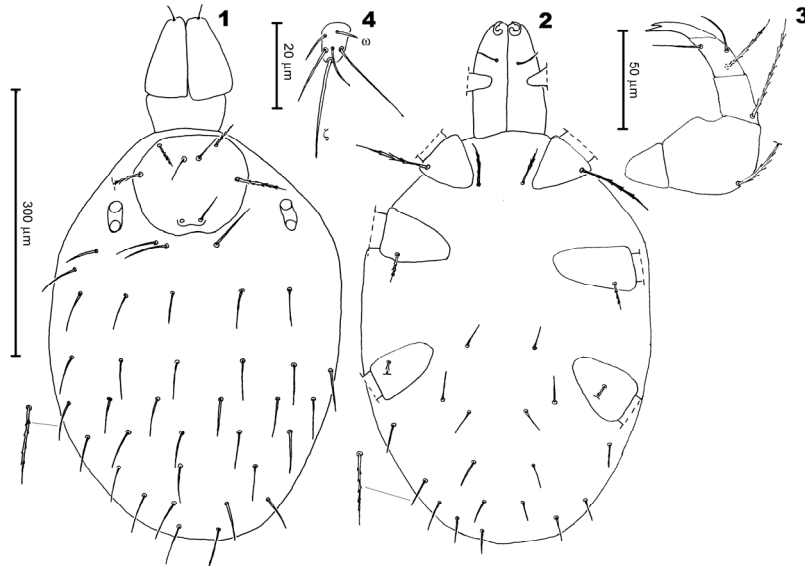


Fig. 1–4. *Erythraeus (Erythraeus) hilariae* sp. n., larva. 1 – idiosoma and gnathosoma, dorsal view; 2 – idiosoma and gnathosoma, ventral view; 3 – palp; 4 – palptarsus

Rys. 1–4. *Erythraeus (Erythraeus) hilariae* sp. n., larwa. 1 – idiosoma i gnatosoma, strona grzbietowa; 2 – idiosoma i gnatosoma, strona brzuszna; 3 – palpa; 4 – palptarsus

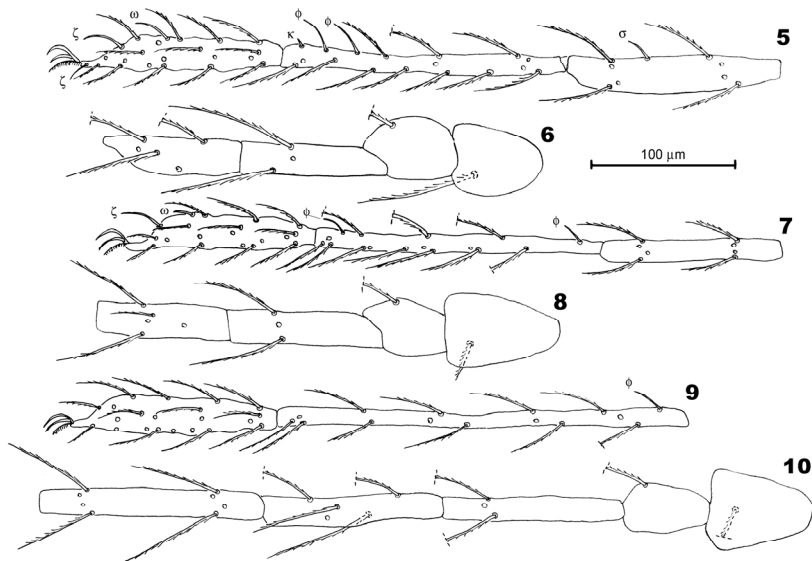


Fig. 5–10. *Erythraeus (Erythraeus) hilariae* sp. n., larva. 5 – leg I, tarsus – genu; 6 – leg I, telofemur – coax; 7 – leg II, tarsus – genu; 8 – leg II, telofemur – coax; 9 – leg III, tarsus – tibia; 10 leg III, genu – coxa

Rys. 5–10. *Erythraeus (Erythraeus) hilariae* sp. n., larwa. 5 – I noga, stopa – kolano; 6 – I noga, telofemur – biodro; 7 – II noga, stopa – kolano; 8 – II noga, telofemur – biodro; 9 – III noga, stopa – goleń; 10 – III noga, kolano – biodro



### Etymology

The name of the species was derived from the name Hilaria.

### Remarks

The genus *Erythraeus* includes 32 species based on larvae or larvae and adults. *E. (E.) hilariae* belongs to the species group with TaI 120-155 and TiIII 270-340. This group includes 11 species: *E. (E.) kresnensis* Beron, 1982, *E. (E.) kacperi* Haitlinger, 2004, *E. (E.) ankaraiacus* Saboori, Cobanoglu and Bayram, 2004, *E. (E.) shojaii* Saboori and Babolmorad, 2000, *E. (E.) hypertrichotus* Saboori, Goldarazena and Khajeali, 2004, *E. (E.) garmsaricus* Saboori, Goldarazena and Khajeali, 2004, *E. (E.) sabrinae* Haitlinger and Saboori, 1996, *E. (E.) mirabi* Khanjani, Ueckermann and Mansoor-ul-Hasan, 2007, *E. adanaensis* Sabori and Cobanoglu, 2010 and *E. (E.) southcotti* Goldarazena and Zhang, 1998 (Beron, 1982, Haitlinger and Saboori, 1996, Goldarazema and Zhang, 1998, Saboori and Babolmorad, 2000, Haitlinger, 2004, Saboori et al., 2004a,b, Khanjani et al., 2007), Sabori and Cobanoglu, 2010. It differs from *E. (E.) kresnensis* in the shorter ISD (68 vs. 75), W (128 vs. 175), AP (42 vs. 83), TiIII (290 vs. 323), W/L (1.17 vs. 1.70) and fD (36 vs. ~48); from *E. (E.) kacperi* in the longer L (110 vs. 90), W (128 vs. 110), shorter AP (42 vs. 54), fD (36 vs. 29) and fV (16 vs. 8); from *E. (E.) ankaraiacus* in the longer L (110 vs. 73-85), ISD (68 vs. 48-53), fD (36 vs. 41) and shape of the scutum; from *E. (E.) shojaii* in the longer L (110 vs. 82-83), ISD (68 vs. 52-55), shorter W (128 vs. 143-149) and TiIII (290 vs. 305-319), fD (36 vs. 62) and fV (16 vs. 24); from *E. (E.) hypertrichotus* in fD (35 vs. 79), fV (16 vs. 26), the longer L (110 vs. 58-78) and ISD (68 vs. 34-56); from *E. (E.) garmsaricus* in fD (36 vs. 57), fV (16 vs. 27), the longer L (110 vs. 73-90), ISD (68 vs. 44-53), shorter TaI (138 vs. 143-153) and TiIII (290 vs. 310-315); from *E. (E.) sabrinae* in fD (36 vs. 62), fV (16 vs. 28), the longer L (110 vs. 68), ISD (68 vs. 48), shorter AP (42 vs. 52) and TiI (198 vs. 212); from *E. (E.) mirabi* in fD (36 vs. 60), fV (16 vs. 28), the longer L (110 vs. 90), GL (130 vs. 92-95) shorter W (128 vs. 145), TaI (138 vs. 150) and shape of the scutum; from *E. (E.) southcotti* in fD (36 vs. 48), the longer L (110 vs. 55-90) and shape of the scutum and from *E. (E.) adanaensis* in the longer ISD (68 vs. 43-50), L (110 vs. 74), fV (16 vs. 7) and shape of scutum.

*Erythraeus (Erythraeus) elmalicus* sp. n. (Figs 11–20)

Type material. Holotype larva, Turkey, Elmali, 1200 m, 19.05.2009, from herbaceous plants, deposited in MNHWU; leg. R. Haitlinger.

### Diagnosis

fD 40, fV 10, fnBf 3, 3, 3, TaI 112, TiIII 220, IP = 1944.

### Description

Idiosoma longer than wide with 40 barbed setae. Two pairs of eyes placed on each side of idiosoma. Scutum wider than long with two pairs of barbed scutalae (damaged) and nude sensillary setae (AM, S) (Fig. 11). Ventral surface bears a pair of setae 1a, 2 setae between coxae II–III and 10 weakly barbed setae beyond coxae III. Coxae I–III all barbed (Fig. 12). Gnathosoma with nude hypostomalae and galealae. Palpfemur and palpgenu each with one barbed seta. Palptibia with 3 setae (BNN) (Fig. 13). Palptarsus with 6 nude setae (including eupathidium and solenidion) (Fig. 14).

Leg lengths (including coxae, excluding claws). Leg I 614, II 610, III 720. IP = 1944.

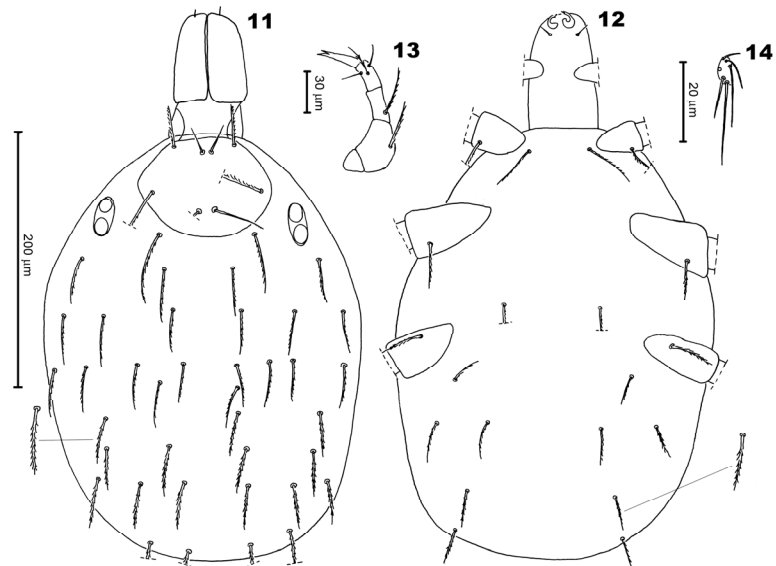


Fig. 11–14. *Erythraeus (Erythraeus) elmalicus* sp. n., larva. 11 – idiosoma and gnathosoma, dorsal view; 12 – idiosoma and gnathosoma, ventral view; 13 – palp; 14 – palptarsus  
 Rys. 11–14. *Erythraeus (Erythraeus) elmalicus* sp. n., larwa. 11 – idiosoma i gnathosoma, strona grzbietowa; 12 – idiosoma i gnathosoma, strona brzuszna; 13 – palpa; 14 – palptarsus

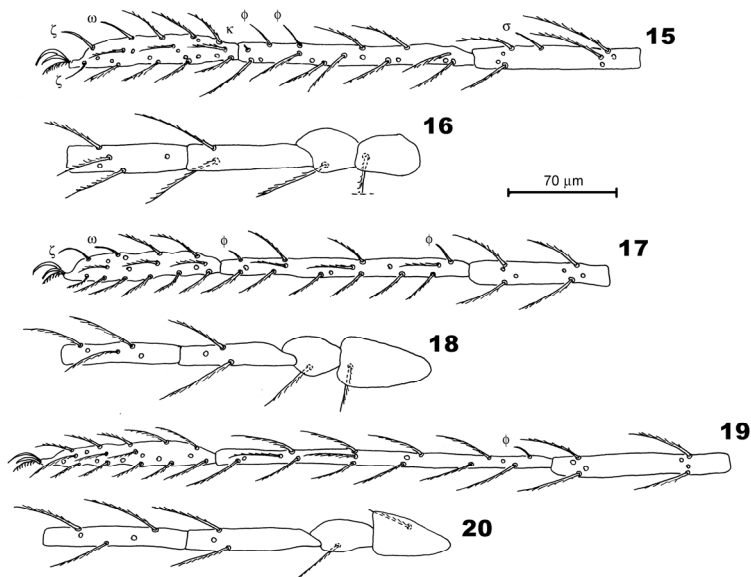


Fig. 15–20. *Erythraeus (Erythraeus) elmalicus* sp. n., larva. 15 – leg I, tarsus – genu; 16 – leg I, telofemur – coxa; 17 – leg II, tarsus – genu; 18 – leg II, telofemur – coxa; 19 – leg III, tarsus – tibia; 20 – leg III, genu – coxa  
 Rys. 15–20. *Erythraeus (Erythraeus) elmalicus* sp. n., larwa. 15 – I noga, stopa – kolano; 16 – I noga, telofemur – biodro; 17 – II noga, stopa – kolano; 18 – II noga, telofemur – biodro; 19 – III noga, stopa – goleń; 20 – III noga, kolano – biodro

Leg setal formula. Leg I: 1 $\omega$ , 2 $\zeta$ , 19B; Ti 2 $\phi$ , 1 $\kappa$ , 14B; Ge 1 $\sigma$ , 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs 15, 16).

Leg II: Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 15B; Ti 2 $\phi$ , 14B; Ge 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs 17, 18).

Leg III: Ta 20B; Ti 1 $\phi$ , 15B; Ge 8B; Tf 5B; Bf 3B; Tr 1B; Cx 1B (Figs 19, 20).

### Etymology

Named after the place where the holotype was collected.

### Remarks

*E. (E.) elmalicus* sp. n. belongs to the *Erythraeus* (*Erythraeus*) having very short TaI (<120). Only one such species was known: *E. (E.) adrastus* Southcott, 1961 (Southcott 1961). *E. (E.) elmalicus* differs from it in the longer TaI (112 vs. 95), Ip (1944 vs. 1805), shorter L (72 vs. 102–112), W (92 vs. 141–167), ISD (42 vs. 65–70) and 1a (38 vs. 89).

Genus *Hauptmannia* Oudemans, 1910

*Hauptmannia amilberti* sp. n. (Figs 21–28)

Type material. Holotype larva, Turkey, Altnyaka n. Kemer, 1050 m, 18.05.2009, from herbaceous plants, deposited in MNHWU; leg. R. Haitlinger; paratypes: 15L, 7 km north of Çavuskoy, 20.05.2009, 5L, 11km north of Olympos, 20.05.2009, 5L, Kemer, 16.05.2009, 1L, Beldibi, 18.05.2009.

### Diagnosis

fD ~71 (64–68), fV 29, TaI 64 (52–64), TiIII 104 (88–100), ISD 54 (48–54), AL 30 (28–34), L 80 (68–76), tibial claw divided.

### Description

Dorsum with ~71 setae; in posterior part very weakly barbed; in the remaining part probably nude. One eye on each side of idiosoma (Fig. 21). Dorsal scutum longer than wide, with 2 pairs of weakly barbed scutalae. Two pairs of sensillary setae, both nude. AM distinctly shorter than S (Fig. 23). Idiosoma ventrally with setal pair 1a, between coxae I and II two pairs of setae, between coxae II setal pair 2a. Between coxae II and III 30 setae; 29 setae posterior to coxae III; all setae nude excluding setae in three posterior rows (Fig. 22). Gnathosoma with nude hypostomalae, or2 and galealae. Palpfemur with two setae, palpgenu with 3 setae, palptibia with 2 setae and accessory claw. Tibial claw divided (Fig. 24). Palptarsus with ?6 setae (Fig. 25).

Leg lengths (including coxae, excluding claws). Leg I 400 holotype, 370–400 paratypes, II 384, 338–378, III 448, 396–436. IP = 1232 holotype, 1104–1214 paratypes.

Leg setal formula. Leg I: 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 15N, 1B; Ti 2 $\phi$ , 1 $\kappa$ , 12N; Ge 1 $\sigma$ , 10N; Tf 7N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 26).

Leg: II: Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 14N, 1B; Ti 2 $\phi$ , 12N; Ge 10N; Tf 5N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 27).

Leg III: Ta 17N, 1B; Ti 1 $\phi$ , 12N; Ge 10N; Tf 5N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 28).

### Etymology

The name of the species was derived from the name Amilbert.

### Remarks

*H. amilberti* sp. n. belongs to the species group with bifurcate tibial claw and accessory claw not bifurcate. This group includes *H. silesiacus* Haitlinger, 1986, *H. kotorensis* Haitlinger, 2007 and *H. viburnicola* Fain and Cobanoglu, 1998 (Haitlinger 1986, 2007, Fain and Cobanoglu 1998). It differs from *H. silesiacus* in the shorter AW (38-40 vs. 40-50), PW (48-56 vs. 58-64), ISD (48-54 vs. 54-62), L (68-80 vs. 80-90), W (56-64 vs. 62-72), AL (28-34 vs. 32-42), GL (98-110 vs. 114-120) and BfI (44-48 vs. 50-58); from *H. kotorensis* in the longer PL (36-42 vs. 32-34), 1b (40-52 vs. 36-40), TiI (70-82 vs. 64-66), GeI (670-80 vs. 64-62), BfI (44-48 vs. 38-42), TiII (58-72 vs. 54-58), TiIII (88-104 vs. 70-78), BfIII (42-56 vs. 34-38) and IP (1104-1232 vs. 1026-1086) and from *H. viburnicola* in the shorter ISD (48-54 vs. 63), AL (28-34 vs. 52), TiI (70-82 vs. 90), fD (71 vs. 43) and intercoxalae (30 vs. 20).

Genus *Grandjeanella* Southcott, 1961

*Grandjeanella emanueli* sp. n. (Figs 29–36)

Type material. Holotype larva, Turkey, Elmali, 1200 m, 19.05.2009, from herbaceous plants, deposited in MNHWU; leg. R. Haitlinger. Paratype, one larva, same data as in holotype.

Table 2  
Tabela 2

Measurements of *Hauptmannia amilberti* sp. n. (1) and *Grandjeanella emanueli* sp. n. (2)  
Pomiary *Hauptmannia amilberti* sp. n. (1) i *Grandjeanella emanueli* sp. n. (2)

	1	1	2	2		1	1	2	2
	H	P	H	P		H	P	H	P
IL	711	413–616	394	355	TaI	64	52–60	48	48
IW	438	241–368	241	216	TiI	74	70–82	54	58
AW	40	38–40	28	32	GeI	80	70–80	54	50
PW	52	48–56	44	52	TfI	38	30–40	30	30
AA	10	8–12	8	8	BfI	48	44–48	38	30
SB	12	10–12	10	10	TrI	42	36–44	32	30
ISD	54	48–54	40	44	CxI	54	50–58	50	46
L	80	68–76	54	62	TaII	54	46–54	44	44
W	64	56–62	46	58	TiII	72	58–72	48	52
AP	36	28–34	18	22	GeII	66	64–70	44	50
AL	30	28–34	22	22	TfII	38	30–38	24	26
PL	36	36–42	28	30	BfII	52	32–44	22	32
AM	26	24–32	28	30	TrII	40	38–42	34	30
S	70	56–68	–	32	CxII	62	60–68	–	42
DS	28–62	24–64	20–38	18–30	TaIII	52	52–60	42	50
GL	108	980–110	88	94	TiIII	104	88–100	72	72
1a	40	26–40	20	–	GeIII	82	72–80	58	62
1b	52	40–52	30	36	TfIII	42	38–44	32	38
2b	32	24–32	–	18	BfIII	56	42–50	30	34
3b	34	28–36	20	18	TrIII	44	38–50	32	32
PsFd	46	38–52	–	34	CxIII	68	56–64	50	44
PsVd	60	44–56	–	–	–	–	–	–	–

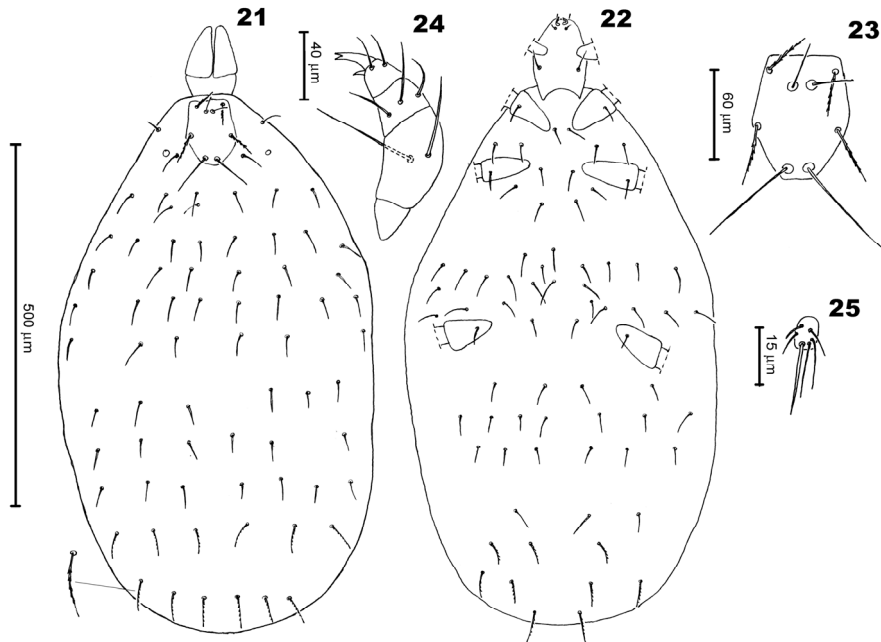


Fig. 21–25. *Hauptmannia amilberti* sp. n., larva. 21 – idiosoma and gnathosoma, dorsal view; 22 – idiosoma and gnathosoma, ventral view; 23 – scutum; 24 – palp; 25 – palptarsus  
 Rys. 21–25. *Hauptmannia amilberti* sp. n., larwa. 21 – idiosoma i gnatosoma, strona grzbietowa; 22 – idiosoma i gnatosoma, strona brzuszna; 23 – scutum; 24 – palpa; 25 – palptarsus

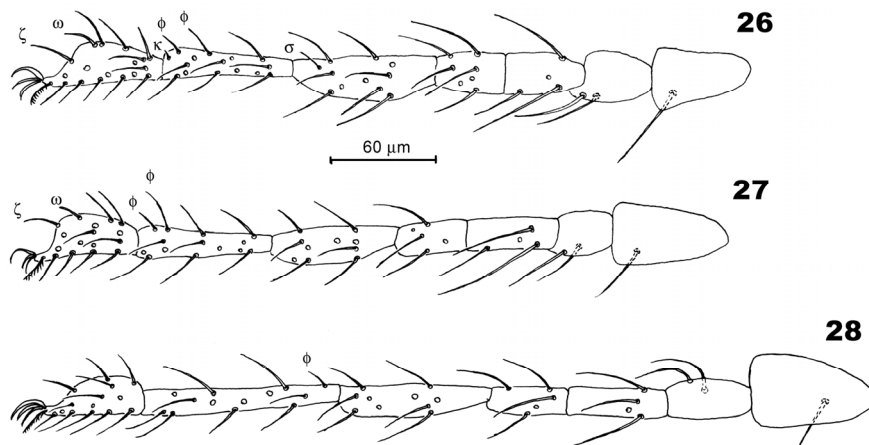


Fig. 26–28. *Hauptmannia amilberti* sp. n., larva. 26 – leg I; 27 – leg II; 28 – leg III  
 Rys. 26–28. *Hauptmannia amilberti* sp. n., larwa. 26 – I noga; 27 – II noga; 28 – III noga

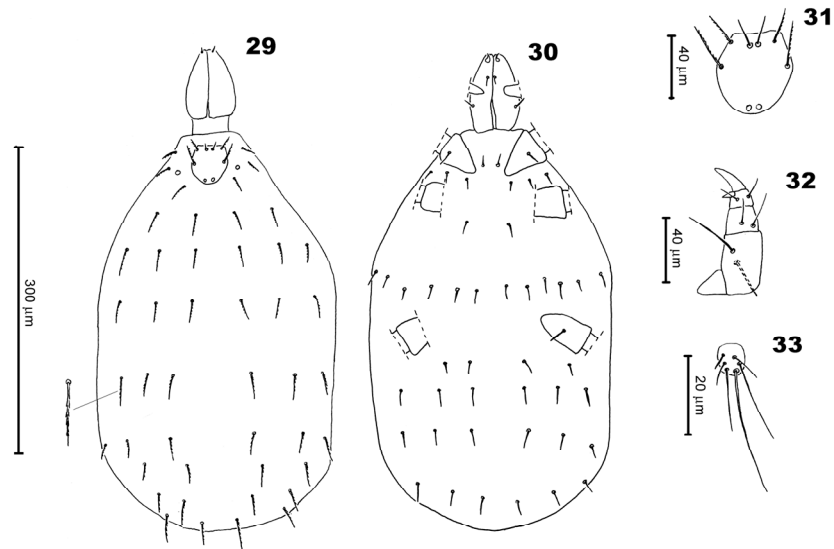


Fig. 29–33. *Grandjeanella emanueli* sp. n., larva. 29 – idiosoma and gnathosoma, dorsal view; 30 – idiosoma and gnathosoma, ventral view; 31 – scutum; 32 – palp; 33 – palptarsus  
 Rys. 29–33. *Grandjeanella emanueli* sp. n., larwa. 29 – idiosoma i gnatosoma, strona grzbietowa; 30 – idiosoma i gnatosoma, strona brzuszna; 31 – scutum; 32 – palpa; 33 – palptarsus

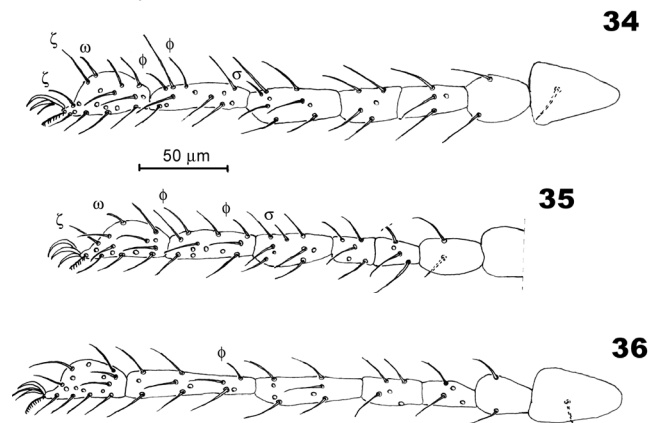


Fig. 34–36. *Grandjeanella emanueli* sp. n., larva. 34 – leg I; 35 – leg II; 36 – leg III  
 Rys. 34–36. *Grandjeanella emanueli* sp. n., larwa. 34 – I noga; 35 – II noga; 36 – III noga

### Diagnosis

fD 46, fV 22, TaI 48, TiIII 72, ISD 40–44, AL 22, PL 28–30.

### Description

Dorsum with 46 weakly barbed setae. One eye on each side of idiosoma (Fig. 29). Dorsal scutum somewhat longer than wide with 2 pairs of weakly barbed scutalae and 2 pairs of nude sensillary setae (Fig. 31). Idiosoma ventrally with a pair of setae 1a, between coxae I–II 6 setae. Between coxae II–III 14 setae, all nude. Posterior to coxae III

22 nude setae. Gnathosoma with nude hypostomalae and galealae (Fig. 30). Palpfemur, palp genu and palptibia, each with two nude setae. Tibial accessory claw present (Fig. 32). Palptarsus with ?6 nude setae (Fig. 33).

Leg lengths (including coxae, excluding claws). Leg I 306, holotype, 292 paratype; II - , 276; III 316, 332. IP = - holotype, 900 paratype.

Leg setal formula. Leg I: Ta 1 $\omega$ , 2 $\zeta$ , 1B, 14N; Ti 2 $\phi$ , 10N' Ge 1 $\sigma$ , 8N; Tf 5N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 34).

Leg II: Ta 1 $\omega$ , 1 $\zeta$ , 1B, 12N; Ti 2 $\phi$ , 10N; Ge 8N; Tf 5N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 35).

Leg III: Ta 1B, 16N; Ti 1 $\phi$ , 10N; Ge 8N; Tf 5N; Bf 4N; Tr 2N; Cx 1N (Fig. 36).

### Etymology

The name of the species was derived from the name Emanuel.

### Remarks

The genus *Grandjeanella* includes 6 species (excluding Australian species): *G. bella* (Zhang 1996), *G. ostovani* (Haitlinger and Saboori 1996) comb. nov., *G. kamalii* (Saboori and Atamehr 2000), all from Iran, *G. multisetosa* (Zhang and Goldarazena 1996), *G. haitlingeri* (Goldarazena and Zhang 1997) and *G. ainae* (Haitlinger 2002), both from Spain (Zhang and Goldarazena 1996, Haitlinger and Saboori 1995, Goldarazena and Zhang 1997, Saboori and Atamehr 2000, Haitlinger 2002). *G. emanueli* differs from *G. bella* in the shorter PL (28-30 vs. 45), ISD (40-44 vs. 50), L (54-62 vs. 72), W (46-58 vs. 77), TaI (48 vs. 71), Ti III (72 vs. 112), leg I (292-306 vs. 433), leg III (316-332 vs. 481) and fD (46 vs. 36); from *G. ostovani* in the shorter L (54-62 vs. 74), W (46-58 vs. 90), AL (22 vs. 56), TaI (48 vs. 62) and TiIII (72 vs. 102); 1 from *G. kamalii* in the shorter AL (22 vs. 36), PL (28-30 vs. 44-49), TaI (74-77 vs. 48), TiIII (72 vs. 96-102), leg III (316-332 vs. 437-446) and fD (46 vs. ~120); from *G. multisetosa* in fD (46 vs. 160), in the shorter PL (28-30 vs. 38-43), TaI (48 vs. 65-72), leg I (292-306 vs. 356-398) and leg III 316-332 vs. 384-474); from *G. haitlingeri* in fD (46 vs. 119), the shorter AL (22 vs. 54), PL (28-30 vs. 67), L (54-62 vs. 83), W (46-68 vs. 86), ISDD (40-44 vs. 56), TaI (48 vs. 100) and TiIII (72 vs. 140) and from *G. ainae* in fD (46 vs. 63), ISD (40-44 vs. 48-50), TiIII (72 vs. 82-84), leg I (292-306 vs. 360-368) and leg III (316-332 vs. 400-406).

Family Trombidiidae Leach, 1815

Genus *Allothrombium* Berlese, 1903

*Allothrombium fuliginosum* (Hermann, 1803)

Material. Tekirova, 20.05.2009, 1L, from herbaceous plants.

In Turkey this species was known only from Stambul (Haitlinger, 2000).

*A. triticium* Zhang, 1995

Material. Kemer, 17.05.2009, 1L, from herbaceous plants.

In Turkey this species was known hitherto from Mangmari n. Izmir and Ankara (Haitlinger 2000, Bayram et al. 2008). First record from southern Turkey.

## REFERENCES

- Bayram S., Cobanoglu S., Saboori A., 2008. A new host record of *Allothrombium tritici* (Acari: Prostigmata: Trombidiidae) larvae ectoparasitic on *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) from Turkey. *J. Entom. Soc. Iran*, 27: 5–7.
- Beron P., 1982. Deuxième contribution à l'étude des Erythraeidae (Acariformes) larvaires de Bulgarie. *Acta Zool. Bulg.*, 19: 47–57.
- Cooreman J., 1955. Note sur des Acariens recoltés en Grèce et en Turquie par K. Lindberg. *Bull. Ann. Soc. Entom. Belg.*, 91: 119–130.
- Fain A., Cobanoglu S., 1998. Two new larval Erythraeidae (Acari) of the genus *Hauptmannia* OUDEMANS, 1910 from Turkey. *Bull. Inst. Sci. Nat. Belg. Entomol.*, 68: 63–69.
- Fain A., Ripka, G., 1998. A new larval Erythraeidae (Acari) from Hungary. *Int. J. Acarol.*, 24: 41–44.
- Goldarazena A., Zhang Z.-Q., 1997. First record of larval *Grandjeanella* (Acari: Erythraeidae) from Heteroptera and description of a new species from Spain. *Syst. Appl. Acarol.*, 2: 231–236.
- Goldarazena A., Zhang Z.-Q., 1998. New *Erythraeus* larvae (Acari: Erythraeidae) ectoparasitic on Aphidoidea (Homoptera) and Anthocoridae (Heteroptera). *Syst. Appl. Acarol.*, 3: 149–158.
- Goldarazena A. et al., 2000. A new species and new record of ectoparasitic mites from thrips in Turkey (Acari: Trombidiidae and Erythraeidae). *Syst. Parasitology*, 45: 75–80.
- Haitlinger R., 1986. The genus *Hauptmannia* Oudemans, 1910 (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) in Poland. *Pol. Pismo Ent.*, 56: 181–191.
- Haitlinger R., 1999. Three new larval mites (Acari: Prostigmata: *Eutrombidiidae*, *Erythraeidae*, *Trombellidae*) from Australia, Turkey and Thailand. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Zootechnika*, XLV, 362: 57–73.
- Haitlinger R., 2000. New larval mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Microtrombidiidae, Trombidiidae) from Turkey, Peru and Poland. *Wiad. Parazyt.*, 46: 379–396.
- Haitlinger R., 2002. Erythraeidae and Trombidiidae (Allothrombiinae) (Acari: Prostigmata) from Mallorca (Balearic Islands), with description of two new species. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 191–197.
- Haitlinger R., 2004. New records of mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae) from Cambodia and Myanmar, with description of *Erythraeus (Erythraeus) kacperi* sp. nov. *Syst. Appl. Acarol.*, 9: 157–161.
- Haitlinger R., 2006a. New records of mites (Acari: Prostigmata: *Erythraeidae*, *Eutrombidiidae*, *Trombidiidae*, *Chyzeriidae*, *Leeuwenhoekidae*) from Greece. *Zesz. Nauk. UP Wroc., LV*, 548: 35–42.
- Haitlinger R., 2006b. New records of mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae) from Samos, Greece. *Syst. Appl. Acarol.*, 11: 107–123.
- Haitlinger R., 2007. New species and records of mites (Acari, Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae, Eutrombidiidae) from the Balkan Peninsula. *Biologia*, 62: 67–77.
- Haitlinger R., Saboori A., 1996. Seven new larval mites (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) from Iran. *Misc. Zool.*, 19: 117–131.
- Khanjani M., Ueckermann A., Mansoor-ul-Hasan, 2007. A new species of the genus *Erythraeus* (Acari: Erythraeidae) from Iran. *Pak. Entomol.*, 29: 51–56.
- Saboori A., Atamehr A., 2000. *Grandjeanella kamalii* sp. nov. (Acari: Erythraeidae) from Iran with a key to world species. *Syst. Appl. Acarol., Spec. Public.*, 5: 1–8.
- Saboori A., Babolmoad M., 2000. A new larval mite (Acari: Erythraeidae) ectoparasitic on *Monosteira unicostata* (Hemiptera: Tingidae) from Iran. *Syst. Appl. Acarol.*, 5: 119–123.
- Sabori A., Cobanoglu S., 2010. A new species of larval *Erythraeus* and a new record of larval *Grandjeanella* (Acari: Erythraeidae) from Turkey. *Int. J. Acarol.*, 36: 249–253.



- Saboori A., Goldarazena A., Khajeali J., 2004a. Two new species of larval *Erythraeus* (Acari: Erythraeidae) from Iran with remarks of differential diagnoses. Syst. Appl. Acarol., 9: 163–178.
- Saboori A., Cakmak L., Nuori-Gonbalani G., 2004b. A new species of larval *Erythraeus* (*Zaracarus*) (Acari: Erythraeidae) from Turkey. Internat. J. Acarol., 30: 131–136.
- Saboori A., Cobanoglu S., Bayram S., 2004c. A new species of larval *Erythraeus* (*Erythraeus*) (Acari: Erythraeidae) from Turkey. Int. J. Acarol., 30: 137–142.
- Saboori A., Cobanoglu S., Bayram S., 2007. A new genus and species of larval Erythraeinae (Acari: Erythraeidae) from Turkey. Int. J. Acarol., 33: 359–363.
- Southcott R.V., 1961. Studies on the systematics and biology of Erythraeoidea (Acarina) with critical revision of the genera and subfamilies. Austr. J. Zool., 9: 367–610.
- Zhang Z.-Q., Goldarazena A., 1996. *Abrolophus* and *Grandjeanella* larvae (Acari: Erythraeidae) ectoparasitic on thrips (Thysanoptera: Thripidae). Syst. Appl. Acarol., 1: 127–144.

**NOWE ROZTOCZE (*ACARI: PROSTIGMTA: ERYTHRAEIDAE,*  
*TROMBIDIIDAE*) Z TURCJI Z OPISAMI CZTERECH  
NOWYCH GATUNKÓW**

**S t r e s z c z e n i e**

Opisano cztery nowe gatunki roztoczy z Turcji: *Erythraeus* (*Erythraeus*) *hilariae* sp. n., *E. (E.) elmalicus* sp. n., *Hauptmannia amilberti* sp. n. i *Grandjeanella emanueli* sp. n. *Erythraeus* (*Zaracarus*) *passidonicus* i *E. (Z.) budapestensis* są nowe dla fauny Turcji. Podano nowe stanowiska dla *Allothrombium fuliginosum* i *A. triticium*.

SŁOWA KLUCZOWE: *Acari, Erythraeidae, Trombidiidae, Erythraeus, Hauptmannia, Grandjeanella*, nowe gatunki, Turcja

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



**Ryszard Haitlinger**

**THE FIRST RECORD OF *POLLUX KOVALAMICUS*  
HAITLINGER, 2002 (ACARI: PROSTIGMATA:  
ERYTHRAEIDAE) FROM INDONESIA**

***POLLUX KOVALAMICUS* HAITLINGER, 2002  
(ACARI: PROSTIGMATA: ERYTHRAEIDAE)  
NOWY GATUNEK DLA FAUNY INDONEZJI**

*Department of Systematics and Ecology of Invertebrates, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Pollux kovalamicus* for the first time is reported from Kekor Island and Babadaki Island, Indonesia.

KEY WORDS: Acari, Erythraeidae, *Pollux kovalamicus*, Indonesia

## INTRODUCTION

The knowledge of the genus *Pollux* Southcott, 1961 is poor. To date, four species are known: *P. cristatus* (Womersley, 1934), *P. workandae* Southcott, 1961, both from Australia, *P. kovalamicus* Haitlinger, 2002 from India and *Pollux* sp. Kamran, Afzal, Raza, Bashir & Saeed Khan, 2008 from Pakistan (Womersley 1934, Southcott 1961, Haitlinger 2002, Kamran et al. 2008). *P. kovalamicus* was described from southern India (Kovalam, Kollam). In this paper this species for the first time is reported from Indonesia.

## MATERIAL AND METHODS

Six specimens of *P. kovalamicus* were found in two small islands near Flores, Indonesia: Kekori Island, 4 larvae, 20.02.2009 and Babadaki Island, 2 larvae, 20.02.2009.

---

For citation – Do cytowania: Haitlinger R., 2010. The first record of *Pollux kovalamicus* Haitlinger, 2002 (*Acari: Prostigmata: Erythraeidae*) from Indonesia. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.*, LX, Nr 577, 63–66.

All specimens were obtained by R. Haitlinger from herbaceous plants. The specimens studied in this paper were mounted on slides using Berlese fluid. All measurements were made in micrometers ( $\mu\text{m}$ ).

### REMARKS

*P. kovalamicus* in India and Indonesia was collected only in non-wooded areas. Its description was based only on two specimens (III legs were damaged). Therefore, measurements of specimens from Indonesia and India are given in Table 1. Specimens from Indonesia somewhat differs from Indian specimens only in dimensions of 1a, 1b, ML, AM and TiII.

Table 1  
Tabela 1

Metric data of *Pollux kovalamicus* Haitlinger, 2002 from India and Indonesia,  
H – holotype, P – paratype, 1 – India, 2 – Indonesia  
Pomiary *Pollux kovalamicus* Haitlinger, 2002 z Indii i Indonezji, H – holotyp,  
P – paratyp, 1 – Indie, 2 – Indonezja

	1	1	2		1	1	2
	H	P			H	P	
IL	552	361	387–508	TfI	36		32–38
IW	406	241	241–362	BfI	44		34–44
AW	38	32	20–30	TrI	34		28–38
MW			24–34	CxI	60		56–68
PW	?70		44–60	TaII	52	52	44–56
AA	10	12	8	TiII	52	50	42–40
SB	14	14	10–12	GeII	54	52	44–52
ISD	58	50	48–58	TfII	26	28	20–26
AL	28	24	22	BfII	32	32	24–32
ML	30		20–22	TrII	56	32	24–32
PL	32		24–28	CxII			44–58
AM	42	42	28–32	TaIII			52–60
S	66	70	54–62	TiIII			60–64
DS	30–50	32–50	24–48	GeIII			60–70
GL	100	100	94–112	TfIII			32–34
1a	60	54	40–44	BfIII			34–40
1b	64	60	44–48	TrIII	36		26–36
2b	40	48	30–44	CxIII	66		52–68
3b	42	46	34–40	LegI	376		344–390
TaI	62		54–66	LegIi			258–306
TiI	66		58–68	LegIII			320–372
GeI	74		64–78	IP			924–1068

### REFERENCES

- Haitlinger R., 2002. *Pollux kovalamicus* sp. nov. (Acari: Prostigmata: Erythraeidae) from India. Syst. & Appl. Acarol., 7: 173–175.
- Kamran M., Afzal M., Raza A.B.M., Bashir M.H., Saeed Khan M., 2008. Discovery of a new species of genus *Pollux* (Erythraeidae) from Pakistan. Int. Acarol. Proceed. 6th Europ. Congr.-M. Bertrand, S. Kreiter, K.D. McCoy, A. Migeon, M. Navajas, M.-S. Tixier, L. Vial (Eds.) Europ. Assoc. Acarol.: 47–51.

- Southcott R.V., 1961. Studies on the systematics and biology of the Eythraeoidea (Acarina), with a critical revision of the genera and subfamilies. *Austr. J. Zool.*, 9: 367–610.
- Womersley H., 1934. A revision of the trombidiid and erythraeid mites of Australia with descriptions of new genera and species. *Rec. Austr. Mus.*, 5: 179–254.

***POLLUX KOVALAMICUS* HAITLINGER, 2002 (*ACARI: PROISTIGMATA: ERYTHRAEIDAE*) NOWY GATUNEK DLA FAUNY INDONEZJI**

**S t r e s z c z e n i e**

*P. kovalamicus*, znany dotychczas z Indii, po raz pierwszy znaleziono na wyspach Kekor i Babadaki w Indonezji.

SŁOWA KLUCZOWE: Acari, Erythraeidae, *Pollux kovalamicus*, Indonezja

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



Grzegorz Kopij

**AVIAN ASSEMBLAGES IN THE AREA AROUND  
THABANA NTLENYANA, THE HIGHEST PEAK  
OF SOUTHERN AFRICA**

**ZESPOŁY PTAKÓW LĘGOWYCH WOKÓŁ THABANA  
NTLENYANA, NAJWYŻSZEGO SZCZYTU GÓRSKIEGO  
AFRYKI POŁUDNIOWEJ**

*Department of Vertebrate Ecology and Paleontology  
Zakład Ekologii Kręgowców i Paleontologii  
Institute of Natural Sciences  
Międzywydziałowy Instytut Nauk Przyrodniczych*

The study area was located on borders of the Mokhotlong and Thaba Tseka districts of Lesotho and KwaZulu Natal province of the Republic of South Africa, in the highest altitudes of the Maloti/Drakensberg Mountains. The area falls in Alti Mountain Grassland. To date, no quantitative data on any vertebrate communities are available from this vegetation type. The line transects method has been employed on 27–30 December 2001 (rainy season) to quantify resident bird assemblages in the area around the highest peak of the mountains. Three study plots were designed: just around the Thabana Ntlenyana peak (5 transects), in the Sani Top countryside (4 transects) and in the valley of the Sani River (3 transects). Around Thabana Ntlenyana 23 species were recorded, with *Emberiza capensis* as eudominant (22%). In the Sani Top countryside – 30 species, with *Anthus cinnamomeus* and *Galerida magnirostris* as eudominants (17.8% and 14.2% respectively). In the Sani River valley, 24 species, with *Saxicola torquata* (16.7%) and *Motacilla capensis* (11.9%) as eudominants. In each plot the group of dominants was composed of the following other species: *Chaetops aurantius*, *Cercomela sinuata*, *Pseudochloroptila symonsi*, *Monticola explorator* and *Galerida cristata*. Contrary to expectation, both in terms of the biomass and the number of individuals, the insectivores are the most representative feeding guild. The dominance structure of the breeding communities appears to be much the same in all recognized microhabitats all over the Alti Mountain Grassland.

KEY WORDS: Lesotho, Maloti, Drakensberg, bird assemblages, mountain grassland

---

For citation – Do cytowania: Kopij G., 2010. Avian assemblages in the area around Thabana Ntlenyana, the highest peak of Southern Africa. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 67–76.

## INTRODUCTION

Among seven major biomes distinguished in South Africa, grasslands occupy more than ¼ of its total area (Low and Rebelo 1996). This biome is usually divided into Highveld Grassland (c. 60%) and Mountain Grassland (c. 40%). The most impressive high-mountain ecosystem of the Mountain Grassland is the Alti Mountain Grassland, called also *Themeda-Festuca* Alpine Veld or *Merxmuellera drakensbergensis-Festuca caprina* high altitude Austro-afro Alpine Grassland of the Drakensberg plateaux. It occurs in Lesotho and KwaZulu Natal. It is well-preserved in KwaZulu Natal in the form of a belt called Nature Reserves and Wilderness Areas (74% of its area is preserved in this province). In Lesotho this unique ecosystem and important water catchment area, still not protected, is under serious threat mainly through excessive grazing pressure causing Karoo encroachment (Low and Rebelo 1996, Kopij 2001).

The unique fauna of this grassland is poorly documented (Ambrose et al. 2000, Kopij 2000). To date, no quantitative data on any vertebrate communities are available from the whole Alti Mountain Grassland (Osborne and Tigar 1990, Bonde 1993, Ambrose et al. 2000). In this paper, results of some quantitative studies on avian communities in the area of the highest altitudes are presented.

## STUDY AREA

The study area is located on borders of the Mokhotlong and Thaba Tseka districts of Lesotho, and KwaZulu Natal province of the Republic of South Africa. The Thabana Ntlenyana ('little beautiful black mount'), located on the ridge of the Drakensberg near Sani Pass (29°28'S, 29°16'E), is the highest peak (3482 m a.s.l.) not only in Lesotho and the Drakensberg, but in the whole African continent south of Kilimanjaro.

The study area falls into the Alti Mountain Grassland. This vegetation extends further south and north and occupies an area of 11 918 km<sup>2</sup>, 60% of which occur in Lesotho. The Alti Mountain Grassland occurs in the whole Alpine upper mountain region, 2500 to 3480 m a.s.l., and it is the only natural vegetation at these altitudes. It is composed mainly of tussock grasses and ericoid shrubs. The most common grass species are: *Merxmuellera disticha*, *M. drakensbergensis*, *Poa binata*, *Eragrostis caesia* and *Festuca caprina*; the sedges: *Carex clavata* and *Scirpus falsus*; ericoid shrub species; *Helichrysum* spp. and *Erica* spp. (Low and Rebelo 1996). Its terrain includes plateau and steep slopes with terracettes.

Rain falls in summer, exceeding 1000 mm per year. Snow often falls in winter. Temperature varies from -8°C to 32°C, with an average 13°C (Low and Rebelo 1996).

Quantitative studies on birds were conducted in the area between Thabana Ntlenyana (3482 m a.s.l.) to the north, Hodgson's Paeks (3237 m a.s.l.) to the south, Kotisephola Pass (3240 m a.s.l.) to the west and Mangaung (3376 m a.s.l.) and Sani Top (2895 m a.s.l.) to the east. The area is drained by Sani and Sehonghong Rivers, tributaries of the Senqu/Orange River.

## METHODS

Quantitative studies on birds were conducted during the rainy season, 27–30 December 2001. The line transect method in American version (without belts) has been employed to assess the relative density and dominance of birds resident in this area (Bibby et al. 1992).



Five transects were designed around the peak Thabana Ntlenyana:

- 1: from the main road at Kotisephola Pass (3240 m) to a stream flowing in a valley between Thabana Ntlenyana and Kotisephola (3360 m), on the western slopes of Kotisephola peak; time: 29.12.2001: 7h30-10h00.
- 2: from this stream to the south-western slope of Thabana Ntlenyana: 29.12.2001: 10h00-11h30;
- 3: around the peak Thabana Ntlenyana: 29.12.2001: 11h30-13h00;
- 4: from this peak through the south-eastern slope towards the above-mentioned stream: 29.12.2001: 13h00-14h30;
- 5: from this stream through the Lekhalo-la-Motohorange to Mangaung river; 29.12.2001: 14h30-16h00.

Four transects designed in the Sani Top countryside:

- 1: from Sani Top towards Hodgson's Peak: 27.12.2001: 8h00-12.00;
- 2: from Sani Top towards Hodgson's Peak: 28.12.2001: 15h15-16h15;
- 2: from Sani Top towards Mangaung (3276 m): 28.12.2001: 6h00-11h30;
- 3: northern slopes of Hodgson's Peak: 30.12.2001: 11h30-15h00.

Three transects designed along the Sani River:

- 1: Sani River, above Sani Top: 27.12.2001: 12h00-15h00;
- 2: Sani River, below Sani Top: 28.12.2001: 13h15-15h15;
- 3: Sani River, below Sani Top: 30.12.2002: 9h00-11h30.

The index of bird community similarity was calculated using the Sørensen's Quotient of Similarity:  $S = 2z/[x+y]$ , where  $z$  – the number of species common for the two habitats compared,  $x$  – the number of species in the habitat  $x$ ,  $y$  – the number of species in the habitat  $y$ . The 'S' value changes from 0 (complete lack of similarity) to 1 (identical bird assemblages).

Eudominant species is defined here as being represented by at least 10% of the total number of all breeding pairs recorded, dominant: 5–9.9%, and subdominant 2–4.9%. The systematics, and English and scientific nomenclature of birds follow that of Hockey et al. (2005).

## RESULTS

### Thabana Ntlenyana

Species diversity was relatively low (23 spp.). Dozen or so species are resident around the highest peak, with slightly more species at its foothill (Tab. 1). The Cape Bunting clearly dominated everywhere (eudominant). The group of dominants consisted of the following species: Drakensberg Rock-jumper *Chaetops aurantius*, African Stonechat *Saxicola torquata*, Sickle-winged Chat *Cercomela sinuata*, African Pipit *Anthus cinnamomeus*, Drakensberg Siskin *Pseudochloroptila symonsi*, Sentinel Rock Thrush *Monticola explorator*, and Large-billed Lark *Galerida magnirostris*. Eudominants and dominants composed together as many as 85.6% of all breeding pairs recorded. Insectivores comprised 55.2%, granivores – 44.0%, while carnivores 0.8% only.

The dominance of African Stonechat, Sickle-winged Chat and African Pipit slightly decreases with the decrease in altitude, while that of Sentinel Rock Thrush, Drakensberg Siskin and Drakensberg Rock-jumper – increases (Tab. 1).

Table 1  
Tabela 1

Results of counts (the percentage from the total number of pairs recorded) around Thabana Ntlenyana (in bold case, eudominant and dominant species are indicated)  
Wyniki liczeń (procent wszystkich zarejestrowanych par lęgowych) wokół Thabana Ntlenyana (pogrubionym drukiem wskazane są gatunki eudominujące i dominujące)

Transects – Transektory Species – Gatunek	1	2	3	4	5	Total – Razem	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	N	(%)
Cape Bunting <i>Emberiza capensis</i>	<b>29,3</b>	<b>7,7</b>	<b>29,6</b>	<b>26,2</b>	<b>13,7</b>	<b>55</b>	<b>22,0</b>
Drakensberg Rock-jumper <i>Chaetops aurant.</i>	<b>9,8</b>	<b>26,9</b>	<b>11,1</b>	<b>14,3</b>	4,1	27	<b>10,8</b>
African Stonechat <i>Saxicola torquata</i>	<b>9,8</b>	<b>7,7</b>	<b>7,4</b>	<b>11,9</b>	<b>12,3</b>	26	<b>10,4</b>
Sickle-winged Chat <i>Cercomela sinuata</i>	<b>8,5</b>	<b>7,7</b>	<b>7,4</b>	4,8	<b>16,4</b>	25	<b>10,0</b>
African Pipit <i>Anthus cinnamomeus</i>	<b>9,8</b>	<b>7,7</b>	3,7	4,8	<b>13,7</b>	23	<b>9,2</b>
Drakensberg Siskin <i>Pseudochlor. symonsi</i>	<b>11,0</b>	<b>11,5</b>	<b>11,1</b>	<b>9,5</b>	4,1	22	<b>8,8</b>
Sentinel Rock Thrush <i>Monticola explorator</i>	<b>7,3</b>	<b>11,5</b>	<b>11,1</b>	<b>9,5</b>	4,1	19	<b>7,6</b>
Large-billed Lark <i>Galerida magnirostris</i>	2,4	3,8	<b>7,4</b>	<b>7,1</b>	<b>12,3</b>	17	<b>6,8</b>
Yellow Canary <i>Serinus flaviventris</i>	3,7	0,0	0,0	4,8	<b>8,2</b>	11	4,4
Ground Woodpecker <i>Geocolaptes olivaceus</i>	2,4	0,0	0,0	2,4	2,7	5	2,0
Wailing Cisticola <i>Cisticola lais</i>	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3	1,2
Southern Bald Ibis <i>Geronticus calvus</i>	0,0	3,8	0,0	4,8	0,0	3	1,2
Drakensberg Prinia <i>Prinia hypoxantha</i>	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4	2	0,8
Cape Wagtail <i>Motacilla capensis</i>	0,0	3,8	0,0	0,0	1,4	2	0,8
Cape Vulture <i>Gyps coprotheres</i>	1,2	0,0	3,7	0,0	0,0	2	0,8
Rock Martin <i>Hirundo fuligula</i>	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	1	0,4
Jackal Buzzard <i>Buteo rufofuscus</i>	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	1	0,4
Rock Kestrel <i>Falco rupicolis</i>	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	1	0,4
Greater Striped Swallow <i>Hirundo cucullata</i>	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	1	0,4
African Black Duck <i>Anas sparsa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1	0,4
Fairy Flycatcher <i>Stenostira scita</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1	0,4
Redwinged Francolin <i>Scleroptila levaillantii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1	0,4
Red-capped Lark <i>Calandrella cinerea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1	0,4
Number of pairs – Liczba par	82	26	27	42	73	250	100,0
Number of species – Liczba gatunków	13	12	11	11	16	23	

### Sani River

In Sani River stretch near Sani Top, 24 resident bird species were recorded. Eudominant and dominant species comprised together 82.9% of all resident birds recorded. The group was formed by African Stonechat, Cape Wagtail (both eudominants), Sickle-winged Chat, Sentinel Rock Thrush, Cape Bunting, African Pipit, Large-billed Lark, Drakensberg Siskin and Drakensberg Rock-jumper. Therefore the same species which dominated in Thabana Ntlenyana. However, in Sani River valley also the Cape Wagtail was in the group of dominant species. The Sørensen's index of similarity of the dominant group was very high ( $S = 0.94$ ).

### Sani Top

The total of 30 species were recorded. The group of eudominant and dominant species comprised together 64.8%. All species recorded in Thabana Ntlenyana and in Sani River valley were in this group, except for the African Stonechat and Cape Wagtail. Index of similarity with Thabana Ntlenyana was  $S = 0.86$  and that with Sani River valley  $S = 0.80$ .

## DISCUSSION

In South Africa the number of breeding species in various grassland habitats varies from 33 to 75 (Kopij 2006). In the Alti mountain Grassland the number was everywhere lower. It is well-documented that in any places in the world species diversity usually declines with the increase of the altitude. However, a significant positive relationship has been shown between the level of land transformation and species diversity (Kopij 2006). Since the area studied was not transformed, this may have a negative effect on species diversity.

Three species, viz. Drakensberg Rock-Jumper, Drakensberg Siskin, Sentinel Rock Thrush are near-endemic to the Drakensberg region. Their relatively high densities indicate that the region may play an important role in their preservation.

It looks as if the dominance structure of the breeding communities is much the same in all recognized microhabitats all over the Alti Mountain Grassland. Only 1–2 species may slightly alter it, and everywhere the Cape Bunting clearly dominates over other bird species. It is a granivorous bird, which may greatly benefit from superabundance of seeds of the most common grass species of the genus *Festuca*, *Themeda* or *Merxmuellera*.

On the basis of habitat and nest site preferences two major bird groups can be distinguished in the Alti Mountain Grassland: 1) associated with pure grassland, with the following dominant species: the African Pipit, Large-billed Lark, Drakensberg Siskin, African Stonechat and Yellow Canary; 2) associated with rocky outcrops, boulders or barred terrain, with such dominants as the Sentinel Rock Thrush, Drakensberg Rock-jumper and Sickle-winged Chat.

Contrary to expectation, both in terms of biomass and the number of species, the insectivores are the most representative feeding guild. Around Thabana Ntlenyana they comprised 55.6% (14 species), around Sani Top – 53.4% (18 species), while along the Sani River – 65.8% (13 species) of all pairs recorded. About 1/3 of all breeding pairs belong to the granivore guild. In the Thabana Ntlenyana they comprised 42.8% (6 species); Sani Top – 38.1% (7 species); Sani River – 29.4% (8 species). Their contribution appears, therefore, to decline with the decrease of the altitude. A few other feeding guilds (carnivores, omnivores, herbivores) comprise together merely a few percent, and each is represented by 1–3 species only. None of them was recorded as a dominant species on any of the designed 12 transects (Tab. 1, 2, 3).

Table 2  
Tabela 2

Results of counts (the percentage from the total number of pairs recorded) in the Sani Top countryside (in bold case, eudominant and dominant species are indicated)

Wyniki liczeń (procent wszystkich zarejestrowanych par lęgowych) w okolicach Sani Top (pogrubionym drukiem wskazane są gatunki eudominujące i dominujące)

Species – Gatunek	Transects – Transektory				Total – Razem	
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	N	(%)
African Pipit	<b>18,3</b>	<b>11,1</b>	<b>24,1</b>	<b>14,5</b>	<b>40</b>	<b>17,8</b>
Large-billed Lark	<b>18,3</b>	<b>14,8</b>	<b>13,0</b>	<b>9,7</b>	<b>32</b>	<b>14,2</b>
Sentinel Rock Thrush	4,9	<b>11,1</b>	<b>7,4</b>	<b>16,1</b>	<b>21</b>	<b>9,3</b>
Cape Bunting	<b>7,3</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>14,5</b>	<b>21</b>	<b>9,3</b>
Sickle-winged Chat	<b>6,1</b>	<b>11,1</b>	1,9	<b>14,5</b>	<b>18</b>	<b>8,0</b>
Drakensberg Siskin	<b>7,3</b>	0,0	<b>5,6</b>	<b>8,1</b>	<b>14</b>	<b>6,2</b>
Black Crow	<b>7,3</b>	<b>7,4</b>	3,7	1,6	11	4,9
Drakensberg Rock-jumper	0,0	<b>7,4</b>	<b>5,6</b>	<b>8,1</b>	10	4,4
African Stonechat	<b>7,3</b>	<b>7,4</b>	1,9	0,0	9	4,0
Yellow Canary	2,4	<b>7,4</b>	1,9	<b>6,5</b>	9	4,0
Speckled Dove	<b>6,1</b>	0,0	1,9	0,0	6	2,7
Red-capped Lark	1,2	3,7	5,6	0,0	5	2,2
Greater Striped Swallow	3,7	0,0	0,0	1,6	4	1,8
Southern Bald Ibis	0,0	0,0	<b>7,4</b>	0,0	4	1,8
Mountain Chat	2,4	0,0	1,9	0,0	3	1,3
Hadeda Ibis	1,2	0,0	1,9	0,0	2	0,9
Cape Vultur	1,2	0,0	0,0	1,6	2	0,9
Rock Kestrel	0,0	0,0	3,7	0,0	2	0,9
Jackal Buzzard	0,0	0,0	1,9	0,0	1	0,4
White-collared Raven	1,2	0,0	0,0	0,0	1	0,4
Cape Sparrow	1,2	0,0	0,0	0,0	1	0,4
Cape Wagtail	1,2	0,0	0,0	0,0	1	0,4
Cape Longclaw	1,2	0,0	0,0	0,0	1	0,4
Ground Woodpecker	0,0	3,7	0,0	0,0	1	0,4
Wailing Cisticola	0,0	3,7	0,0	0,0	1	0,4
Black Swift	0,0	3,7	0,0	0,0	1	0,4
Rock Martin	0,0	0,0	1,9	0,0	1	0,4
Alpine Swift	0,0	0,0	1,9	0,0	1	0,4
Malachite Sunbird	0,0	0,0	0,0	1,6	1	0,4
Grey-winged Francolin	0,0	0,0	0,0	1,6	1	0,4
Number of pairs – Liczba par	82	27	54	62	225	100,0
Number of species – Liczba gatunków	19	13	19	13	30	

Table 3  
Tabela 3

Results of counts (the percentage from the total number of pairs recorded) along the Sani River (in bold case, eudominant and dominant species are indicated)  
Wyniki liczeń (procent wszystkich zarejestrowanych par lęgowych) w dolinie potoku Sani River (pogrubionym drukiem wskazane są gatunki eudominujące i dominujące)

Species – Gatunek	Transects – Transekty			Total – Razem	
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	(%)
African Stonechat	<b>21,7</b>	<b>15,4</b>	<b>16,2</b>	<b>26</b>	<b>16,7</b>
Cape Wagtail	<b>13,0</b>	<b>10,8</b>	<b>10,3</b>	<b>17</b>	<b>10,9</b>
Sickle-winged Chat	<b>8,7</b>	<b>7,7</b>	<b>10,3</b>	<b>14</b>	<b>9,0</b>
Sentinel Rock Thrush	<b>8,7</b>	<b>9,2</b>	<b>8,8</b>	<b>14</b>	<b>9,0</b>
Cape Bunting	4,3	<b>10,8</b>	<b>5,9</b>	<b>12</b>	<b>7,7</b>
African Pipit	<b>17,4</b>	4,6	<b>7,4</b>	<b>12</b>	<b>7,7</b>
Large-billed Lark	<b>13,0</b>	<b>10,8</b>	2,9	<b>12</b>	<b>7,7</b>
Drakensberg Siskin	4,3	<b>6,2</b>	<b>8,8</b>	<b>11</b>	<b>7,1</b>
Rock-jumper	0,0	<b>7,7</b>	<b>8,8</b>	<b>11</b>	<b>7,1</b>
Yellow Canary	0,0	4,6	<b>5,9</b>	7	4,5
Jackal Buzzard	0,0	3,1	2,9	4	2,6
Wailing Cisticola	0,0	1,5	1,5	2	1,3
Black Crow	0,0	1,5	1,5	2	1,3
Malachite Sunbird	0,0	1,5	1,5	2	1,3
Mountain Chat	4,3	0,0	0,0	1	0,6
Red-capped Lark	4,3	0,0	0,0	1	0,6
Hadeda Ibis	0,0	1,5	0,0	1	0,6
Ground Woodpecker	0,0	1,5	0,0	1	0,6
Rock Kestrel	0,0	1,5	0,0	1	0,6
Greater Striped Swallow	0,0	0,0	1,5	1	0,6
African Black Duck	0,0	0,0	1,5	1	0,6
Yellow-billed Duck	0,0	0,0	1,5	1	0,6
Grey-winged Francolin	0,0	0,0	1,5	1	0,6
Cape Vulture	0,0	0,0	1,5	1	0,6
Number of pairs – Liczba par	23	65	68	156	100,0
Number of species – Liczba gatunków	10	17	19	24	

In comparison to the *Cymbopogon-Themedra* Highveld Grassland and *Themeda-Festuca* Mountain Grassland (Kopij 2006), the species richness in the *Themeda-Festuca* Alpine Grassland is much poorer. The proportion (in terms of biomass) between insectivores and granivores is similar (i.e. much higher contribution of insectivores than granivores) in the Mountain and Alpine Grasslands, but in the Highveld Grassland much higher contribution of granivores (c.80%) than insectivores was recorded (Kopij 2006). It looks therefore as if the invertebrate abundance is in summer much higher in Mountain and Alpine than in Highveld Grassland. However, the invertebrates are, possible,

not more abundant in the higher altitudes, but because much less insectivore animal species (including mammals and reptiles) feed on them in the Mountain and Alpine Grasslands, more of them are available for the few resident insectivore species.

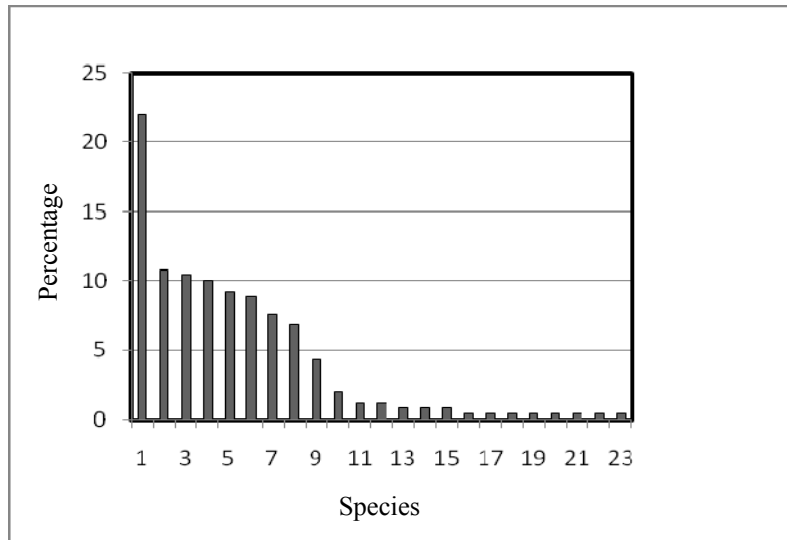


Fig. 1. Structure of dominance in the avian assemblage around Thabana Ntlenyana (N = 250 pairs)  
Ryc. 1. Struktura dominacji zespołu ptaków lęgowych wokół Thabana Ntlenyana (N = 250 par)

## REFERENCES

- Acocks J.P.H., 1988. Veld types of South Africa. Mem. Bot. Sur. S. A., 57: 1–146.
- Ambrose D., Talukdar S., Pomela E. M. (eds.), 2000. Biological diversity in Lesotho. A country study. Maseru: National Environmental Secretariat.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., 1992. Bird census techniques. London, Academic Press.
- Bonde K., 1993. Birds of Lesotho: a guide to distribution past and present. University of Natal Press, Pietermaritzburg.
- Hockey P.A.R., Dean W.R.J., Ryan P.G., Maree S. (eds.), 2005. Roberts' birds of Southern Africa. John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town.
- Kopij G., 2000. Catalogus Faunae Invertebratae Lesotho. Roma (Lesotho): National University of Lesotho.
- Kopij G. 2001. Areas proposed for environmental education and biodiversity conservation in Maseru District, Lesotho. P.150-167, [in:] Mokuku T., Bitso L. and Lana A. F. (eds.). Environmental Education for Sustainable Development: African Perspectives. Maseru, October 2001.
- Kopij G., 2006. The structure of assemblages and dietary relationships in birds of South African grasslands. Wyd. AR Wrocław.
- Low A.B., Rebelo G. (eds.), 1996. Vegetation of South Africa, Lesotho and Swaziland. Pretoria, Dept. Environm. Aff. and Tourism.
- Osborne P.E., Tigar B.J., 1990. The Status and Distribution of Birds in Lesotho. Unpubl. report.

## ZESPOŁY PTAKÓW LĘGOWYCH WOKÓŁ THABANA NTLENYANA, NAJWYŻSZEGO SZCZYTU GÓRSKIEGO AFRYKI POŁUDNIOWEJ

### Streszczenie

Teren badań był położony na pograniczu dystryktu Mokhotlong i Thaba Tseka w Lesotho i prowincji KwaZulu Natal w RPA, na najwyższych wysokościach Gór Smocznych. Teren ten w całości pokrywa afro-alpejska roślinność trawiasta. Dotychczas brak było jakichkolwiek danych ilościowych o zespołach występujących tam kregowców. W dniach 27–30.12.2001 (pora deszczowa) przeprowadzono badania ilościowe nad zespołem ptaków lęgowych wokół najwyższego szczytu tych gór – Thabana Ntlenyana. Wyznaczono 3 powierzchnie badawcze: 1) wokół samego szczytu Thabana Ntlenyana (5 transektów); 2) w okolicach bazy turystycznej Sani Top (4 transekty) i 3) w dolinie potoku Sani River (3 transekty). Wokół Thabana Ntlenyana wykazano 23 gatunki ptaków; trznadel maskowy był eudominantem (22%). W okolicach Sani Top wykazano 30 gatunków, a eudominantem był świergotek cyrkonowy i dzierlatka wielkodzioba (odpowiednio 17.8 i 14.2%). W dolinie potoku Sani River wykazano 24 gatunki, z kłaskawką (16.7%) i pliszką obrożną jako gatunkami eudominującymi (11.9%). Na każdej powierzchni badawczej do grupy dominantów należały następujące gatunki: skałskoczek mały, szareczka sierpopióra, kulczyk natalski, nagórnik modroszy i dzierlatka wielkodzioba. Wbrew oczekiwaniom, zarówno pod względem biomasy, jak i liczby osobników, owadożercy stanowiły największą grupę pokarmową. Struktura dominacji w zespołach ptaków lęgowych we wszystkich wyróżnionych środowiskach afro-alpejskich obszarów trawiastych okazuje się być bardzo podobna.

SŁOWA KLUCZOWE: Lesotho, Góry Smocze, zespoły ptaków, afro-alpejskie obszary trawiaste

Reviewer – Recenzent: prof. dr hab. Piotr Tryjanowski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu





**Grzegorz Kopij**

**PTAKI LĘGOWE PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ CZĘŚCI  
DZIELNICY FABRYCZNA WE WROCLAWIU  
BREEDING BIRDS OF THE NORTH-EASTERN PART  
OF THE FABRYCZNA IN WROCLAW**

*Międzywydziałowy Instytut Nauk Przyrodniczych  
Institute of Natural Sciences  
Zakład Ekologii Kręgowców i Paleontologii  
Department of Vertebrate Ecology and Paleontology*

W okresie od marca do lipca 2005 r. przeprowadzono badania nad liczebnością i rozmieszczeniem ptaków gniazdujących w północno-wschodniej części dzielnicy Fabryczna we Wrocławiu (750 ha). W badaniach zastosowano uproszczoną wersję metody kartograficznej. Wykazano łącznie 73 gatunki ptaków lęgowych. Do grupy gatunków najliczniejszych zaliczono wróbla, gołębia miejskiego, jerzyka, bogatkę, modraszkę, oknówkę, mazurka i szpaka. Wśród innych liczniejszych gatunków, gniazdujących w zagęszczeniach wyższych niż 3,0 pary/100 ha, były sierpówka, grzywacz, sroka, wrona, kopciuszek, kos, kapturka i zięba. Do gatunków szczególnie cennych (z Załącznika 1 Dyrektywy Ptasiej) należy zaliczyć łabędzia niemego, zimorodka, dzięcioła zielonosiwego, dzięcioła czarnego, dzięcioła średniego, muchołówkę białoszyją, gąsiorka i remiza. W porównaniu z innymi terenami Wrocławia, o podobnej wielkości powierzchni, bogactwo gatunkowe ptaków północno-wschodniej części dzielnicy Fabryczna jest dużo wyższe.

KEY WORDS: cenzusy, ornitologia miejska, Wrocław

**WSTĘP**

Niniejsza publikacja stanowi czwartą część opracowania lęgowej awifauny środkowego Wrocławia. W pierwszych dwóch częściach (Kopij 2004a, 2005) przedstawione zostały wyniki badań ilościowych nad awifauną lęgową dzielnicy Śródmieście. Część trzecia poświęcona była awifaunie lęgowej dzielnicy Stare Miasto (Kopij 2007). Praca

---

Do cytowania – For citation: Kopij G., 2010. Ptaki lęgowe północno-wschodniej części dzielnicy Fabryczna we Wrocławiu. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 77–96.

przedstawia zaś wyniki badań ilościowych przeprowadzane w północno-wschodniej części dzielnicy Fabryczna. Na terenie tym leży m.in. cenny przyrodniczo Specjalny Obszar Ochrony NATURA 2000 Las Pilczycki.

Awifauna tego obszaru była przedmiotem dość intensywnych obserwacji w latach 1969–1997 (Lontkowski 1989, Lontkowski et al. 1988), ale zdołano określić liczebność tylko kilkunastu rzadszych gatunków (większość reprezentowanych przez 1–5 par). Brak jest z tego okresu danych ilościowych dla większości gatunków średnio licznych i prawie zupełny brak jakichkolwiek prób określenia liczebności gatunków licznych i bardzo licznych. Jedynie, w ostatnich latach, wokół Mostu Milenijnego w Popowicach określono metodą transektową liczebność wszystkich lęgowych tam gatunków (Orłowski i Bonder-Nowakowska 2004).

Celem pracy było zmapowanie terytoriów lęgowych większości gatunków ptaków oraz oszacowanie liczebności gatunków najpospolitszych. W ten sposób mają być zidentyfikowane cenne przyrodniczo obszary, zasługujące na szczególną ochronę. Prezentowane dane stwarzać też będą podstawy monitorowania zmian w całym zespole ptaków lęgowych, zwłaszcza zaś w składzie gatunkowym. Natomiast jedynie drugorzędnym celem pracy było określenie zagęszczeń, zwłaszcza gatunków rzadszych, a przy tym łatwiej wykrywalnych.

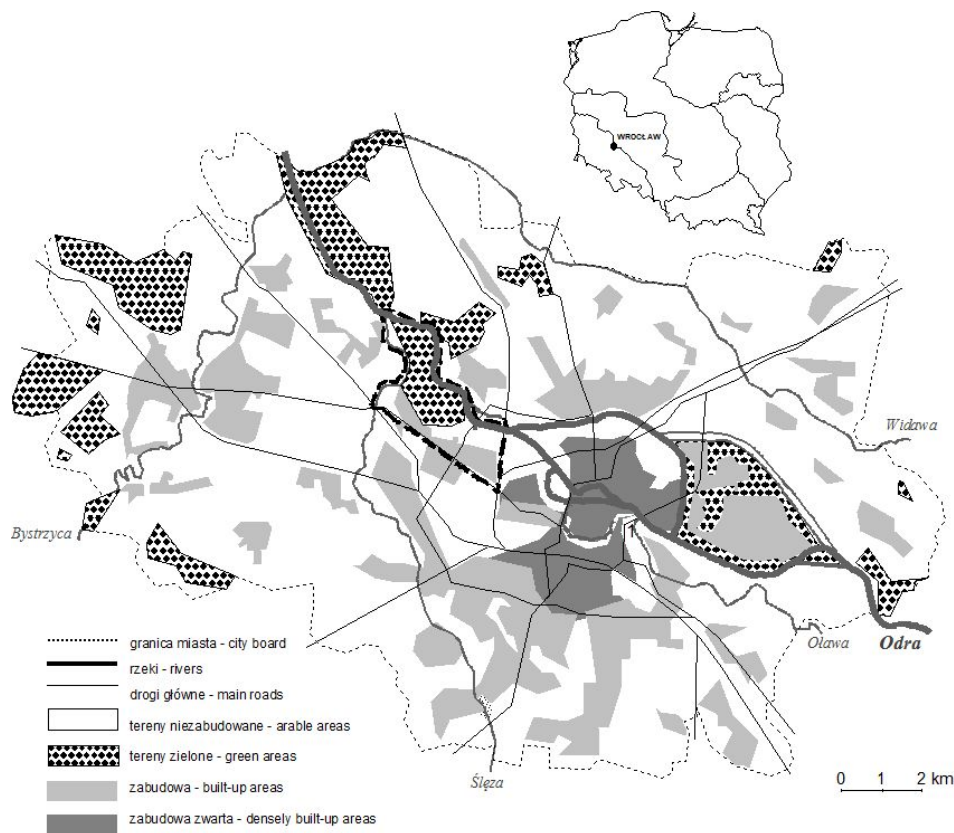
## MATERIAŁ I METODY

Terenem badań była północno-wschodnia część dzielnicy Fabryczna we Wrocławiu, która jest położona na lewym brzegu Odry (ryc. 1). Obejmuje ona następujące osiedla: Popowice, Kozanów i Pilczyce, dwa parki: Zachodni i Popowicki, oraz Las Pilczycki. Granicami terenu badań są od wschodu – linia kolejowa relacji Wrocław–Poznań; od północy – Odra; od zachodu – rzeka Ślęza i od południa – ul. Legnicka i Kosmonautów. Powierzchnia tego terenu wynosi c. 750 ha. Temperatura powietrza jest tam o 3–4°C niższa niż w centrum miasta (Dubicki et al. 2002).

Popowice zostały przyłączone do Wrocławia w 1897 r. W 1920 r. powstał tu port rzeczny. W latach 1919–1927 wybudowano osiedle mieszkaniowe dla c. 8 000 osób, które w 1945 r. zostało silnie zniszczone. Od 1972 r. ruszyła budowa nowego osiedla z tzw. wielkiej płyty. W rezultacie tego na powierzchni 70 ha powstały bloki o 4–11 kondygnacjach dla c. 18 000 osób.

Kozanów był do końca XIX w. niewielką podwrocławską wioską. W 1897 r. powstała tu stocznia, wieś zaczęła się więc szybko rozbudowywać i w 1928 r. została przyłączona do Wrocławia. W latach 20. i 30. XX w. wzniesiono tu osiedle domków jednorodzinnych (okolice ul. Dziadoszańskiej), a w latach 80. na obszarze 120 ha – nowoczesne osiedle z wysokimi blokami zbudowanymi z tzw. wielkiej płyty (53 budynki z mieszkaniami dla ok. 18 000 osób). Od 1996 r. przy ul. Ignuta rozpoczęto budowę domów jednorodzinnych.

Pilczyce, podobnie jak Kozanów, przyłączono do Wrocławia w 1928 r. W XIX w. funkcjonowała tu duża cegielnia. Obecnie jest tu zespół małych glinianek porośniętych zbiorowiskami szuwarowymi i otoczonych łągiem jesionowo-olszowym. Na wschód od tego zespołu w latach 30. XX w. wzniesiono osiedle niskich bloków dla c. 1600 osób, a w latach 80. nowe osiedle złożone z wysokich 11-piętrowych bloków (Harasimowicz 2000).



Ryc. 1. Usytuowanie terenu badań w granicach administracyjnych Wrocławia  
 Fig. 1. The location of the study area within administrative boundaries of the Wrocław city

Las Pilczycki (88 ha) położony jest w widłach Odry i Ślęzy. Reprezentuje on naturalny ols wiązowo-jesionowy *Ficario-Ulmetum* (c. 62 ha), przechodzący w grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny *Galio-Carpinetum* i *Tilio-Carpinetum* (c. 23 ha). W drzewostanie dominuje dąb szypułkowy *Quercus robur*, grab *Carpinus betulus*, jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* i klon zwyczajny *Ace platanoides*, domieszczę stanowi lipa drobnolistna *Tilia cordata*, jawor *Acer pseudoplatanus*, dąb czerwony *Quercus rubra*, kasztanowiec *Aesculus hippocastanum* i inne gatunki. Do lasu przylegają ogródki działkowe oraz starorzecze Odry porośnięte pałką wąskolistną *Typha angustifolia* i trzciną *Phragmites australis*. Las Pilczycki wraz z otaczającymi go świeżymi łąkami *Arrhenatherum elatioris* (10.8 ha) i zmienno wilgotnymi łąkami trzęślicowymi *Molinion* (3.7 ha) jest chroniony w ramach programu NATURA 2000 jako Specjalny Obszar Ochrony (PLH 010069), chociaż dawniej było tu znacznie więcej starego drzewostanu. Poza ptakami występują tu takie gatunki wskaźnikowe jak: wydra *Lutra lutra*, mopek *Barbastella barbastellum*, nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme*, kumak nizinny *Bombina bombina*, traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo*, pachnica dębowa *Osmoderma eremita* i przeplatka maturalna *Hypodryas maturalna*.

Park Popowicki (18 ha) utworzony został w latach 1864–1865 w miejsce dąbrowy. Po 1900 r. do parku przyłączono łąkę, obecnie tzw. Polana Popowicka (16 ha). Park graniczy z ogrodami działkowymi i Odrą. Park Zachodni (75 ha) położony jest między Kozanowem a Popowicami. Został utworzony w latach 1905–1910 na uprzednio zalesionych terenach. W okresie międzywojennym przybrał charakter rekreacyjno-sportowy dzięki lokalizacji 2 placów sportowych i kąpieliska. Po 1967 r. do parku włączono też zlikwidowane cmentarze. Wał przeciwpowodziowy nad Odrą łączy ten park z Parkiem Popowickim. Do parku przylega stary cmentarz żydowski (11 ha), który stanowi drzewostan mieszany z gęstym podszyciem. Dalej za tym cmentarzem, aż po Pilczyce, rozciągają się ogródki działkowe (Guziak 2002).

W badaniach ilościowych uwzględniono większość gatunków ptaków lęgowych z wyjątkiem najpospolitszych, a więc: wróbla, gołębia miejskiego, jerzyka, bogatki, modraszki, szpaka, kawki, mazurka, kosa, grubodzioba, oknówki i dymówki. Ich liczebność została jedynie z grubsza oszacowana. Liczebność i rozmieszczenie par lęgowych (= zajęte terytoria) wszystkich pozostałych gatunków określono metodą mapowania stanowisk śpiewających samców, co stanowi uproszczoną wersję tzw. metody kartograficznej (Hustings et al. 1989, Bibby et al. 1992).

Badania przeprowadzano w okresie marzec–lipiec 2005 r. Wykonano serię 4 liczeń. Aby spenetrować cały teren, na każde liczenie poświęcono 3 dni: I liczenie – 21 i 23 marca oraz 15 kwietnia, II liczenie – 14, 15 i 16 maja, III liczenie – 15, 17 i 18 czerwca, IV liczenie – 4, 10 i 11 lipca. Liczenia przeprowadzano w godzinach od wschodu słońca do około 10–11, na ogół przy słonecznej i bezwietrznej pogodzie.

Równoczesne stwierdzenie kilku śpiewających samców lub stwierdzenie śpiewającego samca w tym samym miejscu podczas dwóch liczeń (odstęp przynajmniej 2-tygodniowy) interpretowane było jako zajęte terytorium. W przypadku pustułki, sroki i wrony wyszukiwano zajęte gniazda. Liczbę par lęgowych krzyżówek określono na podstawie liczby samic wodzących pisklęta.

## WYNIKI I DISKUSJA

W 2005 r. w północno-wschodniej części dzielnicy Fabryczna we Wrocławiu wykazano gniazdowanie 73 gatunków ptaków lęgowych (tab. 1, ryc. 2–21). Gołębie miejskie, wróble i jerzyki były najliczniejsze. Licznie gniazdowały również bogatki, modraszki, szpaki, oknówki, mazurki, kosy i kawki. Z uwagi na liczne występowanie – dla gatunków tych nie przeprowadzano badań ilościowych. Liczba par lęgowych została jedynie oszacowana, a szacunek ten może być obarczony dużym błędem. Niewątpliwie jednak każdy z tych gatunków był przynajmniej dominantem lub subdominantem, a ich łączny udział wynosił ponad połowę całego ugrupowania.

Stosunkowo licznie gniazdowały następujące gatunki: słowik rdzawy, kwiczoł, muchołówka szara, zaganiacz, pełzacz ogrodowy, pełzacz leśny, pleszka, dzięcioł zielony, wilga, potrzos (tab. 1). Wyliczono stosunki liczebności między niektórymi gatunkami bliźniaczymi; stosunek liczby stwierdzonych par lęgowych pełzacza ogrodowego do pełzacza leśnego miał się jak 1.0: 0.3 (n=18), pierwiosnka, piecuszka i świstunki jak 1.0: 0.3: 0.1 (n=42) a potrzosa do trznadła (brak było innych gatunków trznadli) jak 1.0: 0.6 (n=11).

Tabela 1

Table 1

Zespół ptaków lęgowych północno-wschodniej części dzielnicy Fabryczna (750 ha)  
we Wrocławiu w 2005  
Breeding bird community of the north-eastern part of Fabryczna (750 ha),  
Wrocław, in 2005

Gatunek – Species	2005	1969–1987
1	2	3
Wróbel <i>Passer domesticus</i>	100–500	**
Gołąb miejski <i>Columba livia</i>	100–400	**
Jerzyk <i>Apus apus</i>	100–300	**
Bogatka <i>Parus major</i>	100–200	**
Modraszka <i>Parus caeruleus</i>	100–200	**
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	100–200	**
Kawka <i>Corvus monedula</i>	50–150	**
Oknówka <i>Delichon urbica</i>	50–100	*
Mazurek <i>Passer montanus</i>	50–100	**
Kos <i>Turdus merula</i>	50–100	**
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	71	**
Sroka <i>Pica pica</i>	59	**
Kowalik <i>Sitta europaea</i>	55	**
Grzywacz <i>Coluna palumbus</i>	46	**
Kapturka <i>Sylvia atricapilla</i>	43	**
Dzwoniec <i>Carduelis chloris</i>	41	*
Słowik rdzawy <i>Luscinia megarhynchos</i>	34	<30
Pierwiosnek <i>Phylloscopus collybita</i>	31	**
Kopciuszek <i>Phoenicurus ochruros</i>	28	**
Sierpówka <i>Streptopelia decaocto</i>	27	**
Kwiczół <i>Turdus pilaris</i>	26	1–2
Dzięciół duży <i>Dendrocopos major</i>	22	**
Muchołówka szara <i>Muscicapa striata</i>	22	*?
Cierniówka <i>Sylvia communis</i>	21	**
Wrona <i>Corvus cornix</i>	17	>10
Łozówka <i>Acrocephalus palustris</i>	17	**
Kulczyk <i>Serinus serinus</i>	16	**
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>	14	*?
Pelzacz ogrodowy <i>Certhia brachydactyla</i>	13	*
Piegża <i>Sylvia curruca</i>	12	*
Łyska <i>Fulica atra</i>	11	>15
Śpiewak <i>Turdus philomelos</i>	11	*
Muchołówka żałobna <i>Ficedula hypoleuca</i>	11	*
Rudzik <i>Erithacus rubecula</i>	11	*
Bażant <i>Phasianus colchicus</i>	9	*
Gawron <i>Corvus frugilegus</i>	9	*
Szczygieł <i>Carduelis carduelis</i>	9	*
Pustułka <i>Falco tinnunculus</i>	8	2–3
Pleszka <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	8	**
Piecuszek <i>Phylloscopus trochilus</i>	8	*?
Dzięciół zielony <i>Picus viridis</i>	7	<10

Tabela 1 cd.  
Table 1 cont.

1	2	3
Sójka <i>Garrulus glandarius</i>	7	*
Wilga <i>Oriolus oriolus</i>	7	*
Potrzos <i>Emberiza schoeniclus</i>	7	*
Trzciniak <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	7	*
Trzcinniczek <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	6	>15
Strzyżyk <i>Troglodytes troglodytes</i>	5	*
Pełzacz leśny <i>Certhia familiaris</i>	5	*
Remiz <i>Remiz pendulinus</i>	5	1
Raniuszek <i>Aegithalos caudatus</i>	5	15–20
Szarytko <i>Parus palustris</i>	5	*
Trznadel <i>Emberiza citrinella</i>	5	*
Mucholówka białoszyja <i>Ficedula albicollis</i>	4	0–1
Kukulka <i>Cuculus canorus</i>	3	*
Dzięcioł zielonosiwy <i>Picus canus</i>	3	1–2
Dzięcioł średni <i>Dendrocopos medius</i>	3	*
Świszka <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	3	*?
Dzięcioł czarny <i>Dryocopus martius</i>	2	1
Gajówka <i>Sylvia borin</i>	2	*
Świerszczak <i>Locustella naevia</i>	2	*
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>	1	–
Siewka rzeczna <i>Charadrius dubius</i>	1	1
Zimorodek <i>Alcedo atthis</i>	1	0–1
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	1	*
Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>	1	*
Gąsiorek <i>Lanius collurio</i>	1	*
Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	*	*
Grubodziób <i>Coccythraustes coccythraustes</i>	*	*
Dymówka <i>Hirundo rustica</i>	*?	*
Kokoszka wodna <i>Galinula chloropus</i>	*?	>7
Dzięciołek <i>Dendrocopos minor</i>	*?	*
Perkoz <i>Tachybaptus ruficollis</i>	–	1–2
Perkoz dwuczuby <i>Podiceps cristatus</i>	–	do 3
Bączek <i>Ixobrychus minutus</i>	–	do 3
Cyranka <i>Anas querquedula</i>	–	0–1
Trzmielojad <i>Pernis apivorus</i>	–	1
Kania czarna <i>Milvus migrans</i>	–	0–1
Jastrząb <i>Accipiter gentilis</i>	–	0–1
Myszołów <i>Buteo buteo</i>	+	2
Kuropatwa <i>Perdix perdix</i>	–	*
Przepiórka <i>Coturnix coturnix</i>	–	0–1
Derkacz <i>Crex crex</i>	–	0–1
Czajka <i>Vanellus vanellus</i>	–	*?
Turkawka <i>Streptopelia turtur</i>	–	*?
Uszatka <i>Asio otus</i>	*	*
Puszczyk <i>Strix aluco</i>	*	*
Lelek <i>Caprimulgus europaeus</i>	–	0–1?

Tabela 1 cd.  
Table 1 cont.

1	2	3
Krętogłów <i>Jynx torquilla</i>	–	0–1
Czarnogłówka <i>Parus montanus</i>	–	0–1
Pokrzywnica <i>Prunella modularis</i>	–	0–1
Gil <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	–	0–1?
Mysikrólik <i>Regulus regulus</i>	–	*
Zniczek <i>Regulus ignicapillus</i>	–	0–1?
Brzegówka <i>Riparia riparia</i>	–	*?
Makolągwa <i>Carduelis cannabina</i>	–	*
Ortolan <i>Emberiza hortulana</i>	–	*?
Potrzeszcz <i>Miliaria calandra</i>	–	*?
Srokosz <i>Lanius excubitor</i>	–	*?
Jarzębatka <i>Sylvia nisoria</i>	–	*?
Brzęczka <i>Locustella luscinioides</i>	–	0–1
Strumieniówka <i>Locustella fluviatilis</i>	–	3–12
Paszkot <i>Turdus viscivorus</i>	–	0–1
Pokląska <i>Saxocola rubetra</i>	–	*?
Białorzytka <i>Oenanthe oenanthe</i>	–	*?
Pliszka żółta <i>Motacilla flava</i>	–	*?
Świergotek polny <i>Anthus campestris</i>	–	*?
Świergotek drzewny <i>Anthus trivialis</i>	–	*?
Dzierłatka <i>Galerida cristata</i>	–	0–1
Słowiak szary <i>Luscinia luscinia</i>	–	0–1?

\*\* – gatunek liczny lub bardzo liczny, \* – gatunek średnio liczny lub nieliczny,

\*? – gatunek prawdopodobnie lęgowy, + – gatunek nielęgowy

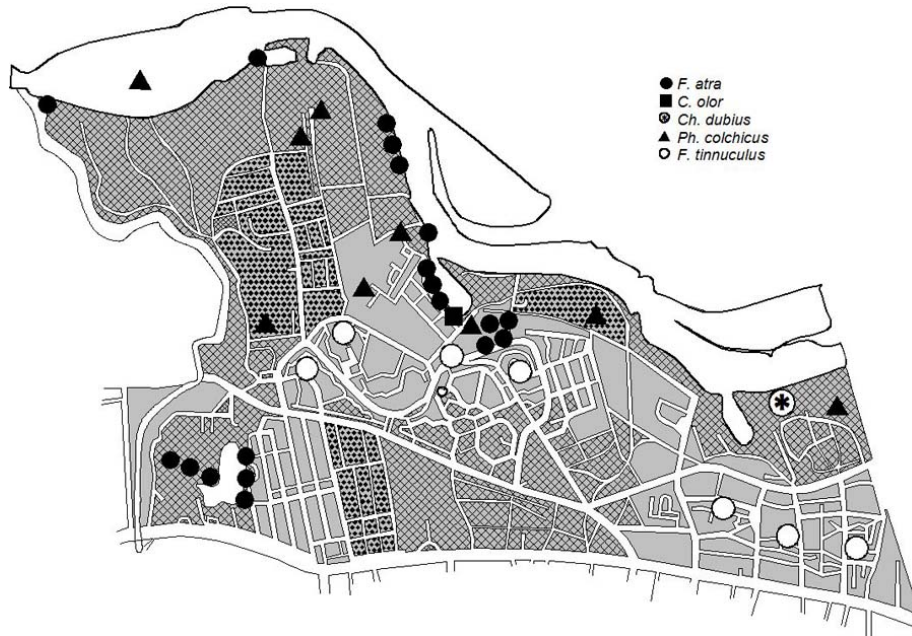
\*\* – common or very common species, \* – fairly common or uncommon species

\*? – probably breeding species, + – non-breeding species

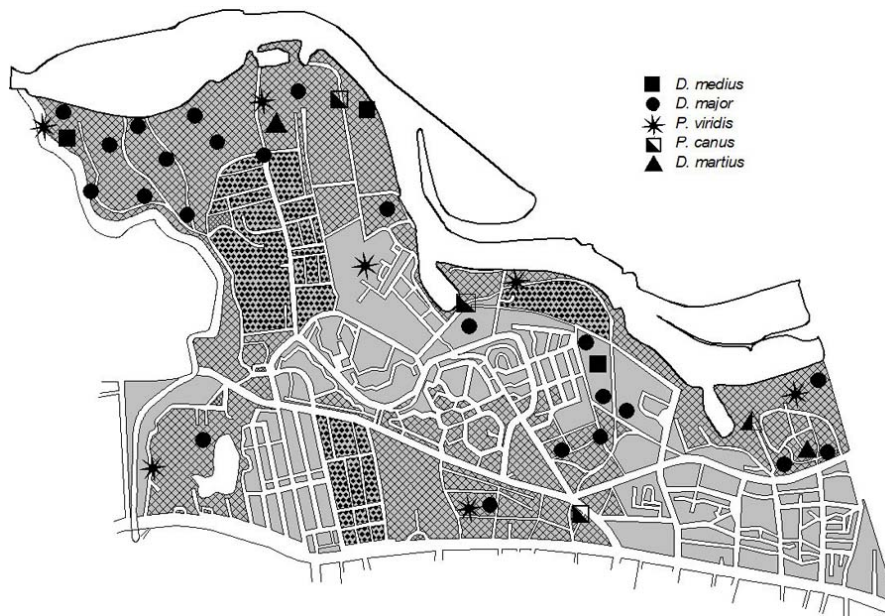
Do gatunków szczególnie cennych (z tzw. Załącznika nr 1 Dyrektywy Ptasiej) należą: łabędź niemy, zimorodek, dzięcioł zielonosiwy, dzięcioł czarny, dzięcioł średni, muchołówka białoszyja, gąsiorek i remiz.

Należy podkreślić, że oceny liczebności niektórych gatunków mogą być zaniżone. Dotyczy to zwłaszcza gatunków liczniejszych (e.g. zięba, kapturka, dzwonec) i/lub prowadzących skryty tryb życia (e.g. muchołówka żałobna, muchołówka szara, raniuszek, szarytka czy gajówka).

Na przestrzeni lat 1969–2005 zaszły zmiany tak w składzie gatunkowym awifauny lęgowej, jak i w liczebności niektórych gatunków. Niestety, dane jakimi dysponujemy z lat 1969–1987 (Lontkowski et al. 1988, Lontkowski 1989), nie pozwalają dla większości gatunków prześledzić zmiany ich liczebności na obszarze omawianym w tej pracy. Spowodowane jest to mało szczegółowym sposobem prezentowania danych z lat 1969–1987. Dla wielu, nawet rzadkich gatunków nie zaprezentowano ani map ich rozmieszczenia, ani też nie wypunktowano w tekście choćby ważniejszych ich stanowisk. Mimo bogatego materiału, jaki zebrano, czyni to pracę mało przydatną do analizy zmian liczebności gatunków ptaków na mniejszym obszarze, stanowiącym na przykład przedmiot niniejszego opracowania.



Ryc. 2. Rozmieszczenie par lęgowych łyski, labędzia niemego, sieweczki rzecznej, bażanta i pustulki  
 Fig. 2. Distribution of breeding pairs of *Fulica atra*, *Cygnus olor*, *Charadrius dubius*, *Phasianus colchicus* and *Falco tinnunculus*

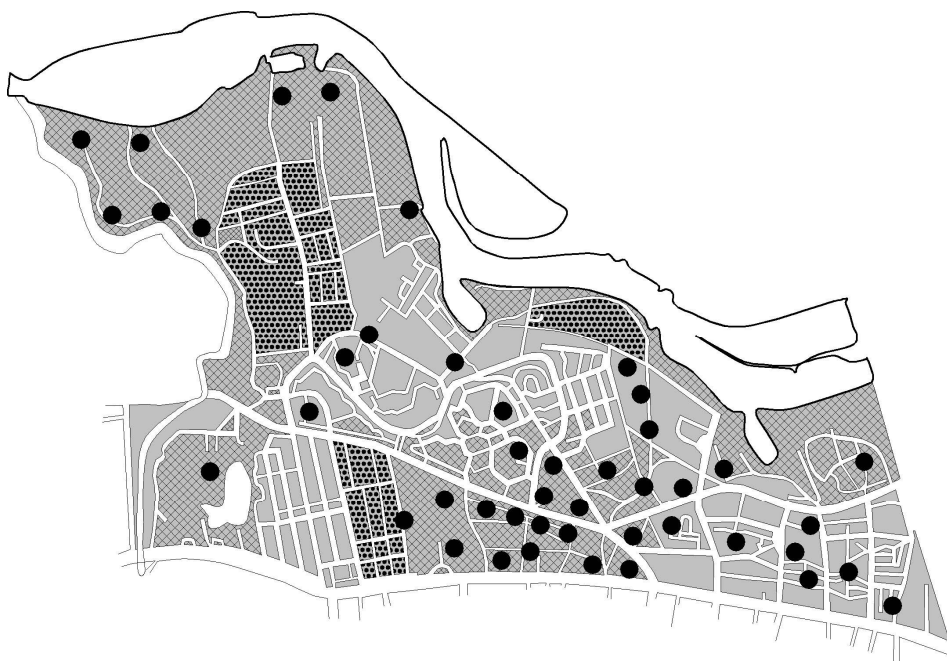


Ryc. 3. Rozmieszczenie par lęgowych dzięcioła średniego, dużego, zielonego, zielono-siwego i czarnego  
 Fig. 3. Distribution of breeding pairs of *Dendrocopos medius*, *D. major*, *Picus viridis*, *P. canus* and *Dryocopus martius*

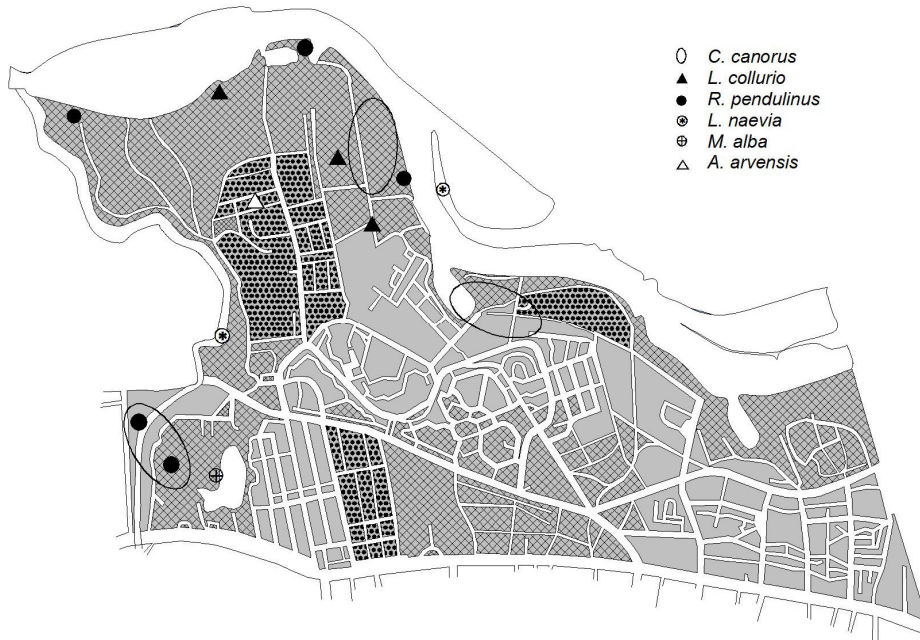




Ryc. 4. Rozmieszczenie par lęgowych sierpówki  
Fig. 4. Distribution of breeding pairs of *Streptopelia decaocto*



Ryc. 5. Rozmieszczenie par lęgowych grzywacza  
Fig. 5. Distribution of breeding pairs of *Columba palumbus*



Ryc. 6. Rozmieszczenie par lęgowych kukułki, gąsiorka, remiza, świerszczaka, pliszki siwej i skowronka

Fig. 6. Distribution of breeding pairs of *Cuculus canorus*, *Lanius collurio*, *Remiz pendulinus*, *Motacilla alba* and *Alauda arvensis*

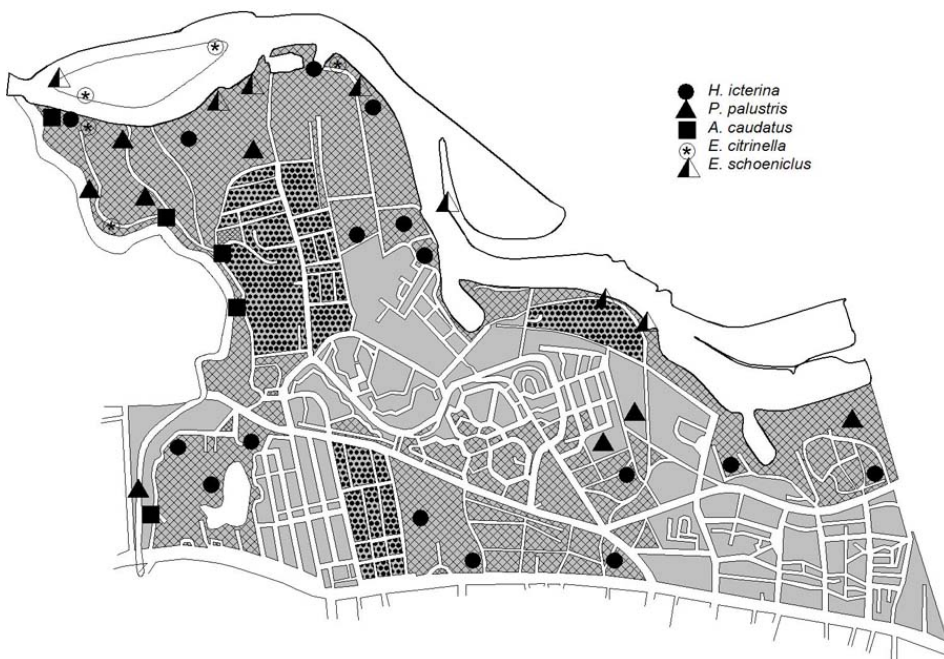


Ryc. 7. Rozmieszczenie par lęgowych wrony

Fig. 7. Distribution of breeding pairs of *Corvus cornix*

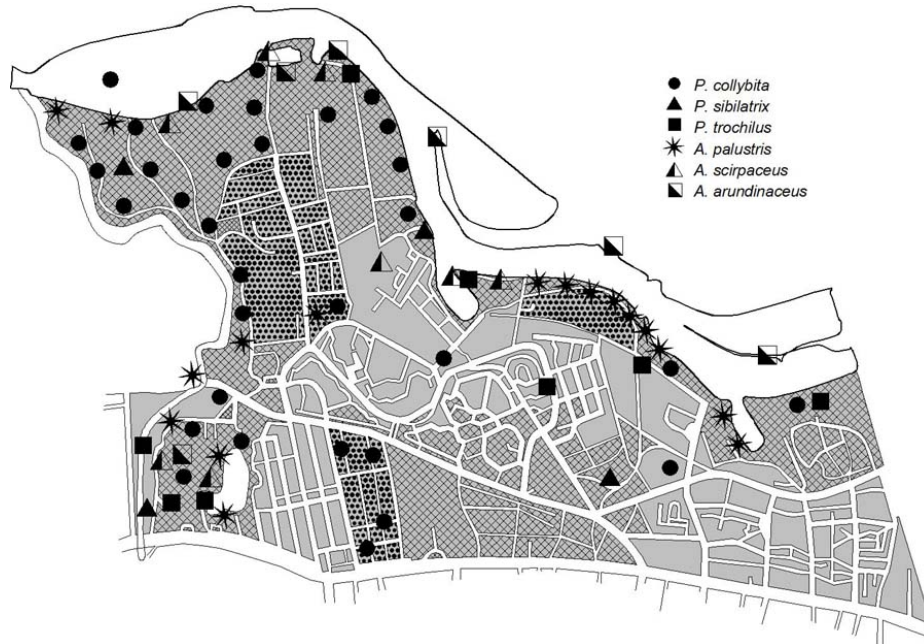


Ryc. 8. Rozmieszczenie par lęgowych sroki  
 Fig. 8. Distribution of breeding pairs of *Pica pica*



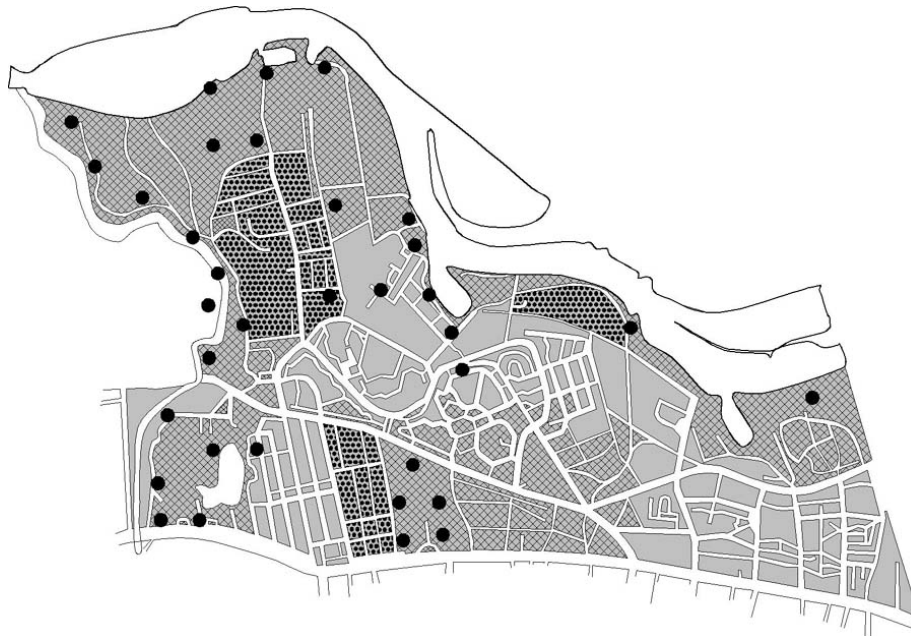
Ryc. 9. Rozmieszczenie par lęgowych zaganiacza, szarytki, raniuszka, trznadla i potrzosa  
 Fig. 9. Distribution of breeding pairs of *Hippolais icterina*, *Parus palustris*, *Aegithalo caudatus*, *Emberiza citronella* and *E. schoeniclus*





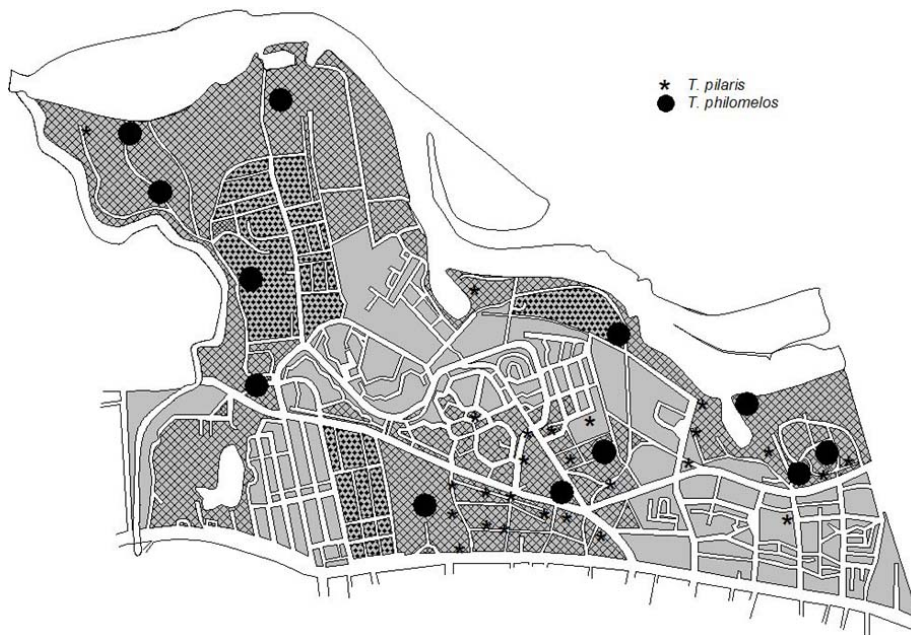
Ryc. 10. Rozmieszczenie par lęgowych pierwiosnka, świstunki, piecuszka, łożówki, trzcinniczka i trzciniaka

Fig. 10. Distribution of breeding pairs of *Phylloscopus collybita*, *P. sibilatrix*, *P. trochilus*, *Acrocephalus palustris*, *A. scirpaceus* and *A. arundinaceus*

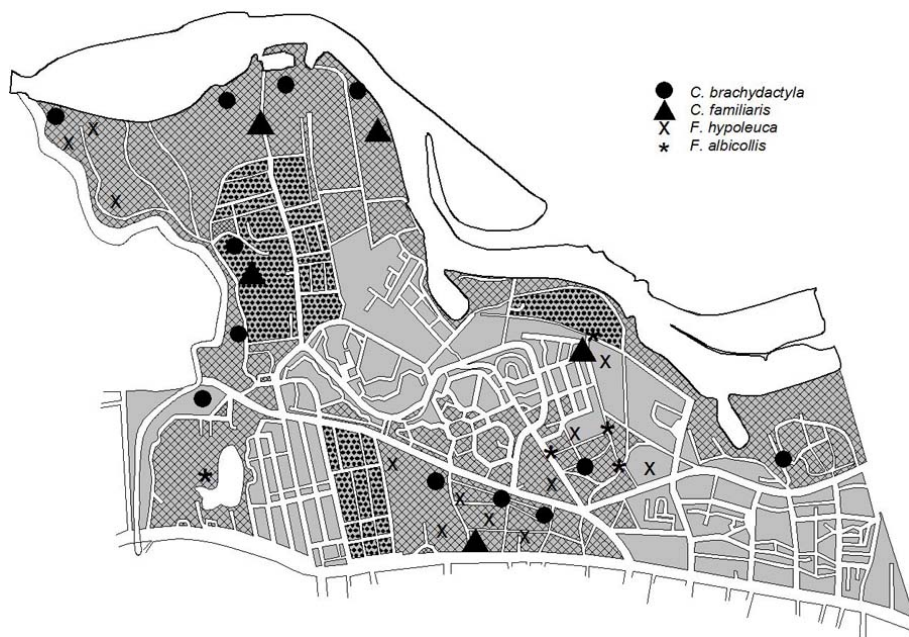


Ryc. 11. Rozmieszczenie par lęgowych słowika rdzawego

Fig. 11. Distribution of breeding pairs of *Luscinia megarhynchos*



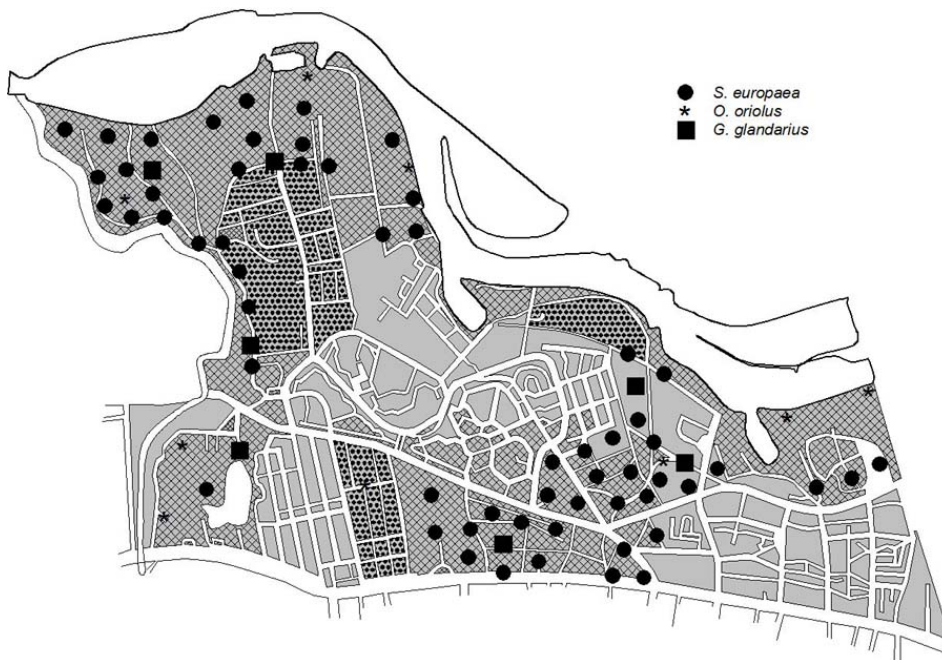
Ryc. 12. Rozmieszczenie par lęgowych kwiczoła i śpiewaka  
 Fig. 12. Distribution of breeding pairs of *Turdus pilaris* and *T. philomelos*



Ryc. 13. Rozmieszczenie par lęgowych pełzacza ogrodowego, pełzacza leśnego, muchołówki żałobnej i muchołówki białoszyjej  
 Fig. 13. Distribution of breeding pairs of *Certhia brachydactyla*, *C. familiaris*, *Ficedula hypoleuca* and *F. albicollis*

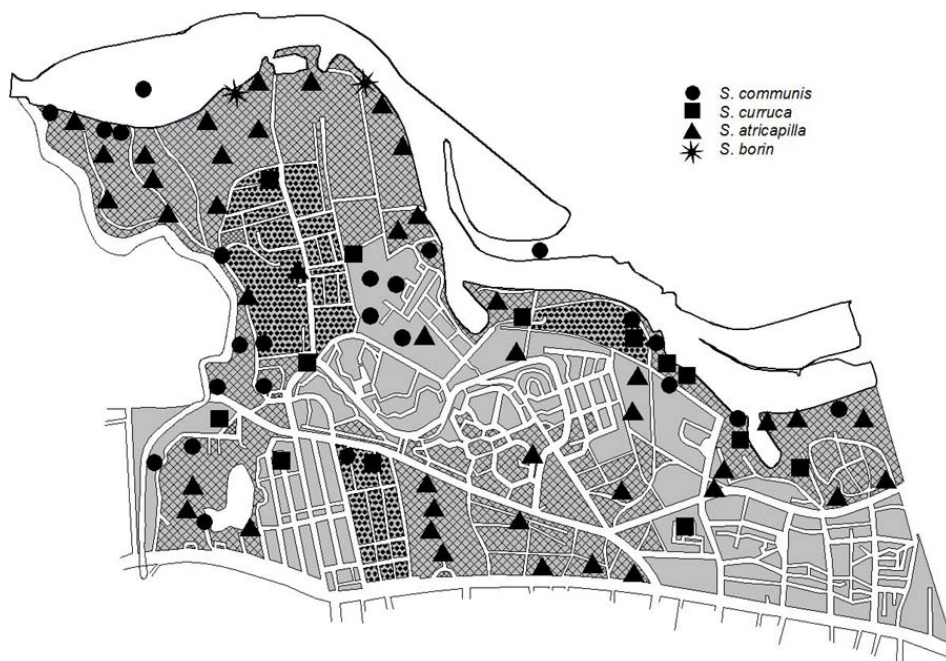


Ryc. 14. Rozmieszczenie par lęgowych muchołówki szarej  
Fig. 14. Distribution of breeding pairs of *Muscicapa striata*



Ryc. 15. Rozmieszczenie par lęgowych kowalika, wilgi i sójki  
Fig. 15. Distribution of breeding pairs of *Sitta europaea*, *Oriolus oriolus* and *Garrulus glandarius*





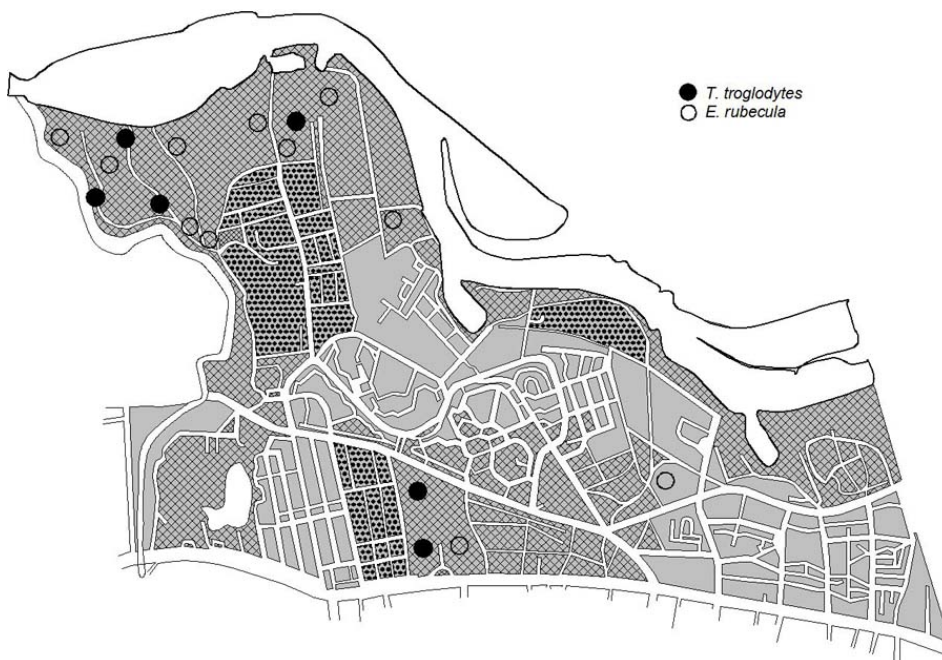
Ryc. 16. Rozmieszczenie par lęgowych pokrzewki cierniówki, piegży, kapturki i gajówki  
Fig. 16. Distribution of breeding pairs of *Sylvia communis*, *S. curruca*, *S. atricapilla* and *S. borin*



Ryc. 17. Rozmieszczenie par lęgowych kopciuszka  
Fig. 17. Distribution of breeding pairs of *Phoenicurus ochruros*

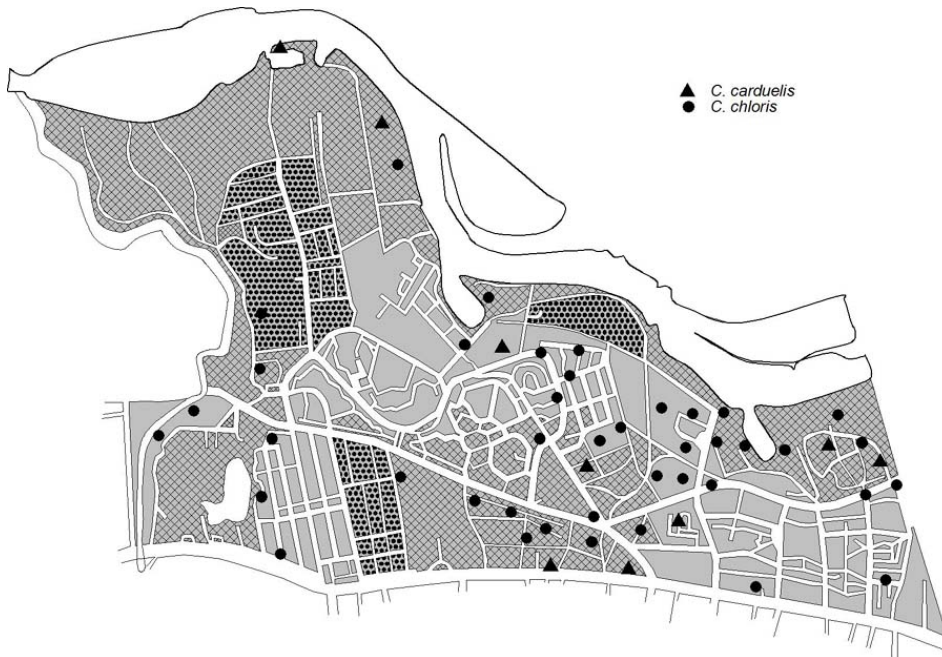


Ryc. 18. Rozmieszczenie par lęgowych pleszki  
Fig. 18. Distribution of breeding pairs of *Phoenicurus phoenicurus*



Ryc. 19. Rozmieszczenie par lęgowych strzyżyka i rudzika  
Fig. 19. Distribution of breeding pairs of *Troglodytes troglodytes* and *Erithacus rubecula*





Ryc. 20. Rozmieszczenie par lęgowych szczygła i dzwońca  
Fig. 20. Distribution of breeding pairs of *Carduelis carduelis* and *C. chloris*



Ryc. 21. Rozmieszczenie par lęgowych kulczyka  
Fig. 21. Distribution of breeding pairs of *Serinus serinus*



Ryc. 22. Rozmieszczenie par lęgowych zięby  
 Fig. 22. Distribution of breeding pairs of *Fringilla coelebs*

Liczba gatunków lęgowych wykazanych w 2005 r. jest znacznie niższa od liczby gatunków wykazanej w latach 1969–1987. Spowodowane jest to różnicami w długości okresów badań, ale również zmianami środowiskowymi (wyrąb starego drzewostanu w Lesie Pilczyckim, likwidacja podszycia w wielu miejscach Parku Zachodniego, zmiana sposobu użytkowania gruntów ornych, budowa dróg, osiedli mieszkaniowych etc.). Gatunki, które regularnie gniazdowały w latach 1969–1987, a nie gniazdowały w 2005 r., to: perkozek, perkoz dwuczuby, bączek, cyranka, trzmielojad, myszołów, kuropatwa, czajka, strumieniówka, makolągwa, potrzuszcz, mysikrólik. Dawniej nieregularnie gniazdowały także: kania czarna, jastrząb, przepiórka, derkacz, dzięciołek, krętogłów, dzierlatka, brzęczka, paszkot, pokrzywnica, czarnogłówka, sosnówka. Niestety, nie da się określić, czy wiele jeszcze innych gatunków (turkawka, świergotek polny, świergotek drzewny, pokląskwa, białorzytka, zaganiacz, jarzębatka, srokosz, ortolan) wykazanych jako lęgowe na całym badanym w latach 1969–1987 terenie, gniazdowały również na tym fragmencie, na którym badania ilościowe przeprowadzano w 2005 r.

Gatunki, które gniazdowały w 2005 r., a których z całą pewnością nie wykazano jako lęgowych na przestrzeni lat 1969–87, to: muchołówka białoszyja, gawron i łabędź niemy. Nastąpił wyraźny spadek liczebności śpiewaka i skowronka polnego. Wyraźnie wzrosła natomiast liczebność pustułki, kwiczoła (do 1987 r. gniazdowały tylko 1–2 pary), muchołówki szarej, zaganiacza, remiza i piecuszka.

Przeprowadzane w latach 2002–2003 badania ilościowe nad ptakami lęgowymi międzywałą Odry w okolicy Mostu Milenijnego w Popowicach wykazały 34 gatunki (Orłowski i Bondar-Nowakowska 2004). Z wyjątkiem brzegówki wszystkie one były

tam również stwierdzone w 2005 r. Wybudowanie mostu nie wpłynęło więc w sposób znaczący na zubożenie awifauny lęgowej.

Na sąsiadującym z badanym terenem obszarze Starego Miasta (680 ha) wykazano 44 gatunki. Jest to więc liczba znacznie niższa od wykazanej w obecnych badaniach (73 gatunki). Spośród gatunków stwierdzonych jako lęgowe w Starym Mieście, a nie stwierdzonych w trakcie obecnych badań, była tylko białorzotka i świergotek polny. Gatunki, których nie stwierdzono w Starym Mieście, a których gniazdowanie wykazano w trakcie obecnych badań, to w głównej mierze ptaki leśne i wodne. Wspólnych gatunków dla obu porównywalnych obszarów było 42.

Oba porównywane obszary mają podobną wielkość powierzchni, położenie w Dolinie Odry; badania były tam przeprowadzane w podobnym okresie, przy zastosowaniu podobnej metody i przez tego samego badacza. Stanowi to o miarodajności tego porównania. Konkludując, można więc stwierdzić, że badany obszar mimo znaczących zmian w środowisku, jakie zaszły na przestrzeni ostatnich 20 lat, cechuje wciąż stosunkowo wysokie bogactwo gatunkowe lęgowej awifauny. Ze względu na obecność w awifaunie gatunków rzadkich i ginących zaleca się w dalszym ciągu otoczyć szczególną ochroną Las Pilczycki, Park Zachodni, Park Popowicki oraz obszar międzywala Odry. Należy też monitorować stan awifauny lęgowej całego tego terenu, możliwie w częstych odstępach czasowych (co 5–10 lat).

## PIŚMIENNICTWO

- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., 1992. Bird Census Techniques. London: Academic Press.
- Czpułak A., Betleja J., 2002. Liczebność i rozmieszczenie kolonii lęgowych gawrona *Corvus frugilegus* na Śląsku w latach 90. XX wieku. Ptaki Śląska, 14: 5–25.
- Dubicki A., Dubicka M., Szymanowski M., 2002. Klimat Wrocławia, [w:] Smolnicki K., Szykasiuk M. (red.). Środowisko Wrocławia, Wrocław, Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju: 9–25.
- Dyrz 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: 74–98.
- Harasimowicz J. (red.), 2000. Encyklopedia Wrocławia. Wrocław, Wyd. Dolnośląskie.
- Hustings M.F.H., Kwak R.G.M., Opdam P.F.M. Reijnen M.J.S.M., 1989. Vogelinventarisatie: achtergronden, richtlijnen en verslaglegging. Pudoc, Wageningen.
- Kopij G., 2004a. Ptaki lęgowe Wielkiej Wyspy Szczytnickiego Zespołu Przyrodniczo-Krajobrazowego we Wrocławiu. Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot., 40: 187–204.
- Kopij G., 2004b. Zespół ptaków lęgowych dzielnicy willowej Sępolna 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., 2007. Ptaki lęgowe Starego Miasta we Wrocławiu. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., 55: 93–105.
- Kopij G., Hołga P., 2008. Liczebność dzięciołów *Picinae* gniazdujących w grądach nadodrzańskich we Wrocławiu. Ptaki Śląska, 17: 85–90.
- Kopij G., Niżyńska-Bubel J., Spurek P., 2009. Zur Verbreitung, den Beständen und den Habitaten des Turmfalken *Falco tinnunculus* in Wrocław/Breslau in den Jahren 2005 bis 2007. Orn. Mitt., 61: 233–237.
- Lontkowski J., Okulewicz J., Drazny T., 1988. Ptaki (Non-Passeriformes) pól irygacyjnych i terenów sąsiednich w północno-zachodniej części Wrocławia. Ptaki Śląska, 6: 43–96.

- Lontkowski J., 1989. Ptaki wróblowe (Passeriformes) północno-zachodniej części Wrocławia (z uwzględnieniem badań ilościowych metodą kartograficzną). Ptaki Śląska, 7: 40–81.
- Marszałek M., 1992. Rozmieszczenie i liczebność słowika rdzawego *Luscinia megarhynchos*, Brehm we Wrocławiu. Praca magisterska. Wrocław: Zakład Ekologii Ptaków UWr.
- Orłowski G., Bondar-Nowakowska E., 2004. Awifauna lęgowa międzywała Odry w obrębie budowy Mostu Milenijnego we Wrocławiu. Acta Sci. Pol., Biol., 3: 39–51.
- Rachel M., Grzesiak W., Martini K., Martini M., 2002. Sowy *Strigiformes* miasta Wrocławia. Ptaki Śląska, 14: 121–141.
- Szarski K.W., 1955. Ptaki Wrocławia w latach 1946–1952. Acta Orn., 5: 1–49.

### BREEDING BIRDS OF THE NORTH-EASTERN PART OF THE FABRYCZNA IN WROCLAW

#### S u m m a r y

Studies were carried out in March-July 2005 in the north-eastern part of Fabryczna, Wrocław (750 ha), SW Poland. A simplified version of the mapping method has been employed to assess densities of most breeding bird species. The total of 73 breeding species has been recorded. *Passer domesticus*, *Columba livia*, *Apus apus*, *Parus caeruleus*, *Parus major*, *Delichon urbica* and *Sturnus vulgaris* were the most common species. Among other species breeding in densities higher than 3.0 pairs/10 ha were *Streptopelia decaocto*, *Columba palumbus*, *Pica pica*, *Corvus cornix*, *Phoenicurus ochruros*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*, and *Fringilla coelebs*. The group of especially valuable species (from the Bird Directive of NATURA 2000) includes *Cygnus olor*, *Alcedo atthis*, *Picus canus*, *Dryocopus martius*, *Dendrocopos medius*, *Ficedula albicollis*, *Lanius collurio* and *Remiz pendulinus*. In comparison with other areas of Wrocław, of similar acreage, the bird diversity in the north-eastern part of Fabryczna is much higher.

KEY WORDS: censuses, urban ornithology, Wrocław

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Piotr Trojanowski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Robert Maślak<sup>1</sup>, Łukasz Paško<sup>1</sup>, Jan Kuszniierz<sup>1</sup>,  
Magdalena Moska<sup>2</sup>

**SEX RATIO IN POPULATION OF *LACERTA VIVIPARA*  
(JACQUIN, 1787) (SAURIA, LACERTIDAE) IN A LOWLAND  
HABITAT OF THE VICINITY OF WROCLAW, SW POLAND**

**STRUKTURA PŁCI W POPULACJI *LACERTA VIVIPARA*  
(JACQUIN, 1787) (SAURIA, LACERTIDAE) W NIZINNYM  
ŚRODOWISKU OKOLIC WROCLAWIA**

<sup>1</sup>*Institute of Zoology, Wrocław University,  
Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego*

<sup>2</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences,  
Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Studies concerning, among others, the sex ratio in a selected population of *Lacerta vivipara* were carried out during four years in the vicinity of Wrocław (SW Poland). The results show that adult sex ratios are male-biased. Assuming prevalence of males among juveniles and yearlings would be burdened with too great error. Reasons for this phenomenon are discussed. The most probable factors determining male-biased sex ratio in studied population seem to be intersexual competition and its impact on female survival and possibly effect of predation. The predation hypothesis is supported by the data on the proportion of males and females with regenerated tails. The proportion is as high as 45.8% in females and only 36.7% in males. This may indicate that females are really more often wounded. Our results confirm that in a lowland populations mean adult mortality is usually lower in males.

KEY WORDS: Lacertidae, *Lacerta vivipara*, *Zootoca vivipara*, sex ratio

---

For citation – Do cytowania: Maślak R., Paško Ł., Kuszniierz J., Moska M., 2010. Sex ratio in population of *Lacerta vivipara* (Jacquin, 1787) (Sauria, Lacertidae) in a lowland habitat of the vicinity of Wrocław, SW Poland. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 97–106.

## INTRODUCTION

Numerous studies suggest that in lizards unequal sex proportions in populations are common. In many species there are considerable differences in the sex ratios between populations, age classes and particular years. The common lizard (*Lacerta vivipara*) became one of important model organism for several studies focused on reasons and consequences of sex ratio biases (e.g. le Galliard et al. 2003, Uller et al. 2004, Rankin and Kokko 2006, Fitze and le Galliard 2008). Some studies allowed understanding better mechanisms of sexual selection, especially functions of such factors as intra- and intersexual competition (le Galliard et al. 2003, 2005).

This paper shows the estimation of sex ratio in common lizard population and makes an effort to determine the ontogenetic stage on which the factors determining sex ratio operates. The reasons of sex ratio biases with special emphasis on adult sex ratio (ASR) biases are discussed.

## MATERIAL AND METHODS

Studies on the ecology of the viviparous lizard (*Lacerta vivipara*) were carried out in during four years in the vicinity of Wrocław (SW Poland). The studied population inhabits a meadow south of the Wrocław district Leśnica. The meadow is located on the left bank of the Bystrzyca River valley, on a higher Holocene terrace (terrace II), at 118 m a.s.l. (Walczak 1970, Szczepankiewicz 1972, 1989). This location makes water inflow difficult. The shape of the meadow is close to rectangular, 250 x 140 m, surrounded by a forest. The vegetation can be classified in the order Molinietalia. Observations in each season started at half of March and were concluded at the beginning of October. Every month the same time was expended on catching of lizards. The lizards were caught mainly in the morning and early afternoon along appointed transects

Lizards were divided on three age group: juveniles, subadults (yearlings) and adults. The sex ratio was studied in every group separately. Notion "juveniles" was used for define specimens born in year of study, "subadults" are lizards after the first winter and "adults", animals which survive at least two winters. All classes are easy to recognize on the basis of the body size.

Sex identification in the studied lizard is not problematic. The most certain characters of sexual dimorphism were taken into account, i.e. thickened tail base in males, where the hemipeneses are situated, and the colouration of the ventral body side. In males, especially in the mating season, there is a bright band usually including 4 median rows of scales. It is orange, ranging from yellow-orange to almost red. The belt is present also outside the mating period, though it is less distinct. Besides, in males there are fine dark spots on the belly. The female's underside is uniformly yellow throughout the year; there are no black spots or they are very few. It should be pointed out, however, that sometimes males are found with a yellow belly (found also in the studied population), as well as females which are yellow-orange underneath. Besides, males have relatively larger heads, but the character is not very much pronounced and thus of no practical significance when determining sex in the field (Dely and Böhme 1984, Juszczak 1987). Described above method of sex recognition concerns of adult animals.

Determining sex of juveniles and one year old individuals based on the above characters is impossible. However, the difference in the number of transverse rows of ventral scales between the sexes can be used. The number of rows is constant throughout

the individual's life. A disadvantage of this method of sex determination is the fact that the character overlaps between the sexes to some degree. The difference in the number of rows of ventral scales in males and females, and the degree of their overlapping vary also between populations (Bauwens and Thoen 1982). For this reason it was necessary to count the rows not only in juvenile and one-year old lizards, but also in adult individuals, in order to ascertain the variability range of the character and the degree of its overlap in the studied population. The rows of ventral scales were counted along the midline of the underside of body, since the course of the rows on the sides of the ventral surface, especially in the region of collare and sc. anale is often disturbed (Lecomte et al. 1992).

In this part of study all caught specimens were used (n=467) and marked toe-clipping method during four years. But for calculation of sex ratio in respective age groups only specimens caught after the May 1st were used. Males appear usually two, three weeks earlier than females after hibernation and are more active in April. They are in this time easier to see and catching. Adopted rule allowed to avoid "artificial" increase in number of males in analysis. Number of animals used for this part of study shows Table 3.

To test hypotheses on the sex ratio in the studied population we used proportion test based on normal distribution within the sample (Łomnicki 1995) and Fisher exact test (StatSoft 2007). In order to find if there is a significant difference between the number of rows of scales between adult males and females, we used a single-factor non-parametric variance analysis (ANOVA) according to Kruskal-Wallis (Łomnicki 1995, StatSoft 2007). The independent variable (factor) is sex, the dependent variable rvs (number of rows of ventral scales). All tests were conducted with the help of Statistica 8 (StatSoft 2008).

## RESULTS

The data on the number of rows of ventral scales in males, females, juveniles and yearlings are presented in Figure 1. In the sample of adult lizards males were more numerous (n=88) than females (n=58), the proportion of females in the total sample being 0.40. The variability range of the number of rows of ventral scales in males was 22–28, in females 27–31 (Tab. 1).

Table 1  
Tabela 1

Variation in the number of rows of ventral scales in adult lizards  
Zmienność w liczbie rzędów tarczok brzusznych w grupie dorosłych jaszczurek

ventral scales rows liczba rzędów tarczok brzusznych	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
no of adult males liczba dorosłych samców	2	10	20	37	15	27	10				
no of adult females liczba dorosłych samic						7	19	12	17	3	

The results of Kruskal-Wallis test (Tab. 2) support a statistically significant difference in rvs between adult males and females.

Table 2  
Tabela 2Results of Kruskal-Wallis ANOVA  
Wyniki testu ANOVA Kruskala-Wallis

Independent variable Zmienne niezależne	No of individuals Liczba osobników	Sum of ranks Suma rang	H Statistics Statystyka H	Significance level Poziom istotności
males samce	121	7640.5	102.69	p = 0.00
females samice	58	8469.5		

Individuals with 27 and 28 rows of ventral scales were omitted when determining sex of juveniles and one years old individuals, since sex determination in such specimens is impossible as they may be either male or female. In the group of one-year old individuals there were 40 such animals (proportion in the total sample = 0.31), and in the group of juvenile individuals 32 (proportion in the total sample = 0.20). In these age classes in the studied sample males prevail as well. In the group of caught one year old specimens there were 49 males and 42 females, among juvenile individuals there were 69 males and 56 females. Proportion of females in the total sample were 0.46 among one-year old individuals and 0.45 among the juveniles.

The results of the proportion test and Fisher exact test are presented in Table 3.

Table 3  
Tabela 3Results of Fisher exact test  
Wyniki testu dokładnego Fishera

Age classes Klasy wieku	N	m	f	Significance level Poziom istotności	Result of proportion test Wyniki testu dla proporcji
yearlings młode	91	49	42	p = 0,36	p = 0.47
juveniles przezimki	125	69	56	p = 0,24	p = 0.25
adults dorosłe	146	88	58	p = 0,05	p = 0.01

N – no of individuals in a sample, m – no of males in a sample, f – no of females in a sample  
N – liczba osobników w próbie, m – liczba samców w próbie, f – liczba samic w próbie

Only in case of one age class (adult individuals) the rejection of hypothesis of the sex ratio 1:1 is justified at  $p < 0.05$  (both used tests). Hypothesis of the the population is male-biased should be accepted. In case of yearlings and juvenile individuals accepting this thesis would be burdened with too great an error (though much smaller in the case



of juveniles). It seems likely that the factor determining the prevalence of males in the population acts at the period of maturation or affects adult individuals.

The 95% confidence intervals (95% C.I.) calculated for females and representing possible at  $p \leq 0.05$  values of female proportion in the population are: for yearlings – 95% C.I. = [0,36 to 0,57]; for juveniles – 95% C.I. = [0,36 to 0,54]; for adults – 95% C.I. = [0,32 to 0,48].

Obviously, values closest to the middle of these confidence limits are the most probable. This would indicate a superabundance of males among adult individuals about 5 per cent as the most probable.

## DISCUSSION

The obtained results indicate that adult sex ratio (ASR) in studied population is male-biased in adult lizards. ASR of natural populations of this species is often female-biased, however geographical and interannual variation occurs, which ranges from 15 to 65% males across years and populations (le Galliard et al. 2005). Below we discuss factors which may be important in sex proportion in populations of this species on different stages of ontogenesis.

In many reptiles it was demonstrated that sex determination was associated with the temperature during the embryonic development (e.g. Bull 1980, 1985, 1987a,b, Warner 1980, Deeming and Ferguson 1988, Janzen and Paukstis 1991). In Lacertidae TSD (temperature dependent sex determination) was described only in *Podarcis pityusensis* and *Podarcis hispanica*. In the latter species the data raise serious doubts (Eichenberger 1981, Janzen and Paukstis 1991).

In *Lacerta vivipara* the sex of birth is determined (at least partly) genetically by a modified ZZ/ZW chromosomal system (Chevalier et al. 1979). Studies in lizards suggest several potential mechanism by which females might adjust their sex-biased investment. In GSD (genetic dependent sex determination) species, mothers could control sex ratio via gamete selection and differential abortion of embryos. This phenomenon might be under environmental control through the impact of gonadotropin and steroid hormones (Krackow 1995, Calsbeek and Sinervo 2004, le Galliard et al. 2005). Females can control the sex ratio by selecting the temperature at which their offspring develop (Robert and Thomson 2001, Shine 2002, Wapstra et al. 2004). Finally, mothers can allocate more resources to one sex biasing the amount of yolk or steroid hormones deposited in the egg (e.g. Olsson and Shine 2001, Painter et al. 2002). Transfer of steroids during egg formation and during embryonic development through a primitive chorioallantoic placenta allow for maternal effect (Gavaud 1986). Heterogametic females (ZW) have the potential to control sex biased investment through preovulation control of chromosome segregation, selective sex-specific abortion of the ovulated follicles, and sex-biased investment into the eggs (Meylan and Clobert 2004, le Galliard et al. 2005).

Studies of Lorenzon et al. (2001) suggest than in the *Lacerta vivipara* the clutch sex ratio at birth varies with environmental conditions. Higher habitat humidity was associated with more male-biased sex ratios at birth. Experimentally increased maternal corticosterone levels led to more female-biased clutches (Meylan and Clobert 2004).

The sex ratio during early stages of ontogenesis have strong impact on fitness and implications for life-history evolution and sex allocation. Studies of Uller et al. (2004) show that females from male-biased clutches grow faster, mature earlier, but have lower

fecundity than females from female-biased clutches. Furthermore, male reproduction was also affected by the sex ratio during embryonic development, with males from male-biased clutches being more likely to successfully reproduce at age one than males from female-biased clutches.

Differences of unequal presence of different sexes on the area may be result of different dispersal strategy. Experiments of le Galliard et al. (2003) demonstrated that maternal presence has a significant effect on sex biased dispersal from natal patch. During the juvenile stage, higher dispersal was found in female offspring in the presence of the mother, whereas males were unaffected. During the yearling stage, the responses of both sexes to the presence of the mother opposed each other. Despite the fact that offspring have been shown experimentally to suffer from competition with adults, competitive interactions may differ between sexes. For example, females tend to compete for resources, whereas males tend to compete for mates (Pilorge 1987, Massot et al. 1992). Thus young males might suffer less from competition with the mother than young females. Additionally, males avoid potential mating with their sisters rather than their mother, and therefore adopt a dispersal strategy than is opposite to that of their sisters (Massot and Clobert 2000).

Reasons for the unequal sex proportions in lizard populations can be sought in differentiated survival rate during hibernation. In the studied species hibernation is necessary to maintain normal reproductive cycle (Gavaud 1983, 1991). Though it requires accumulating adequate energy reserves, and the ability to do this may be higher in males since females are subject to greater energy expenditure because of reproduction, in the viviparous lizard this factor probably does not play a decisive role. It was found that the species was resistant to low temperatures, its hibernation period was shorter than in other lizards of the same latitude, and the survival rate during hibernation was very high and sex-independent (Bauwens 1981).

Survival rate of females that have entered the reproductive phase of life may be lower because of their being more exposed to predation during pregnancy. This is especially important in viviparous species in which all the embryonic development takes place in the female's organism. It can be supposed that the higher mortality of females during that period is one of serious costs paid during the evolution of viviparity (e.g. Shine and Bull 1979). Some studies indicate that pregnant females are to some degree handicapped when a quick escape from danger is necessary. Their speed is lower and they are less eager to run. The increased weight of female in that period to a considerable degree affects her behaviour, among others her ability to quick escape and avoiding the danger from predators (Bauwens and Thoen 1981, Damme et al. 1989). Some authors question results of such studies. According to Heulin (1984) pregnant females are not so much exposed to predators, since their individual ranges are smaller than in males and non-pregnant females, and thus they always stay close to their hiding places. Lecomte et al. (1993) do not share the opinion that pregnant females, when in danger, start their escape with delay. They point additionally to the fact that the behavioural differences are strongly associated with ambient temperature. Pregnant females of *Lacerta vivipara* spend less time in the sun than non-pregnant females, which these authors associate not so much with protection against predators, as with the necessity to ensure proper temperature for the embryos.

The adult sex ratio (ASR) is important parameter of population demography. A prevalent hypothesis is that sex proportion by adults are regulated by intrasexual competi-

tion, which would cause more mortality or emigration in the sex of increasing frequency (Fisher 1930, Greenwood 1980, Clutton-Brock et al. 2002). Le Galliard et al. (2005) published results of their work which shows opposite effect. They conducted long term study of the common lizard in semi-natural conditions and manipulated sex proportion in particular populations. Male mortality and emigration are not higher under male biased adult sex ratio. The absence of difference in male mortality between female-biased and male-biased populations contrasted sharply with strong age-dependent differences in female mortality. The mortality of yearlings and adult females was increased dramatically by male excess, whereas the survival of juvenile females was not significantly affected. Considering impact of skewed ASR on female reproductive output, Le Galliard et al. (2005) found that the proportion of gravid females was similar between treatments, but fecundity (number of offspring that successfully hatched) was lower in male-biased populations. Thus, male excess reduced population growth by decreasing both female survival and recruitment. The negative impact of male excess on female survival and reproduction could arise from intersexual competition and/or male aggression during mating (Smuts and Smuts 1993, Magurran and Seghers 1994). The latter includes direct physical effects (males bite females during mating) (Bauwens and Verheyen 1985), stress (induced by male mating attempts) that inhibits reproduction (More and Jessop 2003), or loss of energy due to sexual harassment by males (Magurran and Seghers 1994). In the studies of Le Galliard et al. (2005) the most important role played male aggression. The number of mating scars and wounds on females due to males' biting during mating attempts were 2- to 3-fold more frequent in male biased populations. The female death happened mainly during the spring mating season. The model with stochastic sex-ratio fluctuations constructed by Le Galliard et al. (2005) to estimate how such results would affect population persistence, revealed that the extinction risk owing to such stochasticity increased as a result of male aggression: incorporating male aggression in a model of an isolated population led probable extinction within 40 years (Rankin and Kokko 2006). Some studies show that by common lizard which is species with high female mating costs, positive directional sexual selection on male size was weaker in male-biased populations than in female-biased (Fitze and Le Galliard 2008).

In case of our study male-biased adult sex ratio (ASR) seems to be result of some factors described above. We should exclude mechanisms acting during embryonal development (such as TSD, gamete selection and differential abortion of embryos) and during early stages after hatching. Thus the most probable factors determining male-biased sex ratio seem to be intersexual competition and its impact on female survival and possibly effect of predation. Predators of lizards on the study area were recognized (Mašlak and Paško 1999). This is supported by the data on the proportion of males and females with regenerated tails in the studied population. The proportion is as high as 45.8% in females and only 36.7% in males. This may indicate that females are really more often disturbed and subject to damage. Our results confirm that in a lowland populations mean adult mortality is usually lower in males (Massot et al. 1992, Heulin et al. 1997).

The method of determining sex of juvenile individuals and yearlings requires a separate discussion. It was possible to ascertain the sex of 79.6% juveniles and 69.5% yearlings, and in males the number of rows of ventral scales was 22–28, in females 27–31. In the population studied by Boulenger (1920) males had 21–27 rows of ventral scales,

females 24–31. According to Wermuth (1955) males have 21–30 and females 25–34 rows, but 2 should be subtracted from each value obtained by this author, since he included 2 rows of preanal scales in ventral scales. Bauwens and Thoen (1982) found 23–28 rows in males and 27–34 in females (sex determination possible in 75% cases), and in another studied population 24–29 rows in males and 27–31 in females (sex determination possible in 60% cases). Some studies indicate existence of populations where the overlap in this character between the sexes is so narrow that sex can be determined even in over 90% cases (Lecomte et al. 1992). Studies on such populations would allow for a better recognition of sex structure in various age classes.

## REFERENCES

- Bauwens D., 1981. Survivorship during hibernation in the european common lizard *Lacerta vivipara*. *Copeia*, 3: 741–744.
- Bauwens D., Thoen C., 1981. Escape tactics and vulnerability to predation associated with reproduction in the lizard *Lacerta vivipara*. *Journal of Animal Ecology*, 50: 733–743.
- Bauwens D., Thoen Ch., 1982. On the Determination of Sex in Juvenile *Lacerta vivipara* (Sauria, Lacertidae). *Amphibia-Reptilia*, 2: 381–384.
- Bauwens D., Verheyen R.F., 1985. The timing of reproduction in the lizard *Lacerta vivipara*: differences between individual females. *J. Herpetol.*, 19: 353–364.
- Boulenger G.A., 1920. Monograph of the Lacertidae, Vol. I. Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.
- Bull J., 1980. Sex determination in reptiles. *Q. Rev. Biol.*, 55: 3–21.
- Bull J., 1985. Sex determining mechanisms: An evolutionary perspective. *Experientia*, 41: 1285–1296.
- Bull J., 1987a. Temperature-sensitive periods of sex determination in a lizard. Similarities with turtles and crocodilians. *J. Exp. Zool.*, 241: 143–148.
- Bull J., 1987b. Temperature dependent sex determination: reliability of sex diagnosis in hatchling lizard. *Can. J. Zool.*, 65: 1421–1424.
- Calsbeek R., Sinervo B., 2004. Within-clutch variation in offspring sex determined by differences in sire body size: cryptic mate choice in the wild. *J. Evol. Biol.*, 17: 464–470.
- Chevalier M., Dufaure J.P., Lecher P., 1979. Cytogenetical study of several species of *Lacerta*, with particular reference to sex chromosome. *Genetica*, 50: 11–18.
- Clutton-Brock T.H., Coulson T.N., Milner-Gulland E.J. Thomson D., Armstrong H.M., 2002. Sex differences in emigration and mortality affect optimal management of deer populations. *Nature*, 415: 633–637.
- Damme R., Bauwens D., Verheyen R.F., 1989. Effect of Relative Clutch Mass on Sprint Speed in the Lizard *Lacerta vivipara*. *Journal of Herpetology*, 23: 459–461.
- Dely O.G., Böhme W., 1984. *Lacerta vivipara* – Waldeidechse, [in:] Böhme W. (ed.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Bd. 2/I: 362–393.
- Demming D.C., Ferguson M.W.J., 1988. Environmental regulation of sex determination in reptiles. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, B 322: 19–39.
- Eichenberger P., 1981. Smaragdhagedissen kweken op bestelling. *Lacerta*, 39: 72–77.
- Fisher R.A., 1930. *The Genetical Theory of Natural Selection*, Oxford University Press.
- Fitze P.S., le Galliard J.F. 2008. Operational sex ratio, sexual conflict and the intensity of sexual selection. *Ecology Letters*, 11: 432–439.
- Gavaud J., 1983. Obligatory Hibernation for Completion of Vitellogenesis in the Lizard *Lacerta vivipara* J. *The Journal of Experimental Zoology*, 225: 397–405.
- Gavaud J., 1986. Vitellogenesis in the lizard *Lacerta vivipara* Jacquin, 2: Vitellogenin synthesis during reproductive cycle and its control by ovarian steroids. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 63: 11–23.

- Gavaud J., 1991. Cold Entrainment of Annual Cycle of Ovarian Activity in the Lizard *Lacerta vivipara*: Thermoperiodic Rhythm versus Hibernation. *Journal of Biological Rhythmus*, 6: 201–215.
- Greenwood P.J., 1980. Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal Behaviour*, 28: 1140–1162.
- Heulin B., 1984. Contribution à l'étude de la biologie des populations de *Lacerta vivipara*: stratégie démographique et utilisation de l'espace dans une population du massif forestier de Paimpont. Ph. Thesis. University of Rennes I.
- Heulin B., Osenegg K., Michell D., 1997. Demography of a bimodal reproductive species of lizard (*Lacerta vivipara*): survival and density characteristics of oviparous populations. *Herpetologica*, 53: 432–444.
- Janzen F.J., Paukstis G.L., 1991. Environmental sex determination in reptiles: Ecology, evolution, and experimental design. *Quart. Rev. Biol.*, 66: 149–179.
- Juszczyk W., 1987. *Plazy i gady krajowe*, Vol. 3: 65–79.
- Krackow S., 1995. Potential mechanisms for sex ratio adjustment in mammals and birds. *Biol. Rev.*, 70: 225–241.
- Lecomte J., Clobert J., Massot M., 1992. Sex identification in juveniles of *Lacerta vivipara*. *Amphibia-Reptilia*, 13: 21–25.
- Lecomte J., Clobert J., Massot M., 1993. Shift in Behaviour Related to Pregnancy in *Lacerta vivipara*. *Rev. Ecol., La Terre et la Vie*, 48: 99–107.
- le Galliard J.F., Ferriere R., Clobert J., 2003. Mother–offspring interactions affect natal dispersal in a lizard. *Proc. R. Soc. B.*, 270: 1163–1169.
- le Galliard J.F., Fitze H.S., Cote J., Massot M., Clobert J., 2005. Female common lizards (*Lacerta vivipara*) do not adjust their sex-biased investment in relation to the adult sex ratio. *J. Biol. Evol.*, 18: 1455–1463.
- Lorenzon P., Clobert J., Massot M., 2001. The contribution of phenotypic plasticity to adaptation in *Lacerta vivipara*. *Evolution*, 55: 392–404.
- Łomnicki A., 1995. *Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników*. PWN, Warszawa.
- Magurran A.E., Seghers B.H., 1994. A cost of sexual harassment in the guppy, *Poecilia reticulata*. *Proc. R. Soc. London, Ser. B – Biol. Sci.*, 258: 89–92.
- Massot M., Clobert J., Pilorge T., Lecomte J., 1992. Density dependence in the common lizard: demographic consequences of a density manipulation. *Ecology*, 73: 1742–1756.
- Massot M., Clobert J., 2000. Processes at the origin of similarities in dispersal behaviour among siblings. *J. Evol. Biol.*, 13: 707–719.
- Maślak R., Paśko Ł., 1999. Predators of the common lizard (*Zootoca vivipara*) in a habitat of forest glade in SW Poland. *British Herpetological Society Bulletin*, 67: 39–48.
- Meylan S., Clobert J., 2004. Maternal effects on offspring locomotion: influence of density and corticosterone elevation in the lizard *Lacerta vivipara*. *Physiological and Biochemical Zoology*, 77: 450–8.
- Moore I.T., Jessop T.S., 2003. Stress, reproduction, and adrenocortical modulation in amphibians and reptiles. *Horm. Behav.*, 43: 39–47.
- Olsson M., Shine R., 2001. Facultative sex allocation in snow skink lizards (*Niveoscincus microlepidotus*). *J. Evol. Biol.*, 14: 120–128.
- Painter D., Jennings D.H., Moore M.C., 2002. Placental buffering of maternal steroid hormone effects on fetal and yolk hormone levels: a comparative study of a viviparous lizard, *Sceloporus jarrovi*, and an oviparous lizard, *Sceloporus graciosus*. *Gen. Compar. Endocrin.*, 127: 105–116.
- Pilorge T., 1987. Density, size structure, and reproductive characteristics of three populations of *Lacerta vivipara* (Sauria: Lacertidea). *Herpetologica*, 43: 345–356.
- Rankin D.J., Kokko H. 2006. Sex, death and tragedy. *Trends in Ecology & Evolution* 21:225–226.
- Robert K.A., Thomson M.B., 2001. Viviparous lizards selects sex of embryos. *Nature*, 412: 698–699.
- Shine R., Bull J., 1979. The evolution of live-bearing in lizards and snakes. *Am. Nat.*, 113: 905–923.

- Shine R., 2002. Co-occurrence of multiple, supposedly incompatible modes of sex determination in a lizard population. *Ecol. Lett.*, 5: 486–489.
- Smuts B.B., Smuts R.W., 1993. Male aggression and sexual coercion of females in nonhuman primates and other mammals: evidence and theoretical implications. *Adv. Stud. Behav.*, 22: 1–63.
- StatSoft, 2008. STATISTICA (data analysis software system), version 8. StatSoft, Tulsa, OK, USA.
- StatSoft, Inc., 2007. Electronic Statistics Textbook. Tulsa, OK: StatSoft. WEB: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>.
- Szczepankiewicz S., 1972. Nizina Śląska, [w:] Geomorfologia Polski, t. 2, 224–239.
- Szczepankiewicz S., 1989. Ziemia południowo-zachodniej Polski – morfogeneza i dzieje czwartorzędowe, „Studia Geograficzne”, t. 47, Acta Universitatis Wratislaviensis, No 1029, Wrocław.
- Uller T., Massot M., Richard M., Lecomte J., Clobert J., 2004. Long-lasting fitness consequences of prenatal sex ratio in a viviparous lizard. *Evolution* 58: 2511–2516.
- Walczak W., 1970. Obszar przedsudecki. PWN, Warszawa.
- Wapstra E., Olsson M., Shine R., Edwards A., Swain R., Joss J.M.P., 2004. Maternal basking behaviour determines offspring sex in a viviparous lizard. *Biol. Lett.*, 271: 230–232.
- Warner E., 1980. Temperature-dependent sex determination in a gekko lizard. *Q. Rev. Biol.*, 55: 21.
- Wermuth H., 1955. Biometrische studien an *Lacerta vivipara* Jacquin 1787. *Abhand. Berichte Naturk. Vorgesch.*, 9: 221–235.

**STRUKTURA PŁCI W POPULACJI *LACERTA VIVIPARA* (JACQUIN, 1787)  
(SAURIA, LACERTIDAE) W NIZINNYM ŚRODOWISKU  
OKOLIC WROCŁAWIA**

**S t r e s z c z e n i e**

Badania dotyczące m.in. struktury płci przeprowadzono w ciągu czterech lat na wybranej populacji jaszczurki żyworodnej, *Lacerta vivipara*, w okolicy Wrocławia. Wyniki wskazują, że w populacji występuje przewaga samców w populacji dorosłych osobników. W przypadku młodych i jaszczurek po pierwszym zimowaniu – nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w strukturze płci. Dyskutowane są przyczyny tego zjawiska. Najbardziej prawdopodobnym czynnikiem decydującym o przewadze samców u dorosłych zwierząt jest konkurencja między samcami i jej wpływ na przeżywalność samic oraz możliwy wpływ drapieżnictwa. Hipoteza związana z tym ostatnim zjawiskiem znajduje uzasadnienie w danych dotyczących proporcji samic i samców z regenerowanymi ogonami. Takie samice stanowią 45,8%, a samce tylko 36,7. Może to oznaczać, że samice są bardziej narażone na drapieżnictwo. Uzyskane rezultaty potwierdzają, że w populacjach nizinnych średnia śmiertelność dorosłych samców jest mniejsza niż samic.

SŁOWA KLUCZOWE: Lacertidae, *Lacerta vivipara*, *Zootoca vivipara*, proporcje płci

Reviewer – Recenzent: Prof. Dr. Sci. Władysław Zamachowski, Pedagogical University of Cracow

**Robert Maślak<sup>1</sup>, Łukasz Paśko<sup>1</sup>, Jan Kuszniierz<sup>1</sup>, Magdalena Moska<sup>2</sup>,  
Benoit Heulin<sup>3</sup>, Yann Surget-Groba<sup>4</sup>**

**GENETIC DIFFERENTIATION OF THE SAND LIZARD  
POPULATIONS, *LACERTA AGILIS* LINNAEUS, 1758  
(REPTILIA, LACERTIDAE) IN CENTRAL EUROPE\***

**ZRÓŻNICOWANIE GENETYCZNE JASZCZURKI ZWINKI,  
*LACERTA AGILIS* LINNAEUS, 1758 (REPTILIA, LACERTIDAE)  
W EUROPIE ŚRODKOWEJ**

<sup>1</sup>*Institute of Zoology, University of Wrocław*

*Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego*

<sup>2</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

*Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

<sup>3</sup>*CNRS UMR 6553, Station Biologique de Paimpont, Paimpont, F-35380, France*

<sup>4</sup>*Department of Zoology and Animal Biology, University of Geneva*

Eight populations of the sand lizard (*Lacerta agilis*) from Poland (allozymes and cytochrome b gene sequences) and 18 populations from Poland, Slovakia, Austria, Hungary, Croatia, Italy, France and Russia (dloop region sequence) were studied. The level of allozyme polymorphism is very low. It was only found in two loci of two enzyme systems (MOD and PGD) among the 8 loci studied and only in two populations from North-Eastern and Central-Eastern Poland. Bayesian Inference and additional phylogenetic analyses basing on cytochrome b gene and dloop region indicate clearly that haplotypes from these two populations form a separate clade. The study confirms the homogeneity of sand lizard populations in Central Europe (*L. agilis argus*) except for populations from NE and E of Poland (*L. agilis chersonensis*). Dloop analysis suggests the position of sand lizard from Croatia as *L. agilis bosnica*.

KEY WORDS: *Lacerta agilis*, population genetics, allozymes, mtDNA, cytochrome b, dloop, phylogenetics, Central Europe

---

\* The work was supported by a grant of the Polish Ministry of Science and Higher Education KBN 2 P04C 032 26.

Praca naukowa finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2004–2007 jako projekt badawczy KBN 2 P04C 032 26.

---

For citation – Do cytowania: Maślak R., Paśko Ł., Kuszniierz J., Moska M., Heulin B., Surget-Groba Y. 2010. Genetic differentiation of the sand lizard populations, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Reptilia, Lacertidae) in Central Europe. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 107–124.

## INTRODUCTION

The sand lizard (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) is an Eurasian species with a very large range. According to the most commonly accepted hypothesis, *Lacerta agilis* as a species first appeared in the Caucasus, an important centre of speciation of palearctic forms, at the end of the miocene or at the beginning of the pliocene (Peters 1958, Yablokov 1976, Yablokov et al. 1980).

According to Bischoff (1988, 1991) 9 recognisable subspecies exist, which may be divided into 2 groups: western (Balkan) and Eastern (Caucasian). He argues that the differences between these groups are greater than the level of differences traditionally understood to define subspecies. On the other hand, these are not separate species due to the large hybridization zone (occupied by members of *Lacerta agilis chersonensis* and *Lacerta agilis exigua* groups).

The position of Central European and especially Polish populations of sand lizard in this classification has not been clarified yet. The small number of studies on the morphological features of this species have indicated that the populations from the North-East regions of Poland differ from populations from other regions of the country (Bischoff 1970, Maślak 1996). According to Bischoff (1984, 1988), *Lacerta agilis argus* inhabits the vast majority of Central Europe, while *Lacerta agilis chersonensis* appears in East Europe and its range in Poland covers only eastern part of country. The morphological differences which formed the basis of separating *L.a.argus* from the nominative subspecies have been criticised by other authors (Rahmel 1988, Arribas 2001). However, genetic studies have tended to indicate that these forms are separate (Kalyabina et al. 2001, Kalyabina-Hauf and Ananyeva 2004).

The contact zone between *Lacerta agilis argus* and *Lacerta agilis chersonensis* has been given by some of these authors as the North-East of Poland (Yablokov 1976, Yablokov et al. 1980) or the whole of the East of Poland (Bischoff 1970, 1981, 1984, 1988). Obst (1980) argues that *Lacerta agilis chersonensis* appears along the Baltic coast as far as North-East Germany. Unfortunately, these inferences were based on morphological studies involving a small number of specimens (mainly from Mazury and the Białowieża forest). Najbar (1995) states that *Lacerta agilis chersonensis* may appear in South-East Poland, but this hypothesis has never been confirmed. Juszczak (1987) argues that the nominative subspecies inhabits the whole Polish territory.

The aim of this article is to describe and analyse the differences between sand lizard populations in Central Europe with special emphasis on populations from Poland. Our study based on the analysis of two fragments of mtDNA sequences and the electrophoresis of five allozyme systems.

## MATERIALS AND METHODS

### Material

Samples from 8 populations from different regions of Poland and 10 populations from other parts of range, mainly from Central Europe, were used (Fig. 1). Sequencing of mtDNA was carried on one specimen from each population and allozyme electrophoresis on 15 specimens from each population (Tab. 1 and 2). The *Lacerta bilineata* from France was used as an outgroup in phylogenetic analyses.



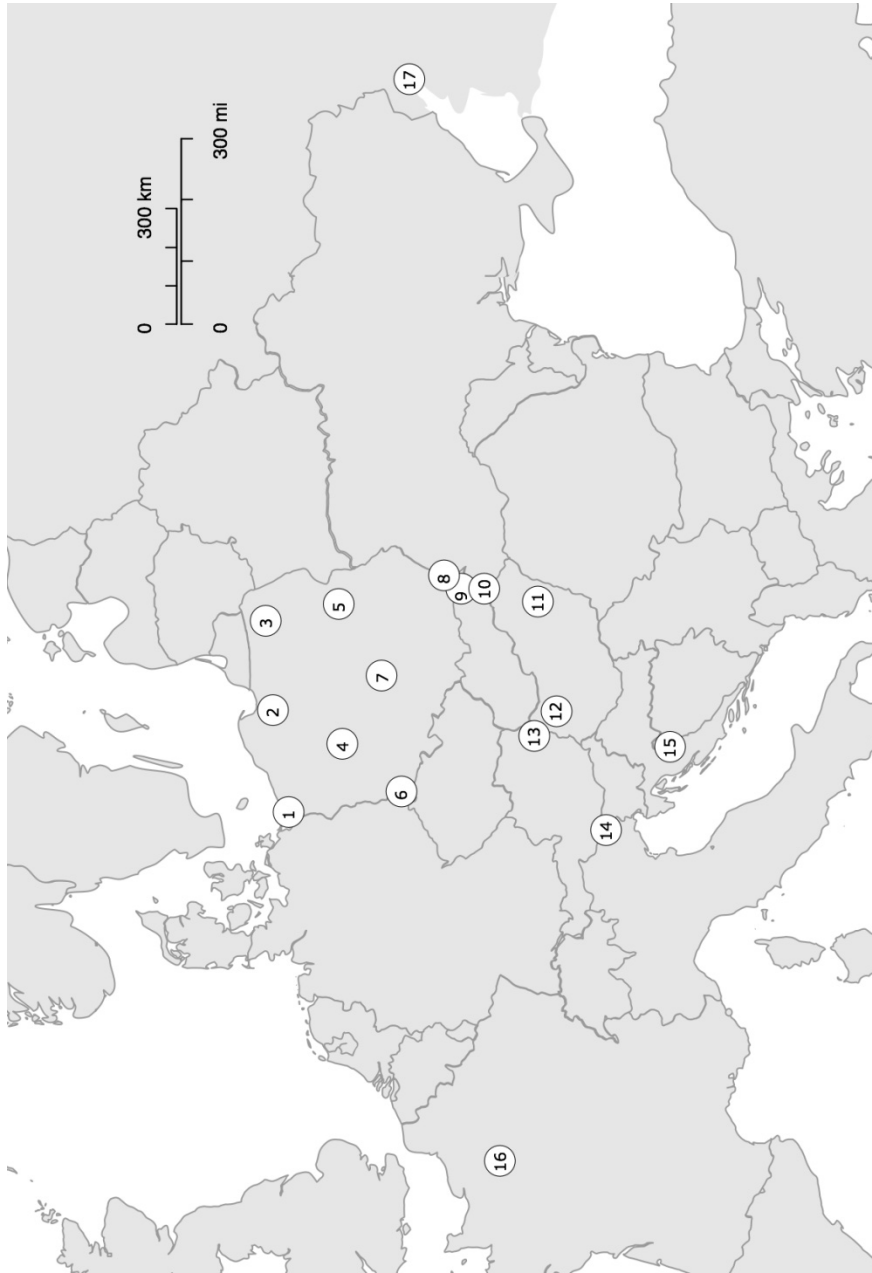


Fig. 1. Map of the sampled localities of the *L. agilis* species. Numbers as explained in Table 1  
Rys. 1. Rozmieszczenie badanych populacji *L. agilis*. Numery lokalizacji wyjaśnione w tabeli 1

Table 1  
Tabela 1Localities of the studied samples of *L. agilis* with GenBank accession numbers.As an outgroup *Lacerta bilineata* was used

(GenBank accession numbers: cytochrome b – AF248006, dloop – EU541212)

Lokalizacje badanych populacji *L. agilis* z numerami akcesji w GenBank'u.

Jako grupa zewnętrzna była wykorzystana

*Lacerta bilineata* (numer akcesji: cytochrom b – AF248006, dloop – EU541212)

Population No.	Locality	Country	cytochrome b	dloop
1	Świnoujście	Poland	EU497988	EU497976
2	Godziszewo near Gdańsk	Poland	EU497984	EU497972
3	Woszczele near Elk	Poland	EU497985	EU497973
4	Mosina near Poznań	Poland	EU497986	EU497974
5	Międzyrzec Podlaski	Poland	EU497987	EU497975
6	Zgorzelec	Poland	EU497983	EU497971
7	Młynek near Częstochowa	Poland	EU497989	EU497977
8	Ustrzyki Dolne	Poland	EU497990	EU497978
9	Kolonica	Slovakia	–	EU497981
10	Botany	Slovakia	–	EU497980
11	Debrecen	Hungary	–	EU497968
12	Acsalag	Hungary	–	EU497969
13	Podersdorf	Austria	–	EU497982
14	Tarvisio	Italy	–	EU497970
15	Plitvice	Croatia	–	EU497967
16	Paris	France	–	AF290392
17	Rostov-on-Don	Russia	EU497991	EU497979

Table 2  
Tabela 2The studied enzyme systems of *L. agilis*Systemy enzymatyczne badane u *L. agilis*

Enzyme system		EC#	Skeletal muscle loci*	Allozyme subunits
MOD (ME)	Malic enzyme	1.1.1.40	<i>Mod-1</i> <i>Mod-2</i>	4
LDH	Lactate dehydrogenase	1.1.1.27	<i>Ldh-1</i> <i>Ldh-2</i>	4
MDH	Malate dehydrogenase	1.1.1.37	<i>Mdh-1</i> <i>Mdh-2</i>	2
CK	Creatine kinase	2.7.3.2	<i>Ck-1</i>	2
PGD	Phosphoglukonate dehydrogenase	1.1.1.44	<i>Pgd-1</i>	2

\* The numbers of loci and enzyme subunits have been determined from electrophoretic band patterns

\* Liczba loci i podjednostek enzymatycznych została określona na podstawie wzorów prążkowych

### Laboratory protocols and phylogenetical analyses of mtDNA

The tail fragments used for DNA sequencing were conserved in 95% ethanol. The extraction and amplification of the DNA was carried out according to the procedure of Estoup et al. (1996). For amplification of cytochrome b we used primers: MVZ 04 (H14542) 5'-GCAGCCCCTCAGAATGATATTTGTCCTC-3' and MVZ 05 (L14115) 5'-CGAAGCTTGATATGAAAAACCATCGTTG-3' (Smith and Patton 1991). Primers for dloop were DL3F 5' GGCCTCTGGTAAATGGGTTAGTTAC-3' and DL4R 5'-AATTGTTGGTAGGGGGGTAGG-3' (Crochet et al. 2004).

DNA was sequenced in both directions using the BigDye™ kit produced by Perkin-Elmer-Biosystems according to the manufacturer instructions an ABI 310 sequencer (Perkin Elmer Biosystems). Sequences were edited and aligned with the Sequencher software (Gene Codes Corporation). The basic sequence characteristics and statistics were calculated with the SeqState software (Müller 2005) and uncorrected p-distances with help of PAUP 4.0b10 (Swofford 2003).

As the most important phylogenetic method the model based Bayesian Inference was adopted (Huelsenbeck and Ronquist 2001, Huelsenbeck et al. 2002). Data partitions were chosen a priori depending on the gene identity (two partitions: cytb i dloop). The models of nucleotide substitutions for Bayesian analyses were selected individually for each gene partition using MultiPhyl (Keane et al. 2007) and Bayesian Information Criterion (BIC) as well as Akaike Information Criterion. The same models and parameter settings chosen for the individual genes (separate analyses) were also used for these partitions in the analysis of the combined data set (total evidence analysis). For particular partitions the following models suggested by majority of tests: cytb – HKY+G and dloop – TrN+I were chosen. The TrN+I model is not included in MrBayes 3.1.2 (Huelsenbeck and Ronquist 2001) and it was replaced in subsequent analyses with more simple HKY+I model.

All analyses were performed using the same logic and procedures of Bayesian Inference as implemented in MrBayes 3.1.2. To reduce the chance of reaching apparent stationarity on local optima, two separate analyses consisting of four Markov chains were performed (in every case three chains were cold and one heated, as a default in MrBayes). Each chain was performed by  $2 \times 10^7$  generations and was sampled every 1000 generations. The assumptions were congruent with the default settings. Stationarity and convergence of analyses were estimated by default MrBayes statistics and graphically in Tracer (Rambaut and Drummond 2007). The burn-in trees and parameters were discarded (50000 samples or  $5 \times 10^6$  generations in every case) and the remaining trees and associated parameters were saved, with the frequency of clades representing estimation of posterior probabilities on bayesian consensus 50% majority rule tree (BC). The Bayesian analysis was completed for three data matrix variants. The first analysis was based on partitioned matrix from two sequenced fragments, the second spanned only dloop fragment and the third only cytb.

As a supporting phylogenetic analysis the Maximum Parsimony (PAUP4b10) was used. The shortest MP tree (SMP) was calculated with the exact algorithm "branch and bound". The bootstrap 50% majority rule MP tree on the basis of 1000 "branch and bound" pseudoreplications was constructed.

The split network (MPS) using SplitsTree4.8 (consensus network, threshold=0.1, edge weights calculated as means, EqualAngle algorithm) was constructed (Huson and Bryant 2006) to identify the area of phylogenetic uncertainty in the reconstruction.

### Allozyme electrophoresis

The skeletal muscles used as samples were stored at a temperature of approximately  $-35^{\circ}\text{C}$ . All the allozymes were identified using vertical polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE). The experimental protocol followed Pasteur et al. (1988) with substantial modifications.

Eight loci coding for five allozyme systems were selected for final analysis (Tab. 2). The loci and their alleles are identified by symbols in accordance with Shaklee et al. (1990) and Utter and Sebb (1990). The allele with the highest anodal mobility for a given locus was defined to be allele 100. For allozyme systems with more than one locus, the locus with the highest anodal mobility is referred to as locus 1. Calculations were carried out using the TFPGA 1.3 package (Miller 1997). The number of alleles per locus, allele frequencies and genotype frequencies were calculated for each of the populations, together with the observed, expected and unbiased estimator of expected heterozygosity ( $H_0$ ,  $H_e$ ,  $H_u$ ) and the proportions of polymorphic loci  $P_{0.95}$  and  $P_{0.99}$  (Nei 1987). The mean heterozygosity averaged over all the samples from these populations reflect the heterozygosity of the species and the percentage of polymorphic loci averaged over all these samples measures its degree of polymorphism.

Interpopulation genetic variation was estimated using the Weir-Cockerham method based on all the loci and a reduced set of loci using the jackknife method (Weir and Cockerham 1984). Interpopulation diversity was estimated using Nei's genetic distance (D), using both the original measure and the version for small samples (Nei 1978, 1987), and Rogers' genetic distances (Rogers 1972, Wright 1978). UPGMA dendrograms were constructed from these distances (Sneath and Sokal 1973) using NTSYSpc 2.02 (Rohlf 1998).

## RESULTS

### mtDNA

Sequences of the fragments of cytochrome b gene of a length of 429 base pairs and dloop of a length of 451 base pairs were obtained. The sequence statistics are compared in Table 3.

Uncorrected p-distance for both studied mtDNA sequences and between majority of Polish populations is equal 0.0. Only for cyt b p-distances between Miedzyrzec or Woszczele and any of remaining Polish populations reach 0.012 - 0.014. Taking into consideration all Central European populations and dloop region the biggest differences are between population from Plitvice (Croatia) and all other populations (Tab. 4).

The BC tree indicates that populations Woszczele and Miedzyrzec form a separate clade ( $P_p=1$ ) nested altogether with all other Polish populations in substantial polytomy ( $P_p=0.65$ ) (Fig. 2). The sequential outgroups are: Paris ( $P_p = 0.99$ ) and Rostov ( $P_p = 1$ ). The topology of BC tree obtained from analysis of only the dloop matrix and broader taxonomic sample (Fig. 2) is congruent with partitioned analysis in separate position of Rostov population (with weak  $P_p$  of 0.53) and in combining all other European populations with only Plitvice population separated from broad polytomy spanning the rest of populations ( $P_p=0.72$ ). Miedzyrzec and Woszczele populations do not form a monophyletic group (Fig. 2). The topology of BC tree obtained from cyt b matrix is congruent with partitioned analysis in Miedzyrzec and Woszczele forming clade (with weak  $P_p$  of 0.57).

Table 3  
Tabela 3Basic sequence statistics  
Podstawowe statystyki uzyskanych sekwencji

Gene	#	mean	S.D.	%D	S.E.	S.E.R.	ti/tv	S.E.	S.E.R.	%V	%I	%GC	%A	%C	%G	%T
cytb	429	425,73	10,35	3,18	0,44	0,00-12,12	3,42	1,26	2,33-5,00	13,76	2,8	39,08	28,89	27,03	12,04	32,03
dloop	451	449,78	3,12	1,5	0,25	0,00-7,56	2,28	1,28	0,00-5,50	9,76	2,66	30,57	34,45	21,48	9,09	34,98

S.D. – standard deviation, S.E. – standard errors calculated from 1000 bootstrap replicates, ti/tv – transitions to transversions ratio, # – character number (nucleotides), %D – percent of divergence, %V – percent of variable characters, %I – percent of informative characters, S.E.R. – Standard error range  
S.D. – odchylenie standardowe, S.E. – błąd standardowy obliczony techniką "bootstrap" z 1000 powtórzeń, ti/tv – stosunek tranzycji do transwersji, # – liczba cech (nukleotydów), %D – procent dywergencji, %V – procent cech zmiennych, %I – procent cech informatywnych, S.E.R. – zakres błędu standardowego

Table 4  
Tabela 4

Uncorrected p-distances between studied populations  
Niekorygowane dystansy „p” pomiędzy badanymi populacjami

	15	16	11	12	14	6	2	3	4	5	1	7	8	17	10	9
15	–															
16	0,027	–				0,019	0,019	0,023	0,019	0,026	0,019	0,019	0,019	0,035		
11	0,027	0,004	–													
12	0,024	0,002	0,002	–												
14	0,024	0,002	0,002	0	–											
6	0,027	0,004	0	0,002	0,002	–	0	0,012	0	0,014	0	0	0	0,036		
2	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	–	0,012	0	0,014	0	0	0	0,036		
3	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	–	0,012	0,002	0,012	0,012	0,012	0,033		
4	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	–	0,014	0	0	0	0,036		
5	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	0	–	0,014	0,014	0,014	0,035		
1	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	0	0	–	0	0	0,036		
7	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	0	0	0	–	0	0,036		
8	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	0	0	0	0	–	0,036		
17	0,038	0,035	0,031	0,033	0,033	0,031	0,031	0,029	0,031	0,029	0,031	0,031	0,031	–		
10	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0,031	–	
9	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0,031	0	–
13	0,027	0,004	0	0,002	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0,031	0	0

Upper right – cytochrome b, lower left – dloop, Woszezele and Miedzyrzec populations shaded  
Prawa góra część – cytochrom b, lewa dolna – dloop, populacje Woszezele i Miedzyrzec zaciemnione

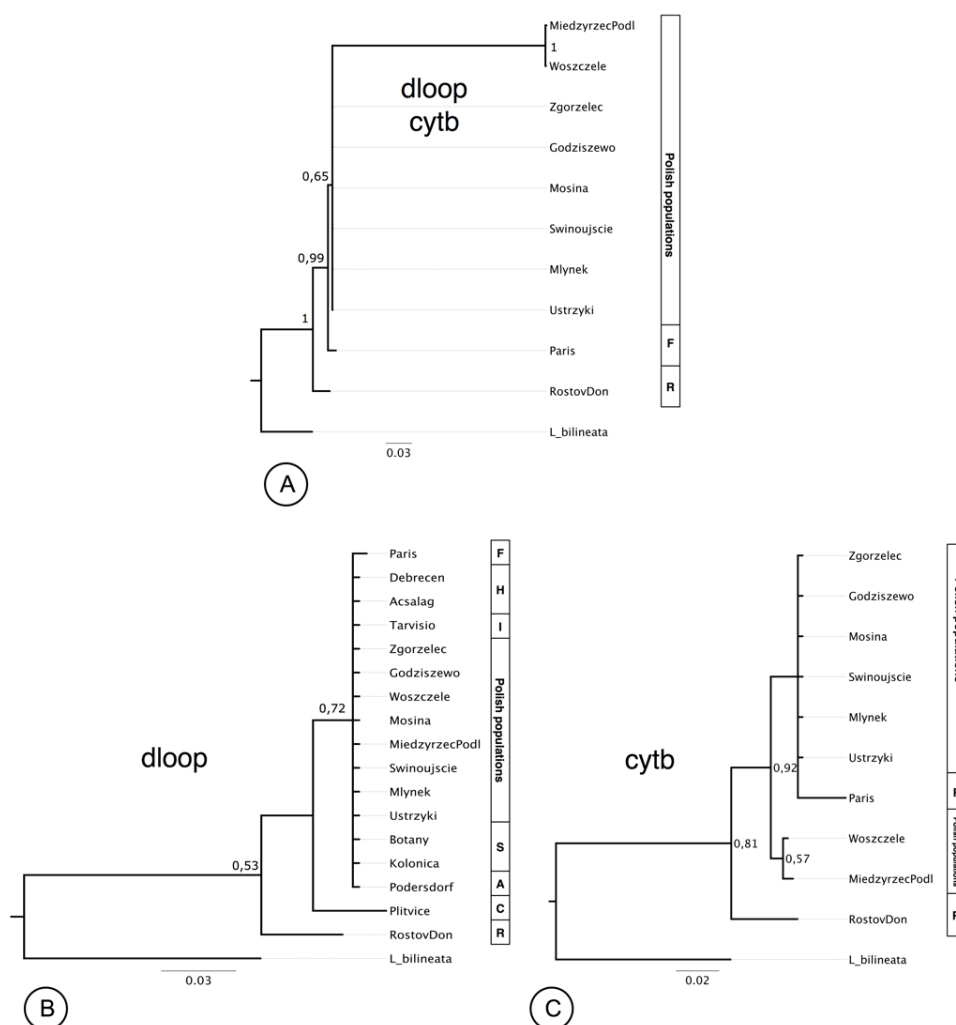


Fig. 2. The trees obtained in Bayesian Analyses: (a) – Bayesian 50% majority-rule consensus tree from partitioned analysis (cytb and dloop), (b) – Bayesian 50% majority-rule consensus tree from separate analysis (dloop), (c) – Bayesian 50% majority-rule consensus tree from separate analysis (cytb). Abbreviations: A – Austria, C – Croatia, F – France, H – Hungary, I – Italy, R – Russia, S – Slovakia

Rys. 2. Drzewa uzyskane w analizie bayesowskiej: (a) – bayesowskie drzewo większościowe (50%) z analizy dwóch partycji łącznie, (b) – bayesowskie drzewo większościowe (50%) z analizy partycji dloop, (c) – bayesowskie drzewo większościowe (50%) z analizy partycji cytb. Skróty: A – Austria, C – Chorwacja, F – Francja, H – Węgry, I – Włochy, R – Rosja, S – Słowacja

The other Polish populations are placed in broad polytomy altogether with Paris population (Fig. 2). The Rostov population is separated from all other European populations. The results of Bayesian Analyses indicate clearly that two populations from CE and NE Poland form monophyletic group with substantial posterior probability ( $P_p=1$ ). The loop analysis did not reject the group combining Woszczele and Miedzyrzec but only place these populations in broad polytomy.

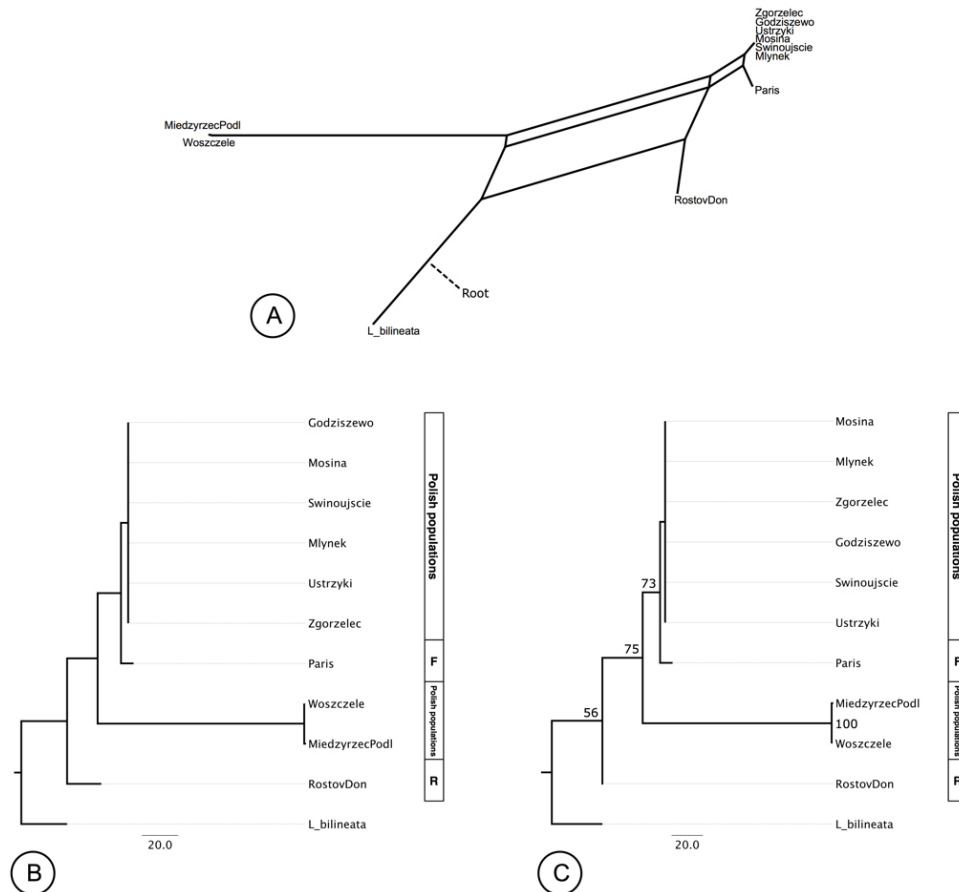


Fig. 3. The reconstructions obtained in Maximum Parsimony analyses: (a) – consensus split network, (b) – the shortest tree, (c) – 50% majority-rule consensus tree with bootstrap supports for nodes

Rys. 3. Rekonstrukcje uzyskane w analizie metodą maksymalnej parsymonii: (a) – konsensus uzyskany metodą „split network“, (b) – najkrótsze drzewo, (c) – drzewo większościowe (50%) ze wsparciem dla węzłów uzyskany metodą „bootstrap”





Fig. 4. Allozyme UPGMA dendrograms from: (a) – Nei's genetic distance (1978), (b) – Roger's genetic distance (1972)

Rys. 4. Dendrogramy UPGMA uzyskane z analizy allozymów: (a) – genetyczny dystans Nei'ego (1978), (b) – genetyczny dystans Roger'a (1972)

Table 5  
Tabela 5

Genetics of the allozyme polymorphic populations of *Lacerta agilis*, P0.95 – polymorphism at 0.95, P0.99 – polymorphism at 0.99, Ho – observed heterozygosity, He – expected heterozygosity, Hu – unbiased heterozygosity

Genetyka populacji *L. agilis*, polimorficznych pod względem loci allozymatycznych, P0.95 – polimorfizm 0.95, P0.99 – polimorfizm 0.99, Ho – heterozygotyczność obserwowana, He – heterozygotyczność oczekiwana, Hu – heterozygotyczność nieobciążona

Enzyme system	Locus	alleles	Woszczele					Miedzirzec Podlaski				
			He	H <sub>o</sub>	H <sub>u</sub>	P <sub>0.95</sub>	P <sub>0.99</sub>	He	H <sub>o</sub>	H <sub>u</sub>	P <sub>0.95</sub>	P <sub>0.99</sub>
MOD	sMOD-1	2	0,12	0,13	0,13			0,18	0,2	0,19		
	sMOD-2	1	0	0	0			0	0	0		
LDH	sLDH-1	1	0	0	0			0	0	0		
	sLDH-2	1	0	0	0			0	0	0		
MDH	sMDH-1	1	0	0	0			0	0	0		
	sMDH-2	1	0	0	0			0	0	0		
CK	sCK-1	1	0	0	0			0	0	0		
	sPGD-1	2	0,18	0,2	0,19			0,06	0,07	0,07		
M*			0,04	0,04	0,04	25	25	0,03	0,03	0,31	12,5	25

\* Mean for all loci in each population

\* Średnie dla wszystkich loci w każdej z populacji

The Maximum Parsimony analyses were consistent with the results of Bayesian analyses. The SMP and BMP trees have completely congruent topologies (Fig. 3). All Polish populations, except clade grouping Woszczele and Miedzyrzec (bootstrap support = 100), form polytomy sister to Paris population (bootstrap support = 73). The succeeding outgroup is Rostov population (bootstrap support = 56). The MPS network (Fig. 3) identifies the phylogenetic uncertainty in placing of Woszczele + Miedzyrzec clade and Rostov population on the tree. The Woszczele + Miedzyrzec clade or the Rostov population form the most outer outgroup. According to MP analyses the Woszczele + Miedzyrzec clade is more separated from all other Polish populations as compared to Bayesian reconstructions.

### **Allozymes**

#### **Interpopulational genetic variation**

Wright's  $F$  coefficients for the set of loci studied are:  $F_{IT} = -0.0096$ ,  $F_{ST} = 0.0465$ ,  $F_{IS} = -0.0588$ . The mean jack-knifing values are:  $F_{IT} = -0.0100$ ,  $F_{ST} = 0.0464$ ,  $F_{IS} = -0.0592$ . The range observed for Nei's genetic distance was 0.0–0.0017 (original matrix) and 0.0005–0.001 (unbiased matrix). Nei's coefficients of similarity, calculated according to Nei (1972), were in the range 0.9983–1.00 and calculated according to Nei (1978) ranged from 0.9990 to 1.0005. Roger's genetic distances covered the range 0.0167–0.0125. The UPGMA dendrograms based on Nei's and Roger's distances are very similar and congruent in clustering Woszczele and Miedzyrzec as separate group (Fig. 4).

#### **Intrapopulational genetic variation**

Two of the eight loci (MOD, PGD) were polymorphic using both the 0.95 and 0.99 polymorphism criteria. A total of 10 alleles were found with a maximum of two per locus (sMOD-1 and sPGD-1). The only polymorphic populations were Miedzyrzec and Woszczele. The 25% polymorphism was observed in the both populations according to the 0.99 criterion. According to the 0.95 criterion, the polymorphism was 25% in the Woszczele population and 12.5% in the Miedzyrzec population. The mean level of heterozygosity averaged over all the populations is 0.01 with a range of 0.00–0.004 (Tab. 5).

## **DISCUSSION**

### **Intrapopulational differentiation**

The values of polymorphism obtained in our study are similar to those characterizing the populations of other lizard species (e.g. Bezy et al. 1977, Hall and Selander 1973, Sá-Sousa et al. 1999, Soliman et al. 1994). If the number of loci investigated is small, the sampling error of the proportion of polymorphic loci may be large (Nei 1987). Due to the small number of individuals and loci studied, estimation of this parameter of genetic variation within a population should be treated with extreme care. The heterozygosity calculated for vertebrate species varies greatly (Page and Holmes 1998). The low heterozygosity is surprising for a relatively large population. This low mean heterozygosity and the fact that observed heterozygosity is lower than expected heterozygosity for supposed neutral alleles may well result from a population bottleneck during the last ice age (Nei and Graur 1984). Such a bottleneck may result in a very low level of heterozygosity even hundreds of thousands of years after the population returns to its previous size (Nei 1987). It is also possible that the low level of heterozygosity results from the small number of enzyme systems studied (Gorman and Renzi 1979, Nei 1987).

### Interpopulational differentiation

The fixation index,  $F_{ST}$ , is an important measure for the assessment of the genetic variation between populations. It can be useful in assessing the structure of the metapopulation, the degree to which the level of heterozygosity has fallen due to genetic drift, or the level of gene flow.

The index obtained in this study ( $F_{ST}=0.0465$ ) is much lower than index calculated for Swedish populations of *Lacerta agilis* (on the basis minisatellite mean value=0.322, microsatellite 0.299), where populations are separated by the existence of barriers in the form of large areas of man-made monoculture forestry (Gullberg et al. 1999, Andrén et al. 1988, Berglind 1996). It suggests high level of gene flow between populations (Page and Holmes 1998).

Values of Nei's genetic distance close to zero (as obtained in our study) suggest that the Woszczele and Miedzyrzec populations diverged from the remaining populations in the recent past and/or there is a high level of gene flow between the populations. According to Gorman et al. (1975) a genetic distance (D) of between 0 and 0.1 characterizes variation between lizard populations, whereas values above 0.2 characterize differences between subspecies. On the other hand, Guillaume and Cirer (1985) argue that a value of D less than or equal to 0.2 corresponds to variation within a species, while values of D between 0.3 and 0.5 correspond to related species. Values of D greater or equal to 0.9 can indicate that the species are not from the same genus.

Nei's genetic distance (1972) between the population from Woszczele and the other Polish populations (excluding the Miedzyrzec population) and between the Miedzyrzec population and the other Polish populations (excluding the Woszczele population) are 0.0017 and 0.0013, respectively. In the light of the opinions considered above, these differences are much too small to talk about different subspecies. But even in the case of isolated populations, where we expect the genetic distance to be high, the actual distance may sometimes be relatively small. For example the values given by Gorman et al. (1975) were only partially confirmed by his studies. He obtained values of Nei's genetic differences between 0 and 0.116 for separate populations of *Podarcis melisellenis*, described as subspecies. For various subspecies of *Podarcis sicula* he obtained values between 0.001 and 0.063, which are below his threshold for defining a subspecies.

It should be noted also that in many cases where electrophoresis of allozymes does not indicate a large genetic distance between species of vertebrates, there may be morphological differences and even reproductive isolation. The range of genetic distance calculated for the several species of reptiles was between 0 and 0.09 (Adest 1977, Gartside et al. 1977, Murphy et al. 1984). These results confirm the view, expressed by Nei himself (1987), that Nei's distance should not be the only criterion for defining subspecies. The differences indicated between populations in our allozyme studies seem not be enough to come to a conclusion, that we deal with two separate subspecies.

The wide-range phylogeographical study carried out by Kalyabina-Hauf and Ananyeva (2004) based on cytochrome b indicated that range of p-distances – 0.007 to 0.073 corresponds to the subspecies level in *L. agilis* group and *L.a.argus* and *L.a.chersonensis* are very similar to each other (p-distance = 0.031). Intropopulational level of divergence varies for particular subspecies between 0.001 and 0.008. In our study distances between Miedzyrzec or Woszczele and any of remaining Polish populations reach 0.012 – 0.014. This suggests that the divergence is intermediate between interpopulational or subspecies level. Separate position of haplotype from Croatia (Plitvice) in our dloop

analysis and 0.024 – 0.027 p-distances between Plitvice and all other populations indicate that it can represent *L.a.bosnica* subspecies.

Our results of mtDNA phylogenetic analyses confirm that populations from NE and Central Eastern part of Poland can represent separate subspecies. However, we cannot exclude possible introgression of genes from populations occurred in Belarus and Russia. It seems indeterminable without genetical analysis of samples from those eastern, “pure” *Lacerta a. chersonensis* populations.

## REFERENCES

- Adest G.A., 1977. Genetic Relationships in the Genus *Uma* (Iguanidae). *Copeia*, 1: 47–52.
- Andrén C., Berglind S.Å., Nilson G., 1988. Distribution and conservation of the northernmost populations of the sand lizard *Lacerta agilis*, [in:] Glandt D., Bischoff W., (eds), *Biologie und Schutz der Zauneidechse (Lacerta agilis)*. *Mertensiella*, 1: 84–85.
- Arribas O.J., 2001. Morphology and taxonomic revalidation of *Lacerta agilis garzoni* Palacios and Castroviejo, 1975, [in:] Vincente L., Crespo E.G. (eds), *Mediterranean Basin Lacertid Lizards. A Biological Approach*. ICN Lisboa, 39–49.
- Berglind S.Å., 1996. Ecology and management of relict populations of sand lizard (*Lacerta agilis*) in South-Central Sweden. *Memoranda, Soc. Fauna Flora Fennica* 71.
- Bezy R.L., Gorman G.C., Kim Y.J., Wright J.W., 1977. Chromosomal and genetic divergence in the fossorial lizards of the family Anniellidae. *Syst. Zool.* 26: 57–71.
- Bischoff W., 1970. Zur innerartlichen Stellung der masurischen Zauneidechsen. *Aquarien und Terrarien*, 17: 305–309.
- Bischoff W., 1981. Verspreiding, oecologie en systematiek van de zandhagedis, *Lacerta agilis*. *Lacerta*, Den Haag, 39: 85–93.
- Bischoff W., 1984. *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 – Zauneidechse, 23–68, [in:] Böhme W. (eds), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Band 2/1, Echsen 2 (*Lacerta*). Aula Verlag, Wiesbaden.
- Bischoff W., 1988. Zur Verbreitung und Systematik der Zauneidechse, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758. *Mertensiella*, 1: 11–30.
- Bischoff W., 1991. Übersicht der Arten und Unterarten der Familie Lacertidae, Die Gattung *Lacerta*. *Die Eidechse*, 3: 5–16.
- Crochet P.A., Chaline O., Surget-Groba Y., Debain C., Cheylan M., 2004. Speciation in mountains: phylogeography and phylogeny of the rock lizards genus *Iberolacerta* (Reptilia: Lacertidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30: 860–866.
- Estoup A., Largiader C.R., Perrot E., Chourrout D., 1996. Rapid one tube extraction for reliable PCR detection of fish polymorphic marker and transgenes. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 20: 295–298.
- Gartside D.F., Rogers J.S., Dessauer H.D., 1977. Speciation with little genic and morphological differentiation in the ribbon snakes *Thamnophis proximus* and *T. sauritus* (Colubridae). *Copeia*, 697–705.
- Gorman G.C., Soulé M., Yang S.Y., Nevo E., 1975. Evolutionary genetics of insular Adriatic lizards. *Evolution*, 29: 52–71.
- Gorman G.C., Renzi J., 1979. Genetic Distance and Heterozygosity Estimates in Electrophoretic Studies: Effect of Sample Size. *Copeia*, 2: 242–249.
- Guillaume C.P., Cirer A.M., 1985. Comparación electroforética de diez poblaciones de *Podarcis pityusensis* Bosca, 1882 (Lacertidae) de Ibiza, Formentera e islotes circunvecinos. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat. (Sec. Zool.)*, 52: 197–208.
- Gullberg A., Olsson M., Tegelström H., 1999. Evolution in Swedish sand lizards: genetic differentiation and loss of variability revealed by multilocus DNA fingerprinting. *J. Evol. Biol.*, 12: 17–26.

- Hall W.P., Selander R.K., 1973. Hybridization of karyotypically differentiated populations in the *Sceloporus grammicus* complex (Iguanidae). *Evolution*, 27: 226–242.
- Huelsenbeck J.P., Ronquist F., 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics*, 17: 754–755.
- Huelsenbeck J.P.H., Larget B., Miller R.E., Ronquist F., 2002. Potential applications and pitfalls of Bayesian inference of phylogeny. *Systematic Biology*, 51: 673–688.
- Huson D.H., Bryant D., 2006. Application of Phylogenetic Networks in Evolutionary Studies. *Mol. Biol. Evol.*, 23: 254–267.
- Juszczyk W., 1987. *Plazy i gady krajowe*. Tom 3 (Gady), PWN, Warszawa, 213 pp.
- Kalyabina S.A., Milto K.D., Ananjeva N.B., Joger U., Wink M., 2001. Phylogeography of *Lacerta agilis* based on the Mitochondrial cytochrome b Gene Sequences: First Results. *Russ. J. Herpetology*, 8: 151–160.
- Kalyabina-Hauf S.A., Ananjeva N.B., 2004. Filogeografiya i vnutrividovaya struktura shirokoreal'nogo vida yashcherits *Lacerta agilis* L., 1758 (Lacertidae, Sauria, Reptilia) (Phylogeography and intraspecies structure of wide distributed sand lizard, *Lacerta agilis* L. 1758). Zoological Institute, Russian Academy of Sciences. Saint-Petersburg, Russia, 105 pp.
- Keane T.M., Naughton T.J., McInerney J.O., 2007. MultiPhyl: a high-throughput phylogenomics webserver using distributed computing. *Nucleic Acids Research*, 2007: 1–5.
- Maślak R., 1996. Różnicowanie morfologiczne jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) w północno-wschodniej Polsce, p. 57. Materiały konferencyjne IV Ogólnopolskiej Konferencji Herpetologicznej „Biologia płazów i gadów”, Kraków 26–27 września 1996, Wydawnictwo Naukowe WSP w Krakowie.
- Miller M.P., 1997. Tools for population genetic analyses (TFPGA) 1.3. A Windows program for the analysis of allozyme and molecular population genetic data. Computer software distributed by author.
- Müller K., 2005. SeqState – primer design and sequence statistics for phylogenetic DNA data sets. *Applied Bioinformatics*, 4: 65–69.
- Murphy R.W., McCollum F.C., Gorm G.C., Thomas R., 1984. Genetics of Hybridizing Populations of Puerto Rican *Sphaerodactylus*. *Journal of Herpetology* 18: 93–105.
- Najbar B., 1995. *Plazy i gady Polski*. Wyższa Szkoła Inżynierska w Zielonej Górze: 119 pp.
- Nei M., 1972. Genetic distance between populations. *American Naturalist*, 106: 283–292.
- Nei M., 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics*, 89: 583–590.
- Nei M., 1987. *Molecular evolutionary genetics*. Columbia University Press, 512 pp.
- Nei M., Graur D., 1984. Extent of protein polymorphism and the neutral mutation theory. *Evol. Biol.*, 17: 73–118.
- Obst F.J., 1980. Spezielle Gesichtspunkte bei der Erfassung unserer Zauneidechsen-Vorkommen (*Lacerta agilis* L.). *Feldherpetol. Mitt.*, 3: 8–9.
- Page R.D.M., Holmes E.C., 1998. *Molecular Evolution. A Phylogenetical Approach*. Blackwell Science, 346 pp.
- Pasteur N., Pasteur G., Bonhomme F., Catalan F. & Britton-Davidian J. 1988. *Practical Isozyme Genetics*. Ellis Horwood Limited. John Wiley & Sons, 215.
- Peters G., 1958. Die Zauneidechse des Kleinen Kaukasus als besonderer Unterart *Lacerta agilis brevicauda*. *Zool. Jahrb.*, 86: 127–138.
- Rahmel U., 1988. Untersuchungen zum Unterart Charakter von *Lacerta agilis agilis* Linnaeus, 1758 und *Lacerta agilis argus* (1768). *Mertensiella*, 1: 31–40.
- Rambaut A., Drummond A.J., 2007. Tracer v1.4, Available from <http://beast.bio.ed.ac.uk/Tracer>.
- Rogers J.S., 1972. Measures of genetic similarity and genetic distance, [in:] *Studies in Genetics VII*. University of Texas Publication no. 7213.
- Rohlf J., 1998. NTSYSpc. Numerical taxonomy and multivariate statistics for phylogenetic DNA data sets. *Applied Bioinformatics*, 4: 65–69.

- Sá-Sousa P., Almeida A.P., Rosa H., Vicente L., Crespo E.G., 1999. Genetic and morphological relationships of the Berlenga wall lizard (*Podarcis bocagei berlengensis*: Lacertidae). *J. Zool. Syst. Evol. Research*, 38: 95–102.
- Shaklee J.B., Allendorf F.W., Morizot D.C., Whit G.S., 1990. Gene nomenclature for protein-coding loci in fish. *Transactions of American Fisheries Society*, 119: 2–15.
- Smith M.F., Patton J.L., 1991. Variation in mitochondrial cytochrome b sequences in natural populations of South American akodontine rodents (Muridae: Sigmodontidae). *Molecular Biology and Evolution*, 8: 85–103.
- Sneath P.H.A., Sokal R.R., 1973. *Principles of Numerical Taxonomy*, Freeman, 359 pp.
- Soliman M., Schneider H., Zahran W., Gabri M., Shakin A.B., 1994. Protein variation and taxonomy in some genera of family Scincidae (Reptilia) in Egypt. An electrophoretic study of genetic variation in natural populations of the ocellated skink (*Chalcides ocellatus*). *Journal of the Egyptian German Society of Zoology, Vertebrate Anatomy and Embriology (B)*, 14: 187–225.
- Swofford D.L., 2003. PAUP\*. *Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*and Other Methods)*. Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Utter F.M., Seeb J.E., 1990. Genetic Marking of Fishes: Overview Focusing on Protein Variation. *American Fisheries Society Symposium*, 7: 426–438.
- Weir B.S., Cockerham C.C., 1984. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 38: 1358–1370.
- Wright S., 1978. *Evolution and the genetics of populations. Vol. IV. Variability Within and Among Natural Populations*. University of Chicago Press, 590 pp.
- Yablokov A.W., 1976. *Prytkaya yashcheritsa*. Nauka. Moskwa 376 pp.
- Yablokov A.W., Baranov A.S., Rozanov A.S., 1980. Population structure, geographic variation, and microphylogenesis of the sand lizard (*Lacerta agilis*), [in:] Hecht, M. K., Steere, W. C., Wallis, B. (eds), *Evolutionary Biology*. Plenum Publishing Corp., New York – London, 12: 91–127.

**ZRÓŻNICOWANIE GENETYCZNE JASZCZURKI ZWINKI,  
LACERTA AGILIS LINNAEUS, 1758 (REPTILIA, LACERTIDAE)  
W EUROPIE ŚRODKOWEJ**

**S t r e s z c z e n i e**

Wykonano badania różnicowania genetycznego ośmiu populacji jaszczurki zwinki z terenu Polski (allozymy i sekwencje genu cytochromu b) oraz 18 populacji z Polski, Słowacji, Austrii, Węgier, Chorwacji, Włoch, Francji i Rosji (sekwencje fragmentu d-loop). Stwierdzony poziom polimorfizmu allozymów był bardzo niski. Spośród ośmiu studiowanych loci polimorfizm znaleziono tylko w dwóch loci dwóch systemów enzymatycznych (MOD i PGD). Dotyczył on populacji z północno- i środkowo-wschodniej Polski. Analiza bayesowska oraz inne zastosowane metody filogenetyczne oparte na sekwencjach cytochromu B oraz regionu d-loop wskazują, że haplotypy ze wschodniej Polski tworzą oddzielny kład. Badania potwierdzają jednorodność genetyczną badanych populacji z Europy Środkowej (*L. agilis argus*) z wyjątkiem populacji z północno-wschodniej i środkowo-wschodniej części Polski oraz populacji chorwackiej (*L. a. bosnica*).

SŁOWA KLUCZOWE: *Lacerta agilis*, genetyka populacji, allozymy, mtDNA, cytochrom b, dloop, filogenetyka, Europa Środkowa

Reviewer – Recenzent: Prof. Dr. Sci. Władysław Zamachowski, Pedagogical University of Cracow





**Magdalena Senze, Monika Kowalska-Górska, Ewelina Zięba**

**BIOAKUMULACJA MIEDZI, NIKLU, KADMU, OŁOWIU  
I CYNKU W OSADACH DENNYCH ZBIORNIKA OWIESNO  
(WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE)**

**BIOACCUMULATION OF COPPER, NICKEL, CADMIUM,  
LEAD AND ZINC IN THE BOTTOM SEDIMENTS  
OF OWIESNO RESERVOIR**

*Instytut Biologii, Zakład Hydrobiologii i Akwakultury, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Institute of Biology, Department of Hydrobiology and Aquaculture, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Badania prowadzono na terenie miejscowości Owiesno w powiecie dzierżoniowskim w województwie dolnośląskim. Próbki pobierano ze zbiornika wodnego w cyklu rocznym. Określono zawartość metali ciężkich (Cu, Ni, Cd, Pb, Zn) w wodzie i osadach dennych. Badane wody odznaczają się średnim stopniem zanieczyszczenia metalami ciężkimi. Poziom ten w wodzie w całym cyklu badań utrzymywał się w granicach ustalonych dla niezanieczyszczonych wód powierzchniowych. Notowane podwyższenia stężeń są najprawdopodobniej wynikiem sporadycznych, miejscowych zrzutów ścieków, co znajduje swe odbicie w jakości wody. Odczyn osadów dennych zawierał się w przedziale od kwaśnego po bliski obojętnemu. Zawartość metali w osadach dennych badanych wiosną, latem i jesienią utrzymywała się na poziomie I i II klasy czystości. W zimie zanotowano podwyższenie ilości badanych metali. Szczególnie wysokie wartości zanotowano w tym okresie dla miedzi i niklu i można je określić jako pozaklasowe.

KEY WORDS: woda, osady denne, metale ciężkie

---

Do cytowania – For citation: Senze M., Kowalska-Górska M., Zięba E., 2010. Bioakumulacja miedzi, niklu, kadmu, ołowiu i cynku w osadach dennych zbiornika Owiesno (województwo dolnośląskie). Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 125–134.

## WSTĘP

Metale ciężkie uznawane są powszechnie za szczególnie szkodliwe dla środowiska przyrodniczego. Ich obecność notowana jest w wodzie, atmosferze oraz w glebie. Metale (miedź, cynk, nikiel, kadm i ołów) docierające do ekosystemów wodnych mają swe źródło w procesach geochemicznych oraz są wynikiem antropopresji: przemysł, komunikacja, oczyszczalnie ścieków, produkty uboczne z kopalni metali. Dopływ związków mineralnych i organicznych może mieć miejsce również ze zlewni bezpośredniej w wyniku spływów powierzchniowych i jest uzależniony od charakteru zagospodarowania terenów wokół zbiornika.

Badany obiekt znajduje się na terenie miejscowości Owiesno należącej do gminy Dzierżonów, powiat dzierżonowski, województwo dolnośląskie. Zbiornik wybudowano w 1983 r. Od roku 1986 zbiornik Owiesno znajduje się pod zarządem Polskiego Związku Wędkarskiego, Okręg Wałbrzych, Koło w Bielawie. Badany zbiornik zasilany jest wodami potoku Rogoźnica – prawobrzeżny dopływ rzeki Piławy, powierzchnia zalewu zbiornika wynosi 10 ha, pojemność 150 000 m<sup>3</sup> (Ewidencja zbiorników małej retencji wodnej 2004).

Celem pracy była ocena poziomu zanieczyszczenia środowiska wodnego zbiornika w miejscowości Owiesno na podstawie oznaczenia zawartości metali ciężkich w wodzie i osadach dennych.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2008 i 2009. Próbkę wody i osadów dennych zostały pobrane na 6 stanowiskach badawczych: 1 – północny brzeg, 2 – dopływ od strony zachodniej, 3 – potok Rogoźnica – dopływ, 4 – południowo-zachodni brzeg, 5 – południowy brzeg, 6 – potok Rogoźnica – odpływ.

W pobranych próbkach wody i osadów dennych oznaczono poziom metali ciężkich (Cu, Ni, Cd, Pb, Zn) oraz odczyn osadów dennych (PN-ISO 10390:1997). Mineralizację próbek przeprowadzono w stężonym kwasie azotowym spektralnie czystym w piecu mikrofalowym Mars 5 firmy CEM. Zawartość metali zmierzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (PN-ISO 11047:2001). Obliczono również współczynnik kumulacji metali (k) jako stosunek zawartości metalu w osadzie do jego stężenia w wodzie.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wartość **odczynu** osadów dennych wahała się od 4,05 pH na stanowisku nr 3 latem do 7,23 pH na stanowisku nr 5 wiosną w maju (tab. 1).

Zawartość **miedzi** w badanej wodzie wahała się od 0,0003 mg Cu·dm<sup>-3</sup> (stanowisko nr 3, lato) do 0,0429 mg Cu·dm<sup>-3</sup> (stanowisko nr 1, jesień) (tab. 2). Stężenia te mieszczą się w zakresie norm wskaźników jakości wód z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (wartość graniczna: 0,05 mg Cu·dm<sup>-3</sup>) (Rozporządzenie Ministra Środowiska 2008). Jest to przedział wartości typowy dla wód powierzchniowych o średnim stopniu obciążenia miedzią (Bojar 2003, Bombówna i Wróbel 1963, Kozubek i Marek 2002a, Migaszewski i wsp. 2003, Samecka-Cymerman i Kempers

2001, Szulkowska-Wojaczek i wsp. 1992). Wyższe oraz niższe od podanego zakresy wartości notuje się również w wielu zbiornikach wód powierzchniowych (Kostecki i wsp. 1998, Strutyński i Łojek 2002, Ziola i wsp. 2005).

Poziom miedzi w osadach dennych wahał się od 1,64 mg Cu·kg<sup>-1</sup> latem na stanowisku nr 6 w osadzie o odczynie obojętnym do 603,17 mg Cu·kg<sup>-1</sup> zimą na stanowisku nr 2 w osadzie o odczynie średnio kwaśnym (tab. 1, 2). Najniższe wartości współczynnika kumulacji miedzi w osadach dennych występowały jesienią. Minimum równe k=238 stwierdzono na stanowisku nr 1. Najwyższą wartość (k=528 918) zanotowano również na stanowisku nr 1, ale w okresie zimowym.

Tabela 1  
Table 1

Odczyn (pH) osadów dennych  
Reaction (pH) of bottom sediments

Stanowiska (numer) Sites (number)	Wiosna Spring	Lato Summer	Jesień Autumn	Zima Winter
1	5,70	6,46	6,60	6,63
2	5,92	4,99	4,62	4,85
3	5,08	4,05	4,78	5,19
4	5,79	6,51	6,84	6,29
5	7,23	5,14	6,62	6,65
6	6,71	6,41	5,43	5,79

Tabela 2  
Table 2

Miedź w wodzie (mg·dm<sup>-3</sup>), osadach dennych (mg·kg<sup>-1</sup>) i współczynnik kumulacji (k)  
w okresie maj 2008 – czerwiec 2009  
Copper in the water (mg·dm<sup>-3</sup>), bottom sediments (mg·kg<sup>-1</sup>) and accumulation rate (k)  
during May 2008 – June 2009

Stanowiska Sites		Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn		Zima Winter	
		Cu	k	Cu	k	Cu	k	Cu	k
1	Woda – Water	0,0064	742	0,0005	5 640	0,0429	238	0,0011	528 918
	Osad – Sediment	4,75		2,82		10,21		581,81	
2	Woda – Water	0,0083	500	0,0005	5 280	0,0395	521	0,0039	154 659
	Osad – Sediment	4,15		2,64		20,59		603,17	
3	Woda – Water	0,0036	1 606	0,0003	135 200	0,0367	731	0,0034	57 838
	Osad – Sediment	5,78		40,56		26,82		196,65	
4	Woda – Water	0,0049	584	0,0008	36 600	0,0324	419	0,0091	20 133
	Osad – Sediment	2,86		29,28		13,57		183,21	
5	Woda – Water	0,0033	1 421	0,0011	1 964	0,0341	373	0,0035	40 897
	Osad – Sediment	4,69		2,16		12,73		143,14	
6	Woda – Water	0,0031	1 371	0,0006	2 733	0,0349	740	0,0041	44495
	Osad – Sediment	4,25		1,64		25,83		182,43	

Według klasyfikacji wodnych osadów dennych na podstawie kryteriów geochemicznych jedynie wartości stwierdzone wiosną (max. 5,78 mg Cu·kg<sup>-1</sup>) można zaliczyć do I klasy czystości (osady niezanieczyszczone), latem i jesienią do II klasy czystości

(osady umiarkowanie zanieczyszczone), a w zimie do III–IV klasy (Bojakowska i Sokolowska 1998). Poziom miedzi stwierdzony w osadach dennych zbiornika w Owieście zawiera się w zbliżonych granicach do wartości notowanych dla zbiorników wód powierzchniowych usytuowanych w różnych rejonach Polski. Są to często wody poddane silnym działaniom antropogenicznym, choć niekiedy mogą to być też wody o niskim stopniu zanieczyszczenia (Ciszewski i wsp. 1998, Ciszewski i wsp. 2004, Gonet i Cieślęwicz 1997, Kozubek i Marek 2002b, Licznar i wsp. 2005, Migaszewski i wsp. 2003, Nocoń 2006, Proswicz i Helios-Rybicka 2002, Samecka-Cymerman i Kempers 2001, Szafran 2003).

Stężenie **niklu** w badanej wodzie wahało się od 0,0001 mg Ni·dm<sup>-3</sup> na stanowisku nr 2 zimą do 0,0161 mg Ni·dm<sup>-3</sup> jesienią na stanowisku nr 1 (tab. 3). Zakres ten spełnia normy Rozporządzenia Ministra Środowiska, w których wartość graniczna wynosi 0,02 mg Ni·dm<sup>-3</sup> (Rozporządzenie Ministra Środowiska 2008). Bardzo podobny zakres stężeń niklu prezentowany jest dla wielu zbiorników wód powierzchniowych (Kozubek i Marek 2002a, Samecka-Cymerman i Kempers 2001, Ziola i wsp. 2005). Niższe wartości dochodzące do 0,0080 mg Ni·dm<sup>-3</sup> występują między innymi w wodach płynących (Bombówna i Wróbel 1963). Dla porównania, w zbiornikach które przyjmują zanieczyszczenia przemysłowe, występują znacznie wyższe stężenia niklu (Kozubek i Marek 2002b, Reczyńska-Dutka 1985).

Tabela 3

Table 3

Nikiel w wodzie (mg·dm<sup>-3</sup>), osadach dennych (mg·kg<sup>-1</sup>) i współczynnik kumulacji (k) w okresie maj 2008 – czerwiec 2009

Nickel in the water (mg·dm<sup>-3</sup>), bottom sediments (mg·kg<sup>-1</sup>) and accumulation rate (k) during May 2008 – June 2009

Stanowiska Sites		Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn		Zima Winter	
		Ni	k	Ni	k	Ni	k	Ni	k
		1	Woda – Water	0,0117	315	0,0075	383	0,0161	1 775
	Osad – Sediment	3,69	2,87	28,57		377,25			
2	Woda – Water	0,0119	434	0,0081	328	0,0103	2 439	0,0001	4 565 800
		Osad – Sediment		5,17		2,66		25,12	
3	Woda – Water	0,0116	450	0,0078	691	0,0127	4 578	0,0039	66 972
		Osad – Sediment		5,22		5,39		58,14	
4	Woda – Water	0,0113	236	0,0074	608	0,0125	2 050	0,0022	122 405
		Osad – Sediment		2,67		4,50		25,63	
5	Woda – Water	0,0106	355	0,0084	321	0,0119	2 268	0,0024	139 625
		Osad – Sediment		3,76		2,70		26,99	
6	Woda – Water	0,0105	380	0,0078	386	0,0116	2 634	0,0011	261 482
		Osad – Sediment		3,99		3,01		30,56	

Najniższy poziom niklu w osadach wyniósł 2,66 mg Ni·kg<sup>-1</sup> (stanowisko nr 2, lato), a największe jego ilości stwierdzono zimą również na stanowisku nr 2 (456,58 mg Ni·kg<sup>-1</sup>) w osadach o odczynie średnio kwaśnym (tab. 1, 3). Współczynnik kumulacji niklu osiągał najniższe wartości wiosną i latem. Minimum było równe k=236 (stanowisko nr 4 wiosną). Maksimum stwierdzono zimą na stanowisku nr 2 (k= 4 565 800). Badane

osady wiosną, latem i jesienią można zaliczyć do I klasy czystości osadów, a pobrane zimą – do pozaklasowych (Bojakowska i Sokołowska 1998). Okazuje się, że zawartość niklu w badanych próbkach osadów dennych jest podobna do wartości prezentowanych dla różnych typów wód powierzchniowych (Ciszewski i wsp. 1998, Gonet i Cieśliewicz 1997, Kozubek i Marek 2002b, Licznar i wsp. 2005, Migaszewski i wsp. 2003, Nocoń 2006, Samecka-Cymerman i Kempers 2001).

Stężenie **kadmu** w badanej wodzie wahało się od 0,0004 mg Cd·dm<sup>-3</sup> (lato stanowisko nr 5, zima stanowisko nr 1) do 0,0231 mg Cd·dm<sup>-3</sup> (jesień stanowisko nr 6) (tab. 4). Latem i zimą stężenie kadmu mieściło się w normach ustalonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. Wiosną i jesienią wartości te zostały przekroczone. Zbliżone stężenia kadmu zanotowano w wielu zbiornikach wód powierzchniowych (Bojar 2003, Kozubek i Marek 2002b, Migaszewski i wsp. 2003, Samecka-Cymerman i Kempers 2001). Wyższym i niższym poziomem kadmu odznaczały się także próbki pobrane ze zbiorników wód płynących i stojących (Kozubek i Marek 2002a, Strutyński i Łojek 2002).

Tabela 4

Table 4

Kadm w wodzie (mg·dm<sup>-3</sup>), osadach dennych (mg·kg<sup>-1</sup>) i współczynnik kumulacji (k)  
w okresie maj 2008 – czerwiec 2009  
Cadmium in the water (mg·dm<sup>-3</sup>), bottom sediments (mg·kg<sup>-1</sup>) and accumulation rate (k)  
during May 2008 – June 2009

Stanowiska Sites		Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn		Zima Winter	
		Cd	k	Cd	k	Cd	k	Cd	k
1	Woda – Water	0,0021	262	0,0009	644	0,0213	7	0,0004	3 450
	Osad – Sediment	0,55		0,58		0,15		1,38	
2	Woda – Water	0,0025	240	0,0006	983	0,0216	19	0,0010	1 180
	Osad – Sediment	0,60		0,59		0,40		1,18	
3	Woda – Water	0,0019	300	0,0006	1 000	0,0200	46	0,0022	841
	Osad – Sediment	0,57		0,60		0,91		1,85	
4	Woda – Water	0,0019	279	0,0005	1 280	0,0205	6	0,0007	3 814
	Osad – Sediment	0,53		0,64		0,12		2,67	
5	Woda – Water	0,0019	300	0,0004	1 425	0,0216	7	0,0006	3 167
	Osad – Sediment	0,57		0,57		0,15		1,90	
6	Woda – Water	0,0023	252	0,0010	460	0,0231	16	0,0009	3 156
	Osad – Sediment	0,58		0,46		0,36		2,84	

Najmniejsza ilość kadmu w osadach wystąpiła na stanowisku nr 4 jesienią w listopadzie od 0,12 mg Cd·kg<sup>-1</sup> w osadzie o odczynie słabo alkalicznym, a największa 2,84 mg Cd·kg<sup>-1</sup> w osadzie o odczynie słabo kwaśnym na stanowisku nr 6 zimą w styczniu (tab. 4). Jesienią notowano najniższe wartości współczynnika kumulacji kadmu w osadach (w zakresie k = 6 - 46), a zimą wystąpiły najwyższe z maksimum równym k=3814 (stanowisko nr 4). Wiosną, latem i jesienią stężenie kadmu w osadach dennych było niższe niż 1 mg Cd·kg<sup>-1</sup>, czyli można je zakwalifikować do I klasy czystości osadów (Bojakowska i Sokołowska 1998). Zimą wartość ta została przekroczona (max. zawartość: 2,84 mg Cd·kg<sup>-1</sup>), co kwalifikuje je do II klasy (umiarkowanie do silnie zanieczyszczonych). Zbliżone zawartości kadmu notowane są w osadach wielu zbiorników

wód powierzchniowych (Ciszewski i wsp. 1998, Ciszewski i wsp. 2004, Gonet i Cieślęwicz 1997, Kozubek i Marek 2002b, Nocoń 2006, Prołowicz i Helios-Rybicka 2002, Samecka-Cymerman i Kempers 2001, Skorbiłowicz 2003, Szafran 2003).

Zawartość **ołowiu** w badanej wodzie wahała się od 0,0007 mg Pb·dm<sup>-3</sup> na stanowisku nr 6 zimą w styczniu do 0,0266 mgPb·dm<sup>-3</sup> na stanowisku nr 2 wiosną w maju (tab. 5). Latem, jesienią i zimą stężenie ołowiu nie przekroczyło wartości normatywnej, natomiast wiosną prawie czterokrotnie (max. wartość 0,0266 mg Pb·dm<sup>-3</sup>) (Rozporządzenie Ministra Środowiska 2008). Podobne i nieco wyższe wartości zanotowano w wodach powierzchniowych wielu zbiorników na terenie Polski (Bojar 2003, Kozubek i Marek 2002a, Kozubek i Marek 2002b, Polechoński 2004, Samecka-Cymerman i Kempers 2001).

Tabela 5

Table 5

Ółów w wodzie (mg·dm<sup>-3</sup>), osadach dennych (mg·kg<sup>-1</sup>) i współczynnik kumulacji (k) w okresie maj 2008 – czerwiec 2009

Lead in the water (mg·dm<sup>-3</sup>), bottom sediments (mg·kg<sup>-1</sup>) and accumulation rate (k) during May 2008 – June 2009

Stanowiska Sites		Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn		Zima Winter	
		Pb	k	Pb	k	Pb	k	Pb	k
1	Woda – Water	0,0180	268	0,0048	488	0,0051	590	0,0010	64 580
	Osad – Sediment	4,82		2,34		3,01		64,58	
2	Woda – Water	0,0266	387	0,0034	1 812	0,0052	4 179	0,0037	106 732
	Osad – Sediment	10,29		6,16		21,73		394,91	
3	Woda – Water	0,0161	174	0,0019	1 032	0,0050	6 436	0,0010	279 460
	Osad – Sediment	2,80		1,96		32,18		279,46	
4	Woda – Water	0,0139	394	0,0028	2 800	0,0043	2 495	0,0028	40 704
	Osad – Sediment	5,48		7,84		10,73		113,97	
5	Woda – Water	0,0160	370	0,0056	1 730	0,0044	1 002	0,0008	123 875
	Osad – Sediment	5,92		9,69		4,41		99,10	
6	Woda – Water	0,0205	209	0,0028	1 432	0,0049	3 437	0,0007	148 400
	Osad – Sediment	4,29		4,01		16,84		103,88	

Poziom ołowiu w badanych osadach wahał się od 1,96 mg Pb·kg<sup>-1</sup> na stanowisku nr 3 latem w czerwcu do 394,91 mg Pb·kg<sup>-1</sup> na stanowisku nr 2 zimą w styczniu (tab. 5). Najwyższe wartości współczynnika kumulacji dla ołowiu stwierdzono w próbkach osadów pobranych zimą. Szczyt przypadł na stanowisku nr 3 (k=279 460). Najniższe wartości współczynnika zanotowano dla osadów pobieranych wiosną, minimum wyniosło k=174 (stanowisko nr 3).

Próbki osadów pobrane wiosną, latem i jesienią można zaliczyć do I klasy czystości, gdyż nie przekraczają wartości granicznej wynoszącej 50 mg Pb·kg<sup>-1</sup>. Zimą wartość ta została znacznie przekroczona (394,91 mg Pb·kg<sup>-1</sup>), przez co osady w tej porze roku należy zakwalifikować do III klasy czystości osadów dennych (osady silnie zanieczyszczone) (Bojakowska i Sokołowska 1998). Zbliżone wartości zanotowano w wielu zbiornikach wód powierzchniowych o charakterze naturalnym, jak i zbiorników poddanych silnej antropopresji (Ciszewski i wsp. 1998, 2004, Kozubek i Marek 2002b, Licz-

nar i wsp. 2005, Migaszewski i wsp. 2003, Nocoń 2006, Polechoński 2004, Prosovicz i Helios-Rybicka 2002, Samecka-Cymerman i Kempers 2001, Szafran 2003).

Stężenie **cynku** w wodzie wahało się od 0,0005 mg Zn·dm<sup>-3</sup> na stanowisku nr 1 zimą do 0,0390 mg Zn·dm<sup>-3</sup> na stanowisku nr 6 latem w czerwcu (tab. 6). Jest to zakres określony jako I klasa czystości wód (Rozporządzenie Ministra Środowiska 2008). Zbliżone wyniki zawartości cynku przytaczane są dla wód płynących i stojących (Kostecki i wsp. 1998, Migaszewski i wsp. 2003). Z kolei, wyższe wartości zanotowano w wodach badanych w południowo-zachodniej Polsce (Bojar 2003, Kozubek i Marek 2002b, Samecka-Cymerman i Kempers 2001, Szulkowska-Wojaczek i wsp. 1992, Ziola i wsp. 2005).

Tabela 6

Table 6

Cynk w wodzie (mg·dm<sup>-3</sup>), osadach dennych (mg·kg<sup>-1</sup>) i współczynnik kumulacji (k) w okresie maj 2008 – czerwiec 2009

Zink in the water (mg·dm<sup>-3</sup>), bottom sediments (mg·kg<sup>-1</sup>) and accumulation rate (k) during May 2008 – June 2009

Stanowiska Sites		Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn		Zima Winter	
		Zn	k	Zn	k	Zn	k	Zn	k
1	Woda – Water	0,0122	860	0,0061	866	0,0077	5 412	0,0005	1 935
	Osad – Sediment	10,49		5,28		41,67		967,57	
2	Woda – Water	0,0343	473	0,0045	579	0,0055	13	0,0098	21 453
	Osad – Sediment	16,24		3,53		76,44		898	
3	Woda – Water	0,0079	3 170	0,0011	29	0,0131	996	0,0044	222 661
	Osad – Sediment	25,04		32,14		218		13,05	
4	Woda – Water	0,0070	689	0,0045	10	0,0138	2 965	0,0065	134 889
	Osad – Sediment	4,82		46,67		371		40,92	
5	Woda – Water	0,0088	2 238	0,0302	40	0,0127	4 001	0,0037	187 100
	Osad – Sediment	19,69		1,20		50,81		692,27	
6	Woda – Water	0,0072	1 813	0,0390	230	0,0060	9 795	0,0154	47 995
	Osad – Sediment	13,05		8,96		58,77		739,13	

Zawartość cynku w osadach mieściła się w przedziale od 1,20 mg Zn·kg<sup>-1</sup> (stanowisko nr 5 lato) do 979,71 mg Zn·kg<sup>-1</sup> na stanowisku nr 3 zimą w styczniu w osadach o odczynie słabo kwaśnym. Najniższe wartości współczynnika kumulacji cynku występowały wiosną i latem (minimum równało się k=40). Maksima notowano zimą k=1 935 140 na stanowisku nr 1. Wiosną, latem i jesienią stężenie cynku w osadach było niższe niż wartość graniczna (200 mg Zn·kg<sup>-1</sup>), a więc spełniało zakresy dla I klasy czystości (Bojakowska i Sokołowska 1998). Zimą wartość maksymalna stężenia cynku w osadach wyniosła 979,71 mg Zn·kg<sup>-1</sup>, co klasyfikuje je do II klasy czystości (osady umiarkowanie zanieczyszczone). Podobne wartości notowano dla zbiorników wód powierzchniowych obszarów nizinnych i wyżynnych (Ciszewski i wsp. 1998, 2004, Gonet i Cieśliewicz 1997, Kozubek i Marek 2002b, Licznar i wsp. 2005, Migaszewski i wsp. 2003, Nocoń 2006, Prosovicz i Helios-Rybicka 2002, Samecka-Cymerman i Kempers 2001, Szafran 2003).

## PODSUMOWANIE

1. Wody zbiornika w miejscowości Owiesno odznaczają się średnim stopniem zanieczyszczenia metalami ciężkimi: miedzią, niklem, ołowiem, kadmem i cynkiem. Poziom metali ciężkich w wodzie w całym cyklu badań utrzymywał się w granicach ustalonych dla niezanieczyszczonych wód powierzchniowych. Notowane podwyższenia stężeń są najprawdopodobniej wynikiem sporadycznych, miejscowych zrzutów ścieków, co znajduje swe odbicie w jakości wody.

2. Odczyn osadów dennych w całym cyklu badań był stabilny. Wartości zawierały się w przedziale od kwaśnego po bliski obojętnemu.

3. Zawartość metali ciężkich w osadach dennych badanych wiosną, latem i jesienią utrzymywała się na poziomie I i II klasy czystości. W zimie zanotowano podwyższenie ilości badanych metali. Szczególnie wysokie wartości zanotowano w tym okresie dla miedzi i niklu i można je określić jako pozaklasowe. Efektem podwyższonego poziomu metali w próbkach osadów są wysokie wartości współczynnika kumulacji, których maksima notowane są właśnie w okresie zimowym.

## PIŚMIENNICTWO

- Bojakowska I., Sokołowska G., 1998. Geochemiczne klasy czystości osadów wodnych. *Przegląd Geologiczny*, 46, 1: 49–254.
- Bojar W., 2003. Sezonowe zmiany zawartości metali ciężkich osadach wybranych jezior pojezierza łęczyńsko-włodawskiego. *Acta Agrophysica*, 1, 3: 377–384.
- Bombówna M., Wróbel S., 1963. Skład chemiczny wody Wisłoka w rejonie Krosna i zanieczyszczenia metalami (Cu, Cr, Ni). *Acta Hydrobiologica*, Kraków, 10, 4: 439 – 452.
- Ciszewski D., Malik I., Wardas M., 2004. Uwarunkowania geomorfologiczne migracji metali ciężkich w osadach fluwialnych: dolina Małej Panwi. *Przegląd Geologiczny*, 52, 2: 163–174.
- Ciszewski D., Pociask-Karteczka J., Żelazny M., 1998. Heavy Metals In Bottom Sediments of Artificial Water Reservoirs in the Crakow Area. *Polish Journal of Environmental Studies*, 7, 2: 71–73.
- Ewidencja zbiorników małej retencji wodnej (jeziora, zbiorniki wodne i stawy rybne) o powierzchni >1,0 ha i pojemności do 5 mln m<sup>3</sup> wg stanu na 31.12.2004 rok. Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego.
- Gonet S., Cieślęwicz J., 1997. Metale ciężkie w osadach dennych wybranych jezior województwa piłskiego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 448a: 125–129.
- Kostecki M., Kowalska E., Domurad A., 1998. Badania limnologiczne zbiornika zaporowego Dzierżno Małe. Cz. II. Metale ciężkie w wodzie i osadach dennych rzeki Dramy. *Archiwum Ochrony Środowiska*, 24, 1: 45–46.
- Kozubek M., Marek J., 2002a. Metale ciężkie w Bystrzycy Dusznickiej i jej dopływach. *Zesz. Nauk. AR Wroc.*, Zoot. XLIX, 447.
- Kozubek M., Marek J., 2002b. Właściwości fizyczne i chemiczne wody oraz osadów dennych z odcieków składowiska odpadów Zespołu Elektrociepłowni Wrocławskich KOGENERACJA S.A. we Wrocławiu. *Zesz. Nauk. AR Wroc.*, 447: 75–88.
- Licznar M., Licznar S.E., Licznar P., Żmuda R., 2005. Właściwości osadów dennych cieką Mielnica. *Acta Agrophysica*, 5, 5: 345–355.
- Migaszewski Z.M., Gałuszka A., Paślawski P., 2003. Baseline versus background concentrations of trace elements In sediments of Lake Wigry, NE Poland. *Limnological Review*, 3: 165–172.
- Nocoń W., 2006. Zawartość metali ciężkich w osadach dennych rzeki Kłodnicy. *Journal of Elementology*, 11, 4: 457–466.



- Polechoński R., 2004. Ołów w ekosystemie jeziora Ślawa – przemieszczanie, kumulacja oraz próba bilansu w dziesięcioleciu 1993–2003. Zesz. Nauk. AR Wroc., 497, CCXXIII.
- Prosowicz D., Helios-Rybicka E., 2002. Trace metals in recent bottom sediments of Lake Wigry (Bryzgiel Basin). *Limnological Review*, 2: 323–332.
- Reczyńska-Dutka M., 1985. Ecology of some waters in the forest – agricultural basin of the River Brynica near the Upper Silesian Industrial Region. 3. Chemical composition of the water. Heavy metals. *Acta Hydrobiologica*. Kraków, 27, 4: 451–464.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. *Dziennik Ustaw*. 2008, 162, 1008.
- Samecka-Cymerman A., Kempers A.J., 2001. Concentrations of heavy metals and plant nutrients in water, sediments and aquatic macrophytes of anthropogenic lakes (former open cut brown coal mines) differing in stage of acidification, 281, 87–98.
- Skorbiłowicz E., 2003. Ocena stanu zanieczyszczeń małych cieków w Puszczy Knyszyńskiej. *Acta Agrophysica*, Białystok, 1(2): 311–320.
- Strutyński J., Łojek J., 2002. Zawartość kadmu, ołowiu, miedzi, cynku w wodach i osadach dennych środkowego biegu rzeki Wieprzówki. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Inżynieria Środowiska z. 23: 53–59.
- Szafran K., 2003. Metale ciężkie w osadach dennych trzech płytkich jezior łączyńsko-włodawskich. *Acta Agrophysica*, 1, 2: 329–337.
- Szulkowska-Wojaczek E., Marek J., Dobicki W., Polechoński R., 1992. Metale ciężkie w środowisku stawowym. Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot. XXXVII, 218: 7–25.
- Zioła A., Szymański M., Sobczyński T., 2005. Metale ciężkie w wodzie, osadach dennych i roślinach Jeziora Jarosławieckiego, leżącego na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego. *Zakład Analizy Wody i Gruntów, Uniwersytet w Poznaniu, Ekologia i Technika*. Vol. XIII, nr 6: 223–227.

## BIOACCUMULATION OF COPPER, NICKEL, CADMIUM, LEAD AND ZINC IN THE BOTTOM SEDIMENTS OF OWIESNO RESERVOIR

### S u m m a r y

The study was conducted at the village of Owiesno, Dzierżoniowski Powiat, Dolnośląskie Voivodeship. Samples were collected from the pond throughout a period of 12 months. The contents of heavy metals (Cu, Ni, Cd, Pb, Zn) in the water and bottom sediments were determined. The water covered by the study was found to be characterised by medium pollution with heavy metals. The water pollution level throughout the study period remained within the limits set for unpolluted surface waters. The observed increases in concentrations were probably caused by occasional, local discharges of sewage, which were reflected in the water quality. The reaction of the bottom sediments oscillated between acid and nearly neutral. Metal contents in the sediments examined in spring, summer and autumn were equivalent to those defined for cleanliness class I or II. In winter metal quantities increased. During that time particularly high concentrations, which may be described as unclassified, were found for copper and nickel.

KEY WORDS: water, bottom sediments, heavy metals

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Jerzy Mastynski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



**Nadia Bozakova<sup>1</sup>, Vasko Gerzilov<sup>2</sup>, Krasimir Stoyanchev<sup>1</sup>**

**BEHAVIOURAL ASPECTS OF MULE DUCK WELFARE  
AFTER INDUCTION AND TREATMENT  
OF MUSCULAR DYSTROPHY**

**ASPEKTY BEHAWIORALNE DOBROSTANU  
KACZEK KRZYŻÓWEK PO WYWOŁANIU I LECZENIU  
DYSTROFII MIĘŚNIOWEJ**

<sup>1</sup> *Department of General Animal Breeding, Trakia University, Stara Zagora*

*Katedra Ogólnej Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Trakijski w Starej Zagorze*

<sup>2</sup> *Department of Animal Sciences, Agricultural University – Plovdiv*

*Katedra Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Rolniczy w Płowdiw*

Poultry health is an essential element of poultry welfare. A reliable indicator of the latter is the behavior of birds.

The aim of the present study was to follow the behavioural changes of Mule ducks as welfare criteria after induction and treatment of muscular dystrophy. As far as we know, evaluation of welfare in Mule ducks with muscular dystrophy on the basis of their behavior has not been performed.

The study was performed on 40 Mule ducks, reared under comfortable microclimatic conditions. The birds were divided into two groups: group I (control group) and group II – birds with alimentary induced muscular dystrophy. The rearing period lasted from the age of 1 to 74 days.

Mule ducks behavior was recorded by a video camera for 12 hours during two consecutive days (from 8 AM to 8 PM). The intake of food and water, lying, standing, movement, bathing, swimming, conflicts and preening of birds were observed.

The beginning of muscular dystrophy in group II was manifested at the age of 60 days with significantly higher number of lying Mule ducks and a lower number of walking birds compared to controls ( $P < 0.01$ ). At this time the number of standing and bathing birds from group II was lower than in group I. Four days after the beginning of treatment, the number of lying Mule ducks decreased and the number of walking birds increased in group II vs. controls. At the age of 74 days (6 days after the end of the treatment) the difference in locomotor's reactions of birds from experimental and control groups disappeared.

The changes in locomotor's reaction of Mule duck's behavior are reliable indicators of their welfare.

**KEY WORDS:** poultry welfare, muscular dystrophy, Mule ducks, behavior

---

For citation – Do cytowania: Bozakova N., Gerzilov V., Stoyanchev Kr., 2010. Behavioural aspects of Mule duck welfare after induction and treatment of muscular dystrophy. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 135–144.

## INTRODUCTION

Poultry health is an integral part of their welfare. The most precise criterion for the level of physiological comfort is their behavior. This opinion is also shared by numerous authors – Sherwin and Kelland (1998), Platz et al. (2003), Hocking et al. (1999), Martrenchar et al. (2001), Popova-Ralcheva et al. (2002a, b) and others. Every worsening of birds' welfare is reflected in their behavioral patterns.

The poultry welfare could vary from good to poor, but in pathological states, it exacerbates (Broom 2001). Thus, the survey of birds' behavior could determine the exact moment of appearance of a specific skeletal-muscular disease (Duncan 2001, Mench and Siegel 1997, Mench 2002). By monitoring of behavior, the efficacy of treatment and restoration of good welfare could be also established.

Such ethological investigations on the welfare of Mule ducks with experimentally induced muscular dystrophy (MD) and then treated, as far are not known.

The aim of the present study was to follow out the behavioral changes in Mule ducks after alimentary induction of MD and after its treatment.

## MATERIAL AND METHODS

The experiment was carried out in the Experimental Base of the Department of Internal Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, and Trakia University with 40 one-day-old Mule ducks. The birds were reared from the 1<sup>st</sup> to the 74<sup>th</sup> days of life in conditions, compatible with zoohygienic requirements for this category of birds.

The ducklings were divided into 2 groups of 20 birds in each (10 male and 10 female). Group I was control – birds without MD. Group II consisted of ducks that after the age of 14 days were fed a ration deficient in selenium, vitamin E and sulfur-containing amino acids, supplemented with 4% oxidized fat with peroxide number 200.0 (allowed peroxide number 0.20) for induction of MD. A prophylactic programme was carried out in both groups but the experimental one was not treated with seled at a dose of 1 ml/l water between days 22–27 and 36–41 in order to enhance the development of muscular dystrophy. The identification of birds was done with wing marks.

Both groups of Mule ducks were reared in different 16 m<sup>2</sup> sections of the same premise. The floors of sections were covered with 5 cm bedding of clean dry straw. In each section, a swimming pond of 0.8 m<sup>2</sup> was provided for demonstration of the natural behavior of mule ducks (Holderread 1992).

Microclimatic parameters: temperature, humidity, ammoniac concentrations and light intensity were determined using routine methods. The microclimate (Tab. 1) was controlled and maintained within the zoohygienic limits (Act № 44/20.04.2006).

A light coefficient of 1:18 was provided. The ventilation of the premise was natural.

Mule ducks from the control group received a balanced pelleted ration according to their age (prestarter, starter, grower) manufactured by PROVIMI ZARA, Stara Zagora. The ration of experimental group was supplemented with 4% oxidized fat with peroxide number 200.0 (allowed peroxide number 0.20) in order to induce muscular dystrophy.

Table 1  
Tabela 1

Microclimatic conditions for Mule ducks after induction and treatment of muscular dystrophy, reared under ecological conditions  
Warunki mikroklimatyczne u kaczek krzyżówek po indukcji i leczeniu dystrofii mięśniowej, nawiązujące do warunków ekologicznych

Age of days Wiek	Temperature Temperatura (°C)	Humidity Wilgotność (%)	NH <sub>3</sub> (mg/l)	Lux Światło (lx)	Ventilation Wentylacja (m/s)
1–15 days	28±1,16	64,6±0,54	0.005±0.0002	70±6.77	0.26±0.004
16–28 days	20,2±0,20	69±0,71	0.005±0.0001	52.5±1.44	0.26±0.004
29–74 days	18,14±0,14	70±0,82	0.007±0.001	42.0±1.44	0.28±0.004

The treatment of diseased Mule ducks began at the age of 63 days with Seled-hydro, containing sodium selenite and vitamin E, made by Biovet-Peshtera at a dose of 1 ml/l drinking water for 5 days (Dębski et al., 2005, Combs 1991, Surai 2002, Nier et al., 2006).

The behavior of mule ducks was recorded with a video camera for 12 hours during two consecutive days. The different ethological forms were determined at 7-day intervals: at the age of 60 days (first signs of MD); age of 67 days (4 days after beginning of treatment); and age of 74 days (6 days after the end of treatment). Ethogrammes were elaborated on the basis of videotaping as per Popova-Ralcheva et al. (2002a, b). The number of birds exhibiting a specific pattern of behavior: ingestive behavior – intake of food and water), gregarious behavior – lying, standing, walking, bathing, swimming and preening (Wojcik and Filu 1997, Sherwin and Kelland 1998), and aggressive behavior (Popova-Ralcheva 1994a, b).

The statistical processing of data was done by the non-parametric Mann-Whitney test (Statmost) and graphs were drawn in Microsoft Excel 2000.

## RESULTS AND DISCUSSION

The changes in the locomotor's behavior of birds are used as indicator of muscular dystrophy (MD) (Wójcik and Filu 1997, Sherwin and Kelland 1998, Weeks et al. 2000, Duncan 2001).

In the period from the first clinical signs of MD to the 6<sup>th</sup> post treatment day (age of 60 to 74 days), there were statistically significant differences between both groups with regard to gregarious behavior of ducks – lying, walking, standing and bathing.

The MD is firstly manifested at the age of 60 days with positive muscular dystrophy test (Georgiev 1979) in one duck, significantly increased number of lying and reduced number of walking ducks from the experimental group as compared to control ( $P < 0.01$ ).

The survey of laying behavior showed (Fig. 2) more laying mule ducks in the experimental group as compared to control for the three observations (at the age of 60, 67 and 74 days). The mean number of lying ducks for these periods was:  $6.00 \pm 0.39$  ( $P < 0.01$ );  $5.34 \pm 0.49$  ( $P < 0.05$ ) and  $4.76 \pm 0.54$  and the respective values in controls were  $1.66 \pm 0.27$ ;  $3.34 \pm 0.47$ ;  $4.50 \pm 0.54$ .

Table 2  
Tabela 2

Number of Mule ducks exhibiting a specific type of behaviour (n=20 in each group)  
Liczba kaczek krzyżówek wykazujących specyficzny behavior (n=20 w każdej grupie)

Behaviour Behavior	At the age of 60 days (clinic of muscular dystrophy) W wieku 60 dni (kliniczna dystrofia mięśni)		At the age of 67 days (4 days after the begining treatment) W wieku 67 dni (4 dni po rozpoczęciu leczenia)		At the age of 74 days (6 days after the treatment ) W wieku 74 dni (6 dni po zakończeniu leczenia)	
	I Group	II Group	I Group	II Group	I Group	II Group
	x±Sx	x±Sx	x±Sx	x±Sx	x±Sx	x±Sx
Feeding	1,76±0,34	1,16±0,35	2,26±0,36	2,34±0,4	2,42±0,45	2,26±0,45
Drinking	0,58±0,09	0,92±0,17	1,76±0,24	1,58±0,22	1,08±0,17	1,26±0,18
Laying	1,66±0,27 <sub>a1</sub>	6,00±0,39 <sub>a1</sub>	3,34±0,47 <sub>b1</sub>	5,34±0,49 <sub>b1</sub>	4,50±0,54	4,76±0,54
Standing	3,16±0,33 <sub>b1</sub>	2,08±0,26 <sub>b1</sub>	1,42±0,27	1,34±0,27	1,00±0,17	1,08±0,2
Walking	2,84±0,3 <sub>a1</sub>	0,58±0,11 <sub>a1</sub>	1,76±0,28 <sub>b1</sub>	1,08±0,23 <sub>b1</sub>	1,34±0,24	1,26±0,24
Swimming	0	0	0,16±0,06	0,08±0,04	0,16±0,06	0
Bathing	0,84±0,18 <sub>b1</sub>	0,08±0,04 <sub>b1</sub>	0,84±0,17 <sub>b2</sub>	0,26±0,07 <sub>b2</sub>	0,42±0,12	0,42±0,12
Conflicts	0,26±0,07	0,08±0,04	0,50±0,12	0,08±0,04	0,08±0,04	0
Making toilet	0,92±0,20	1,08±0,20	0	0	1,00±0,26	1,00±0,28

The differences in the rows were significant at p<0.01- a<sub>1</sub>-a<sub>1</sub>; p<0.05 – b<sub>1</sub>-b<sub>1</sub>; b<sub>2</sub>-b<sub>2</sub>  
Różnice w wierszach istotne przy p<0.01- a<sub>1</sub>-a<sub>1</sub>; p<0.05 – b<sub>1</sub>-b<sub>1</sub>; b<sub>2</sub>-b<sub>2</sub>

The higher number of laying birds could be explained with the appearing muscle pathology and the easier exhaustion (Rant and Lalitha, 1996, Surai, 2002, Nier et al. 2006) of diseased Mule ducks. Similar data about higher number of lying birds with locomotor's diseases and myopathies were reported in broiler chickens, ducks and turkey poults (Mench and Siegel 1997, Mench 2002, Weeks et al. 2000, Nier et al. 2006).

The walking patterns of Mule ducks during the observation period (Fig. 2) showed the opposite tendency: lower number of walking experimental ducks as compared to controls, for the three observations at the age of 60, 67 and 74 days.

The average number of walking mule ducks were 0,58±0,11, (P<0,01); 1,08±0,23 (P<0,05) and 1,26±0,24 (MD group), and 2,84±0,30; 1,76±0,28; 1,34±0,24 (control groups). The differences were statistically significant at the age of 60 days (P<0.01) and of 67 days (P<0.05). The reduction in the number of walking Mule ducks could be attributed to dystrophic changes that MD provoked in striated muscles and the resultant difficulty in moving (Rant and Lalitha 1996, Surai 2002, Nier et al. 2006). Comparable data for decreased intensity of locomotion secondary to skeletomuscular pathology in broiler chickens, turkey poults and ducklings are reported by Mench (2002), Rant and Lalitha (1996), Surai (2002), Duncan (2001).

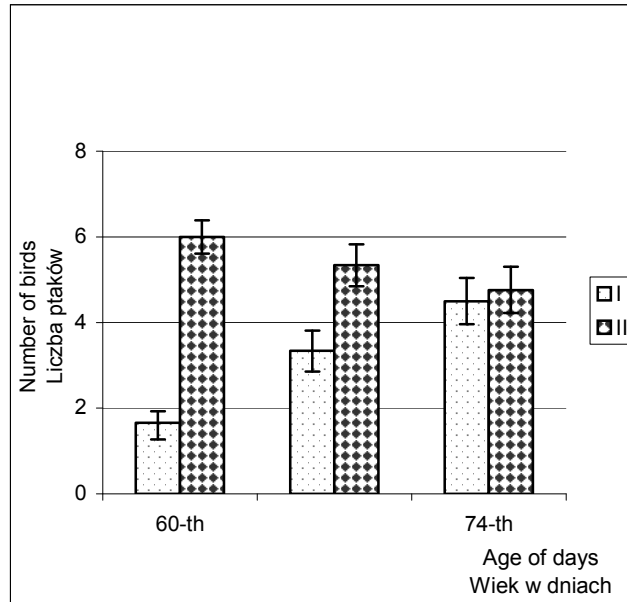


Fig. 1. Changes in the number of lying Mule ducks with MD ( $P < 0.01$ ), 4 days from the beginning ( $P < 0.05$ ), and 6 days after the end of treatment

Rys. 1. Zmiany w liczebności leżących kaczek krzyżówek z dystrofią mięśniową ( $P < 0,01$ ) w 4 dniu po rozpoczęciu ( $P < 0,05$ ) i 6 dni po zakończeniu leczenia

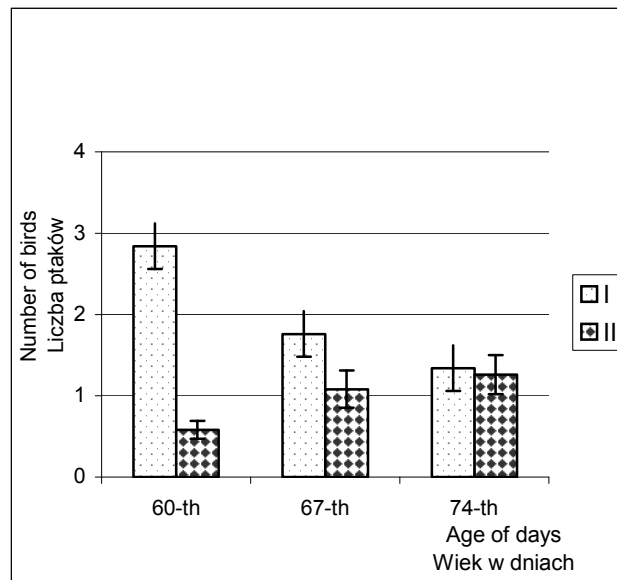


Fig. 2. Changes in the number of walking Mule ducks with MD ( $P < 0.01$ ), 4 days from the beginning ( $P < 0.05$ ) and 6 days after the end of treatment

Rys. 2. Zmiany w liczebności chodzących kaczek krzyżówek z dystrofią mięśniową ( $P < 0,01$ ) w 4 dniu po rozpoczęciu ( $P < 0,05$ ) i 6 dni po zakończeniu leczenia

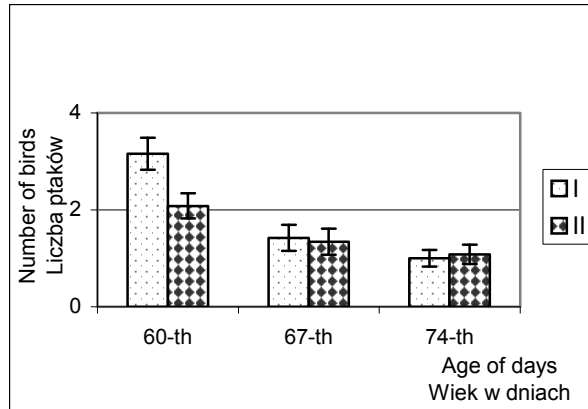


Fig. 3. Changes in the number of standing Mule ducks with MD ( $P<0.05$ ), 4 days from the beginning and 6 days after the end of treatment

Rys. 3. Zmiany w liczebności stojących kaczek krzyżówek z dystrofią mięśniową ( $P<0,05$ ) 4 dni po rozpoczęciu i 6 dni po zakończeniu leczenia

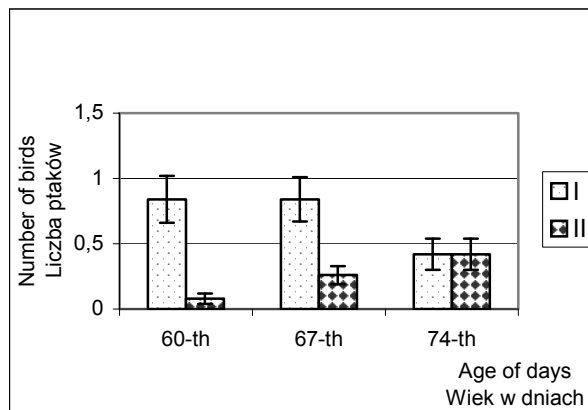


Fig. 4. Changes in the number of bathing Mule ducks with MD ( $P<0.05$ ), 4 days from the beginning and 6 days after the end of treatment

Rys. 4. Zmiany w liczebności kąpiących się kaczek krzyżówek z dystrofią mięśniową ( $P<0,05$ ) 4 dni po rozpoczęciu i 6 dni po zakończeniu leczenia

It could be summarized that the beginning of alimentary-induced MD in Mule ducks was manifested by the age of 60 days with statistically significant increase in the number of lying and reduced number of walking birds from the experimental group compared to respective numbers in controls ( $P<0.01$ ). During that period, the welfare of experimental mule ducks disappeared. Four days after the beginning of the treatment with seled, the level of significance decreased from 0.01 to 0.05 and by the 6<sup>th</sup> post treatment day the differences were insignificant. This was an indicator for the efficacy of applied therapy and the gradual increase in the welfare of experimental mule ducks between the 67<sup>th</sup> and the 7<sup>th</sup> days of age with health reinstatement.



A similar tendency was observed for standing Mule ducks (Fig. 3). Their number was lower in experimental than in the control group for the three observations made. The difference in the number of standing ducks between treated and controls was observed as early as the beginning of the MD ( $P < 0.05$ ).

The average number of standing experimental and control mule ducks for days 60, 67 and 74 was:  $2,08 \pm 0,26$ , ( $P < 0.05$ );  $1,34 \pm 0,27$ ;  $1,08 \pm 0,2$  and  $3,16 \pm 0,33$ ;  $1,42 \pm 0,27$ ;  $1,00 \pm 0,17$  respectively. By the 4<sup>th</sup> day of the treatment of MD, the difference disappeared with regard to standing behavior thus evidencing the efficacy of applied treatment (Combs 1991, Surai 2002, Nier et al. 2006) and the gradual improvement in the welfare of experimental birds. Having studied the welfare in turkeys, Sherwin and Kelland (1998) established that with improvement of physiological comfort of birds, the time for stretching, standing, preening and walking increased.

A similar trend was present for the numbers of bathing Mule ducks from both groups (Fig. 4) observed at the age of 60, 67 and 74 days – less bathing birds with MD. The respective average numbers were: in the experimental group:  $0,08 \pm 0,04$ ;  $0,26 \pm 0,07$  and  $0,42 \pm 0,12$ ; and in controls –  $0,84 \pm 0,18$ ;  $0,84 \pm 0,17$ ;  $0,42 \pm 0,12$ . The differences were statistically significant for the first two observations periods, ( $P < 0.05$ ). The lower number of bathing mule ducks in the experimental group could be attributed to dystrophic processes in the muscles after the induction of MD (Combs 1991, Surai 2002, Nier et al. 2006). Comparable information for reduced locomotor activity in broiler chickens, turkey poults and ducklings are reported by Mench (2002), Weeks et al. (2000), Duncan (2001).

Six days after the treatment ended, the number of bathing birds was equal in both groups. This showed the efficacy of applied treatment by the 6<sup>th</sup> post treatment day. By that time, the welfare of experimental birds was the same as that of untreated controls.

## CONCLUSIONS

1. The beginning of muscular dystrophy in Mule ducks was manifested at the age of 60 days with significantly higher number of lying and a lower number of walking birds compared to controls.
2. After the MD was induced, at this time the number of standing and bathing birds from the experimental group was lower than in controls.
3. Six days after the end of the treatment, the difference in the number of ducks exhibiting a specific type of behavior was not statistically significant between both groups. The full effect of the selected treatment occurred six days post treatment.
4. The changes in the locomotor reactions of mule ducks are a reliable indicator of their level of physiological comfort. The normal welfare of former MD birds was restored by the 6<sup>th</sup> day after the end of applied therapy.

**REFERENCES**

- Act № 44/20.04.2006 for veterinary medical requirements of animal rearing facilities, Official Gazette, 41, supplement № 7:57–58.(Bg)
- Broom D.M., 2001. Assessing the welfare of hens and broilers, Proc. Aust. Poultry Science Sym.: 13.
- Combs G.F., 1991. Nutritional interrelationship of vitamin E and selenium, [in:] M.B. Coelho (ed.) Vitamin E in Animal Nutrition and Management. BASF Reference Manual: 29–35.
- Dębski B., Kryński A., Skrzymowska K., 2005. Selenium concentration in musk rat, hare, cow tissues and in cow's milk, as an indicator of its status in local ecosystem, ISAH, vol. 2: 442–445.
- Duncan I.J., 2001. Welfare is to do with What Feel. J. Agric. Environ. Ethics: 9–15.
- Georgiev H., 1979. Investigations on some diseases in turkeys, related to selenium and vitamin E deficiency. PhD Thesis, Sofia, (Bg).
- Holderread D., 1992. Raising the Home Duck Flock: A Complete Guide. Pownal, VT: Garden Way Publishing/Storey Communications.
- Hocking P.M., Maxwell M.H., Mitchell M.A., 1999. Welfare of food restricted male and female turkeys., Br. Poult. Sci. Mar., 40(1):19–29.
- Martrenchar A., Huonnig D., Cotte J.P., 2001. Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. Br. Poult. Sci., May, 42(2): 161–70.
- Mench J.A., 2002. Broiler breeders: feed restriction and welfare, World's Poultry Science Journal, 58, 1: 23–29.
- Mench J, Siegel P.B., 1997. Issues Compendium in R.D. Reynnells, B.R. Eastwood eds, Animal Welfare, Poultry. 100–107.
- Nier B., Weinberg P., Rimbach G., Stöcklin E., Barella L., 2006. Differential gene expression in skeletal muscle of rats with vitamin E deficiency, IUBMB Life, 58: 540–548.
- Platz S., Berger J., Ahrens F., Wehr U., Rambeck W., Amselgruber W., Erhard M.H., 2003. Health, productivity and behavior of conventional turkey breeds under ecological outdoor rearing conditions, Proceedings of the XI-th International Congress in Animal hygiene, Mexico, Vol. 1: 259–264.
- Popova-Ralcheva S., 1994a. Adrenocortical and sexual sphere – effect upon the sexual behaviour of Gallus domesticus, Ph.D.Thesis, Sofia, 1994. (Bg.), 53–60.
- Popova-Ralcheva, S., 1994b. Effect of adrenocorticotrophic hormone on corticosterone and testosterone concentration and the sexual behavior of Plymouth Rock roosters, Animal Sciences, 1–4: (Bul.) 273–276.
- Popova-Ralcheva S., Hadjiiliev V., Gudev D., Alexandrov A. and Sredkova V., 2002a. Ethological and Physiological Indices for Well-being in Broilers under Different Systems of Management, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 8: 635–639.
- Popova-Ralcheva S., Hadjiiliev V., Gudev D., Alexandrov A. and Sredkova V., 2002-b. Reliability of Well-being Indicators in Broilers ISSA, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 8: 233–238.
- Rant P., Lalitha K., 1996. Evidence for altered structure and impaired mitochondrial electron transport function in selenium deficiency. Biological Trace Element Research 51(3), 225–234.
- Sherwin C.M., Kelland A., 1998. Time-budgets, comfort behaviours and injurious pecking of turkeys housed in pairs, Br. Poult. Sci., Jul., 39(3): 325–332.
- Surai P.F., 2002. Selenium, [in:] Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction. Nottingham University Press. Nottingham, UK, 50: 233–304.
- Weeks C.A., Danbury T.D., Hunt H.C., Kestin S.C., 2000. The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness, Appl. Anim. Behav. Sci., 67,111–125.
- Wójcik A., Filu K., 1997. The behavior of Turkeys under the influence of different systems of floor management, Proceeding of the 9-th International Congress in Animal Hygiene, 17–21 August, Helsinki, Finland, vol: 470–474.

## ASPEKTY BEHAVIORALNE DOBROSTANU KACZEK KRZYŻÓWEK PO WYWOŁANIU I LECZENIU DYSTROFII MIĘŚNIOWEJ

### Streszczenie

Zdrowie drobiu jest podstawowym elementem dobrostanu. Wskaźnikiem wiarygodnym świadczącym o dobrostanie ptaków jest ich zachowanie.

Celem badań były zmiany behawioru kaczek krzyżówek jako kryteria dobrostanu po wywołaniu i leczeniu dystrofii mięśniowej. O ile wiemy, oceny dobrostanu kaczek krzyżówek z dystrofią mięśniową na podstawie ich zachowania nie prowadzono.

Badanie zostało wykonane na 40 kaczkach krzyżówkach, utrzymywanych w komfortowych warunkach mikroklimatycznych. Ptaki podzielono na dwie grupy: grupę I – kontrolną i grupę II – ptaki z dystrofią mięśniową wywołaną żywieniem. Okres utrzymania trwał od wieku 1 do 74 dni. Zachowanie kaczek krzyżówek było rejestrowane przez kamerę wideo po 12 godzin dziennie (od 8 do 20), przez dwa kolejne dni. Obserwowano pobór pokarmu i wody, leżenie, stanie, ruch, kąpiel, pływanie, konflikty i natłuszczenie piór.

Początek dystrofii mięśniowej w grupie II ujawnił się w wieku 60 dni znacząco wyższą liczbą kaczek krzyżówek leżących i mniejszą liczbą ptaków chodzących w porównaniu z grupą kontrolną ( $P < 0,01$ ). W grupie II niższa była również liczba ptaków pływających w porównaniu z grupą I. Cztery dni po rozpoczęciu leczenia liczba leżących kaczek krzyżówek zmniejszyła się a liczba kaczek chodzących wzrosła w grupie II w porównaniu z grupą kontrolną. W wieku 74 dni (6 dni po zakończeniu leczenia) różnica w reakcjach lokomocyjnych ptaków pomiędzy grupą doświadczalną i grupą kontrolną zanikła.

Zmiany w reakcjach lokomocyjnych kaczek krzyżówek są wiarygodnymi wskaźnikami ich dobrostanu.

SŁOWA KLUCZOWE: dobrostan drobiu, dystrofia mięśniowa, kaczka krzyżówka, behawior

Reviewer – Recenzent: Prof. Dr. Sci. Michał Mazurkiewicz, Wrocław University of Environmental and Life Sciences



**Paweł Gajewczyk, Elżbieta Madejek-Świątek, Agnieszka Potyrała**

**WYNIKI UŻYTKOWOŚCI ROZPŁODOWEJ I ODCHOWU  
PROSIĄT, UZYSKANE W PRZECIĘTNYCH WARUNKACH  
CHOWU OD LOCH NAJMA I MIESZAŃCÓW [W.B.P. X P.B.Z.]**

**THE RESULTS OF REPRODUCTION PERFORMANCE  
OF PIGLETS REARING OBTAINED IN AN ORDINARY  
BREEDING CONDITIONS FROM NAJMA  
AND CROSSBREDS [P.L.W. X P.L.] SOWS**

*Institut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Cechy związane z rozrodem należą do niskoodziedziczalnych, to znaczy że zdecydowany wpływ na ich ujawnienie się mają warunki utrzymania i żywienia rozplodników.

Badaniem objęto fermę adaptowaną w latach dziewięćdziesiątych na potrzeby produkcji tuczników w cyklu zamkniętym. Stado podstawowe składało się ze 160 loch. Do 2003 r. były to wyłącznie lochy mieszańce [w.b.p. x p.b.z.], a od 2004 r. jego remont odbywał się poprzez wprowadzanie loszek Najma.

Dokonano analizy wyników użytkowości rozplodowej i odchowu prosiąt całego stada loch [w.b.p. x p.b.z.] w latach 1997–2003. Uzyskane wyniki wyraźnie odbiegały od podawanych przez hodowlę zarodową i z roku na rok były niestabilne.

W celu przekonania się jak daleko mogą odbiegać od siebie wartości cech użytkowości rozplodowej i odchowu prosiąt, porównano w tych samych warunkach lochy mieszańce [w.b.p. x p.b.z.] z lochami Najma, które występowały w gospodarstwie w latach 2004–2006. Należy podkreślić, że pod względem większości badanych wskaźników mieszańce [w.b.p. x p.b.z.] wyraźnie ustępowały lochom Najma. Statystycznie wysoko istotne różnice wystąpiły pomiędzy średnimi wartościami liczby urodzonych i odchowanych prosiąt w miocie. Pomiedzy masami miotów w 1. i 28. dniu życia osesków była różnica potwierdzona statystycznie przy  $P \leq 0,05$ .

**SŁOWA KLUCZOWE:** lochy, użytkowość rozplodowa, odchów prosiąt, warunki chowu

---

Do cytowania – For citation: Gajewczyk P., Madejek-Świątek E., Potyrała A., 2010. Wyniki użytkowości rozplodowej i odchowu prosiąt, uzyskane w przeciętnych warunkach chowu od loch Najma i mieszańców [w.b.p. x p.b.z.]. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 145–154.

## WSTĘP

W okresie transformacji ustrojowej nowi użytkownicy gospodarstw, które wcześniej należały do sektora państwowego, starali się realizować produkcję zwierzęcą uzależnioną od wymagań rynku. Po 1989 r. pogłowie trzody chlewnej w kraju nie wykazywało wyraźnego spadku, a to z tego powodu, że produkcja wieprzowiny w latach zamykających miniony wiek była jeszcze opłacalna. W przejmowanych od państwa obiektach, gdzie kiedyś były obory i chlewnie, nowi użytkownicy gospodarstw, po pewnych zabiegach adaptacyjnych obór, obsadzali wszystkie budynki trzodą chlewną. Obiekty takie były zasiedlane lochami w ilości docelowej od kilkudziesięciu do kilkuset sztuk. Gospodarstwa te produkowały tuczniki przeważnie w cyklu zamkniętym. Obecnie, ze względu na różne koleje losu, takich gospodarstw jest na terenie Dolnego Śląska coraz mniej. Biorąc pod uwagę realia, należy stwierdzić, że produkcja tuczników z tego regionu jest niezmiernie mała (GUS 2006, 2007). Spośród przetrwałych z grupy są to jedynie te gospodarstwa, które mają podpisane wieloletnie umowy na dostawę żywca wieprzowego, z odległymi nawet do 400 km zakładami mięsnymi.

W minionych latach na terenie Dolnego Śląska liczba gospodarstw zajmujących się produkcją trzody chlewnej sukcesywnie malała, świadczą o tym dane GUS z 2006 i z 2007 r. Od 2001 do 2005 r. produkcja trzody chlewnej zmalała o 8,7%, a wskaźnik obsady tuczników w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych spadł na Dolnym Śląsku do 45,2 sztuk.

Mając jeszcze możliwość oceny gospodarstwa dolnośląskiego, realizującego produkcję tuczników w cyklu zamkniętym, opierając się na stadzie podstawowym liczącym 160 loch, oceniono efektywność produkcji prosiąt od loch mieszańców [w.b.p. x p.b.z.] od początku założenia stada do 2006 r. Od 2004 r. stado podstawowe zaczęto remontować loszkami Najma. W celu zorientowania się jakie mogą być różnice w użytkowaniu rozplodowym pomiędzy dwoma genotypami loch, dokonano również ich oceny pod kątem użytkowości rozplodowej i odchowu prosiąt.

## MATERIAŁ I METODY

Na podstawie prowadzonej w gospodarstwie dokumentacji (karty loch) od początku zasiedlenia fermy loszkami hodowlanymi [wielka biała polska x polska biała zwisłoucha] dokonano analizy wyników użytkowości rozplodowej i odchowu prosiąt tych mieszańców od 1997 do 2003 r. Od 2004 r. i przez następne lata stado podstawowe składające się do tej pory głównie z mieszańców [w.b.p. x p.b.z.] wymieniane było sukcesywnie na lochy Najma. W 2006 r. porównano oba genotypy loch, uwzględniając w tym przypadku wyniki uzyskane z czterech kolejnych wyproszeń. Lochy oceniono na podstawie:

- a) liczebności prosiąt w miocie w dniu urodzenia,
- b) masy miotu w dniu urodzenia,
- c) masy miotu w 28. dniu życia,
- d) liczby odsadzonych prosiąt w 28. dniu życia,
- e) upadków prosiąt od urodzenia do 28. dnia życia,
- f) okresu międzymiotu,
- g) częstotliwości oproszeń,
- h) plenności fizjologicznej i gospodarczej.

Lochy utrzymywano w podobnych warunkach i żywiono mieszankami treściwymi pełnoporcjowych pasz treściwych PL i PLK, zgodnie z polskimi normami żywienia świń (1993). Skład i wartość pokarmową użytych pasz w doświadczeniu przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Table 1

Skład i wartość pokarmowa 1 kg pełnoporcjowych mieszanek pasz treściwych stosowanych w doświadczeniu

Composition and feeding value of 1 kg feed used in the experiment

Wyszczególnienie Item	Jednostki Units	PL – mieszanka PL food mix	PLK – mieszanka PLK – food mix
L-MMWU-MAG-VIT	(%)	2,5	
Śruta jęczmienna – Crushed barley meal	(%)	67,5	20,0
Otręby pszenne do 9 % włókna – Rye wheat	(%)	30	
LK- MMWU-MAG-VIT	(%)		3,0
Śruta sojowa (46 % białka) – Soyabean meal	(%)		16,0
Śruta pszenna – Crushed wheat meal	(%)		31,0
Śruta kukurydziana – Crushed maize meal	(%)		10,0
Makuch rzepakowy – Rapeseed meal	(%)		10,0
Energia Metaboliczna – Metabolic Energy	MJ	11,50	13,80
Białko ogólne – Crude protein	(%)	12,0	18,8
Włókno surowe – Crude fibre	(%)	5,75	4,34
Ca	(%)	0,8	0,96
P	(%)	0,5	0,69
Na	(%)	0,2	0,2
Lizyna – Lysine	(%)	0,54	1,08
Metionina+cystyna – Methionine+Cysteine	(%)	0,46	0,64
Tryptofan – Tryptophan	(%)	0,16	0,23
Treonina – Threonine	(%)	0,42	0,69

Właściwości pomieszczeń, w których przebywały lochy, oceniano raz w miesiącu (w połowie miesiąca) w okresie od czerwca 2005 do stycznia 2006 r. na podstawie sprawdzania temperatury i wilgotności względnej (mierzonej 3-krotnie w ciągu doby w odstępach co 6 godzin). Do mierzenia tych pomiarów użyto termopsychrometru typu AZ.

Zebrane wyniki opracowano statystycznie. Do oceny istotności różnic pomiędzy badanymi cechami wykorzystano jednoczynnikową analizę wariancji, a istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi sprawdzono przy użyciu testu Tukeya (Ruszczyk 1978). W obliczeniach wykorzystano pakiet STATICTICA 7.1.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Z analizy danych użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt zamieszczonych w tabeli 2 daje się zauważyć, że o ile loszki wieloródki [w.b.p. x p.b.z.] charakteryzowały się w miarę dobrą produkcją prosiąt, o tyle pierwiastki w roku zakładania stada wykazały się bardzo niską, a w pozostałych latach nieco mniejszą wartością liczby

urodzonych i odchowanych prosiąt w miocie. Poza 2000 r., kiedy to u wieloródek odnotowano 11,8 prosiąt żywo urodzonych w miocie, w pozostałych analizowanych latach, pomijając rok 1997, wskaźnik ten kształtował się od 8,2 sztuki u pierwiastek do 11 sztuk u wieloródek. Wysoka śmiertelność prosiąt w czasie ciąży zarówno u pierwiastek, jak i wieloródek może źle świadczyć o genotypie loch lub o niewłaściwych warunkach ich utrzymania. Średnie masy ciała prosiąt nowo narodzonych u pierwiastek kształtowały się od 1,23 kg w 1998 r. do 1,62 kg w 2003 r., a u wieloródek od 1,3 kg w 1998 r. do 1,6 kg w 2003 r. Średnie masy odsadzanych prosiąt czterotygodniowych od pierwiastek kształtowały się w przedziale od 6,3 kg w 2000 r. do 8,0 kg w 2003 r. Ze względu na kształtowanie się wartości tej cechy, w porównaniu z wieloródkami, lochy pierwiastki były lepsze.

Upadki prosiąt podczas ich odchovu utrzymywały się w normie i nie przekraczały 10%, poza rokiem 2000, kiedy to osiągnęły u pierwiastek wartość 16,2%, a u wieloródek 11,9%. Był to najbardziej niekorzystny rok w produkcji świń w badanej fermie. Niestabilne wyniki użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt spowodowały zmiany w tym obiekcie, polegające na stopniowej rezygnacji od 2003 r. z loch mieszańców [w.b.p. x p.bz]. Stopniowo brakowane lochy mieszańce [w.b.p. x p.b.z.] od 2003 r. były zastępowane w stadzie lochami Najma. Organizatorzy produkcji świń obstawali za wyborem loch Najma z powodu dobrze zorganizowanej sieci doradczej i wielu zabezpieczeń gwarancyjnych firmy Pan Arlan w Polsce w przypadku nabywania tego materiału hodowlanego. Jednym z argumentów wymiany loch stada podstawowego były słabe wyniki plenności gospodarczej, nieprzekraczające każdego roku 20 prosiąt odchowanych od lochy w ciągu roku (tab. 2).

W tabeli 3 przedstawiono wyniki użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt obu genotypów loch, które zebrano i wyliczono na podstawie 4 miotów, tj. od pierwszego do czwartego oproszenia. Porównania dokonano na podstawie zebranych wyników od 45 loch. Potwierdziły się oczekiwania właścicieli fermy, dla których ważną była liczba urodzonych i odchowanych prosiąt w miocie. Pod względem wartości liczby żywo urodzonych i odchowanych prosiąt w miocie lochy Najmy zdecydowanie przewyższały mieszańce [w.b.p. x p.b.z.]. Różnice pomiędzy wartościami średnimi tych cech okazały się statystycznie wysoko istotne ( $P \leq 0,01$ ). Zdecydowanie większa liczba urodzonych prosiąt w miotach loch Najma zadecydowała też i o tym, że średnie masy miotów w dniu urodzenia różniły się bardzo wyraźnie ( $P \leq 0,01$ ) (tab. 3). Statystycznie wysoko istotne różnice przy poziomie ufności  $P \leq 0,01$  stwierdzono także pomiędzy średnimi masami miotów w dniu ich odsadzenia. W latach 2005–2006 wyraźnemu skróceniu uległ okres międzymiotu, co też korzystnie wpłynęło na poprawę wartości wskaźnika plenności gospodarczej, która u loch Najma kształtowała się na poziomie średnio 21,86 odchowanych w roku prosiąt. W porównaniu do niskiej wartości wskaźnika plenności uzyskanego u loch mieszańców [w.b.p. x p.b.z.] – 16,2 sztuki różnica ta była statystycznie potwierdzona przy ( $P \leq 0,01$ ).

Zgromadzone dane w tabeli 4 przedstawiają parametry po części charakteryzujące mikroklimat w pomieszczeniach dla loch w 2006 r. O ile wartości temperatur można uznać za poprawne, o tyle parametry wilgotności względnej odbiegają od standardu 60%, wymaganego w pomieszczeniach dla świń. Najbardziej niekorzystne warunki mikroklimatyczne miały miejsce zimą w budynku przeznaczonym dla loch luźnych i prośnych.



Tabela 2  
Table 2

Wartości średnie i standardowe odchylenia cech użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt loch mieszańców  
[w.b.p. x p.b.z.] uzyskane w latach 1997–2003  
Mean values and standard deviations of reproduction performance traits and piglets rearing of crossbred sows  
[P.L.W. x P.L.] obtained in 1997–2003

Wyszczególnienie – Specification	Lata – Years						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Pierwiałki – Primiparous:</b>							
Liczba prosiąt żywych w miocie Number of alive piglets in litter	5,8 ±3,46	10,2 ±1,36	8,2 ±2,15	9,9 ±1,83	9,6 ±2,57	9,5 ±2,38	9,9 ±2,45
Liczba prosiąt martwych w miocie Number of dead piglets in litter	1,0	0,5	0,25	0,2	0,3	1,05	2,1
Masa prosiąt w dniu urodzenia (kg) Body weight of new born piglets	1,6 ±0,23	1,23 ±0,37	1,5 ±0,26	1,30 ±0,40	1,4 ±0,24	1,42 ±0,26	1,62 ±0,32
Masa prosiąt w 28. dniu życia (kg) Body weight at 28 <sup>st</sup> day of life	7,50 ±0,83	6,70 ±0,95	7,0 ±0,78	6,30 ±0,56	7,60 ±0,67	7,80 ±0,59	8,0 ±0,54
Liczba prosiąt odchowanych (28 d) Piglets reared up 28 <sup>st</sup> day of life	5,5 ±1,86	10,0 ±1,1	7,5 ±1,47	8,3 ±1,35	9,0 ±1,28	8,8 ±1,34	9,6 ±1,15
Straty prosiąt od 1. do 28. dnia (%) Mortality of piglets from up 1 to 28 <sup>st</sup> d	5,2	2,0	8,5	16,2	6,2	7,4	3,0
<b>Wieloródki – Multiparous:</b>							
Liczba prosiąt żywych w miocie Number of alive piglets in litter		10,2 ±1,43	10,2 ±1,37	11,8 ±1,65	11,0 ±1,58	10,4 ±1,49	10,2 ±1,53
Liczba prosiąt martwych w miocie Number of dead piglets in litter		1,8	0,4	0,58	0,6	0,83	0,3
Masa prosiąt w dniu urodzenia (kg) Body weight of new born piglets		1,30 ±0,24	1,40 ±0,18	1,3 ±0,31	1,38 ±0,29	1,39 ±0,30	1,60 ±0,15
Masa prosiąt w 28. dniu życia (kg) Body weight at 28 <sup>st</sup> day of life		6,4 ±1,13	6,8 ±1,05	6,5 ±1,37	7,0 ±0,94	6,9 ±1,01	7,2 ±0,93
Liczba prosiąt odchowanych (28d) Piglets reared up 28 <sup>st</sup> day of life		10,0 ±0,96	9,8 ±1,14	10,4 ±1,56	10,4 ±1,48	10,2 ±1,83	9,8 ±2,01
Straty prosiąt od 1. do 28. dnia (%) Mortality of piglets up from 1 to 28 <sup>st</sup> d		2,0	3,9	11,9	5,4	1,9	3,9
Okres międzymiotu – Farrowing interval (days) Częstotliwość oproszeń – Farrowing frequency		186,5 1,96	193,0 1,89	187,3 1,95	179,6 2,03	176,0 2,07	175,8 2,08
Plenność gospodarstwa – Economic prolificity (sztuk – head)		19,60	17,30	18,70	19,40	19,0	19,40

Tabela 3

Table 3

Wyniki użytkowości rozplodowej i odchowu prosiąt wyliczone na podstawie od 1 do 4  
oproszenia loch Najma oraz mieszańców [w.b.p. x p.b.z.]  
Results of reproduction performance and piglets rearing calculated basing on 1<sup>st</sup> to 4<sup>th</sup>  
farrowing of Najma and crossbred [P.L.W. x P.L.] sows

Cechy Traits	Jednostki Units	Najma	[w.b.p.x p.b.z.]
Liczba loch- Number of sows	(sztuk – head)	22	23
Liczba prosiąt żywych w miocie Number of alive piglets in litter	(sztuk – head)	11,28 <sup>A</sup> ±2,16	8,25 <sup>B</sup> ±3,20
Liczba odsadzonych prosiąt do 28. dnia życia Number of rearing piglets at 28 <sup>st</sup> days of life	(sztuk – head)	10,46 <sup>A</sup> ±2,32	7,79 <sup>B</sup> ±2,95
Upadki prosiąt od 1. do 28. dnia Mortality of piglets from up 1 to 28 <sup>st</sup> days	(%)	7,3	9,0
Masa miotu w dniu urodzenia Mass of litter born	(kg)	15,76 <sup>a</sup> ±3,06	12,64 <sup>b</sup> ±4,69
Masa miotu w 28. dniu życia prosiąt Mass of litter in 28 <sup>st</sup> days of piglets life	(kg)	55,32 <sup>a</sup> ±16,37	43,80 <sup>b</sup> ±16,07
Masa ciała prosięcia w 1. dniu życia Mass of piglets at 1 <sup>st</sup> day of life	(kg)	1,40 ±0,15	1,48 ±0,26
Masa ciała prosięcia w 28. dniu życia Mass of piglets at 28 <sup>st</sup> days of life	(kg)	5,29 ±1,24	5,62 ±1,41
Okres międzymiotu Farrowing interval	(dni – days)	174,5 ±32,7	175,5 ±22,2
Częstotliwość oproszeń Farrowing frequency		2,09	2,08
Plenność fizjologiczna Physiological prolificity	(sztuk – head)	23,57 <sup>A</sup> ±6,27	17,16 <sup>B</sup> ±6,51
Plenność gospodarcza Economic prolificity	(sztuk – head)	21,86 <sup>A</sup> ±6,67	16,20 <sup>B</sup> ±6,73

Małe litery w tych samych wierszach oznaczają różnice statystycznie istotne przy  $P \leq 0,05$ ; a duże litery przy  $P \leq 0,01$

Lower case in the same rows indicate differences significant statistically at  $P \leq 0,05$ , while upper case at  $P \leq 0,01$

Tabela 4

Table 4

Średnie wartości parametrów mikroklimatu pomieszczeń, w których przebywały lochy  
Mean values of analysed parameters of microclimate of rooms where sows were kept

Wskaźniki Indices	Budynek z lochami luźnymi i prośnymi Building for loose and pregnant sows		Poródówka Farrowing house	
	Lato Summer	Zima Winter	Lato Summer	Zima Winter
Temperatura wewnątrz budynku (°C) Temperature into of building	22,6	19,6	25,5	23,5
Wilgotność względna w (%) Relative humidity	55,46	78,5	47,4	51,5

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Nasz kraj liczący się jeszcze w Unii Europejskiej pod względem pogłowia świń i rocznej skali produkcji tuczników powinien być konkurencyjny w stosunku do Niemiec, Hiszpanii i Francji. W porównaniu do tych państw mankamentem naszym, jak zaznaczyli Kozłowski (2001) i Okularczyk (2000), jest rozproszenie chowu i hodowli świń, co wynika głównie z rozdrobnienia struktury agrarnej i braku specjalizacji, na co też uwagę wcześniej zwrócili Kusz i wsp. (1999). Przedmiotem oceny w badaniach własnych było gospodarstwo adaptowane z przeznaczeniem do produkcji tuczników w cyklu zamkniętym. Od samego początku istnienia fermy, tj. od 1997 do 2002 r., w produkcji materiału rzeźnego posługiwano się lochami mieszańcami [w.b.p. x p.b.z.]. Przeanalizowane wyniki użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt za te lata kształtowały się różnie i były niestabilne. Odbiegały one swoimi wartościami od wykazanych w 2003 r. przez „Polsus” 2003. Dla przykładu, średnia liczba urodzonych prosiąt u loch ras w.b.p. i p.b.z. w fermach zarodowych kształtowała się na poziomie 11,6 prosięcia (14), a w niniejszych badaniach pierwiastki mieszańce tych ras rodziły w miocie od 8,2 prosięcia w 1999 r. do 10,2 prosięcia w 1998 r. Natomiast lochy wieloródki rodziły przeciętnie powyżej 10 prosiąt, a wynik 11,8 prosięcia w miocie uzyskano tylko raz w 2000 r. W tym obiekcie popełniano błędy związane z utrzymaniem loch, na co zwrócili uwagę w swoich badaniach Klocek i wsp. (1999), którzy wykazali wpływ krzyżowania i sposobu utrzymania loch na wyniki użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt ras w.b.p. i p.b.z. oraz mieszańców dwurasowych. Tak więc w warunkach tej fermy uzyskiwanie przez lata średniego wskaźnika 11,6 prosięcia z miotu było nieosiągalne. Jedną z głównych przeszkód dla właścicieli fermy była niemożność pozyskania do remontu dobrego i gwarantowanego materiału hodowlanego z naszej krajowej hodowli.

Innym z powodów rezygnacji z loch [w.b.p. x p.b.z.] był niski wskaźnik plenności gospodarczej, nieprzekraczający 20 prosiąt odchowanych rocznie od lochy. Zbliżone swoimi wartościami do wyników z badań własnych uzyskali wcześniej Michalska i wsp. (1999) w fermie typu bydgoskiego oraz Gajewczyk i wsp. (2001) w fermie typu „Kołbacz”. Pojawienie się w Polsce zagranicznych firm oferujących loszki hodowlane z gwarancją i serwisem doradczym spowodowało zmianę orientacji w produkcji świń w analizowanej fermie. Sukcesywnie remontowanie stada loszkami Najma spowodowało, że w 2008 r. loch mieszańców [w.b.p. x p.b.z.] już nie było. Od tej pory stado podstawowe składało się w całości z samych tylko loch Najma.

Dokonane w warunkach tej fermy w 2006 r. porównanie dzielności rozrodczej loch wykazało zdecydowaną przewagę loch Najma nad lochami mieszańcami [w.b.p. x p.b.z.]. Wartości cech użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt uzyskanych w innych fermach w kraju (10) przewyższają uzyskane w badaniach własnych. Na podstawie pobieżnych badań właściwości mikroklimatu negatywnie został oceniony budynek, w którym przebywały lochy luźne i prośne. Gorsze warunki utrzymania loch mogły wpływać niekorzystnie na przebieg ciąży. Zarówno Najmy, jak i lochy mieszańce [w.b.p. x p.b.z.] rodziły martwe prosięta w miotach niezależnie od wieku. Gentry i wsp. (2002), Guy i wsp. (2002) zwrócili uwagę na kondycję i zdrowie loch, które gwarantują optymalną produkcję, a te w największym stopniu zależą od wypracowanego przez farmerów sposobu utrzymania i żywienia oraz wyboru genotypu zwierząt. W warunkach polskiej hodowli i chowu świń największym mankamentem, jak wcześniej zaznaczył Kołacz (2003), jest niewłaściwy mikroklimat w budynkach inwentarskich, co potwierdziły też wyniki badań własnych.

Z przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W fermie, gdzie w budynku adaptowanym dla loch luźnych i prośnych parametry charakteryzujące mikroklimat odbiegały od przyjętych standardów, uzyskano w miarę poprawne wyniki w rozrodzie i odchowie prosiąt w przypadku loch Najma.

2. Można sądzić, że na zawsze zaniżoną wartość liczby żywo urodzonych prosiąt w miotach w latach 1997–2003 u loch mieszańców [w.b.p. x p.b.z.] zdecydowany wpływ miało rodzenie się prosiąt martwych w miotach.

3. Pod względem uzyskiwanych wartości wskaźników użytkowości rozplodowej i odchovu prosiąt lochy Najma przewyższały lochy mieszańce [w.b.p. x p.b.z.]. Statystycznie wysoko istotne różnice wystąpiły pomiędzy średnimi wartościami liczby urodzonych i odchowanych prosiąt w miocie, a pomiędzy masami miotów w 1. i 28. dniu życia odnotowano różnice potwierdzone statystycznie przy  $P \leq 0,05$ .

4. Plenność fizjologiczna i gospodarza loch Najma przewyższały wyraźnie swoimi wartościami takie same wskaźniki u loch mieszańców, co było jedną z głównych przyczyn rezygnacji z loch [w.b.p. x p.b.z.] w fermie. Różnice te potwierdzono statystycznie przy  $P \leq 0,01$ .

## PIŚMIENNICTWO

- Gajewczyk P., Urbaniak D., Kotliński J., 2001. Wpływ różnych wariantów krzyżowań świń na wyniki użytkowości rozplodowej, tucznej, rzeźnej i mięsnej w fermie przemysłowej. Zesz. Nauk. AR Wroc., Konf. XXXI, Nr 405: 63–77.
- Gentry J.G., McGlone J.J., Blanton J.R., Miller M.F., 2002. Alternative housing systems for pigs: Influence of growth, composition and pork quality. J. Anim. Sci., 1781–1790.
- Główny Urząd Statystyczny 2006 i 2007: Rolnictwo – Dolny Śląsk i Polska.
- Guy J.H., Rowlinson P., Chadwick J.P., Ellis M., 2002. Health conditions of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems. Appl. Anim. Behav. Sci., 75, 233–243.
- Klocek Cz., Migdał W., Tuz R., Kaczmarczyk J., 1999. Użytkowość rozplodowa loch czystorasy i mieszańców utrzymywanych w różnych warunkach chowu. Zesz. Nauk. AR Kraków, nr 352, Sesja Naukowa, z. 67, 115–121.
- Kołacz. R., 2003. Wpływ warunków mikroklimatycznych na zdrowie i produktywność trzody chlewnej. Mat. Konf. „Dobrostan zwierząt – cel sam w sobie czy środek poprawy ekonomiki produkcji”, Polnet Poznań: 15–18.
- Kozłowski M., 2001. Zmiany zachodzące w produkcji trzody chlewnej w Polsce. Zesz. Nauk. AR Wroc., Konf. XXXI, Nr 405: 163–167.
- Kusz D., Ruda M., Tereszkievicz K., Dunin-Murgel C., Domiszewski J., 1999. Produkcja tuczników w cyklu zamkniętym w wybranych gospodarstwach w regionie rzeszowskim. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 352: 161–166.
- Michalska G., Nowachowicz J., Rak B., Śmiłowski Z., 1999. Produkcyjność trzody chlewnej w fermie typu bydgoskiego w latach 1991–1997. Zesz. Nauk. AR Kraków, nr 352: 183–189.
- Niemyski S., Przybylski W., 2006. Ekonomiczne aspekty produkcji tuczników w aktualnych warunkach rynkowych. Wykłady – „Wykorzystanie osiągnięć genetyki do produkcji tuczników, odpowiadających potrzebom współczesnego rynku”. Licheń, czerwiec 2006.
- Normy Żywienia Świń – Wartość pokarmowa pasz, 1993. Omnitech Press. Warszawa.
- Okularczyk S., 2000. Produkcja żywca wysokiej jakości działalnością rentowną. Roczn. Nauk. Zoot., supl., z. 7, 42–45.
- Ruszczyk Z., 1978. Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa.
- Wyniki oceny trzody chlewnej w 2002 roku – KCHZ, Warszawa, maj 2003.

**THE RESULTS OF REPRODUCTION PERFORMANCE OF PIGLETS  
REARING OBTAINED IN AN ORDINARY BREEDING CONDITIONS  
FROM NAJMA AND CROSSBREDS [P.L.W. X P.L.] SOWS**

**S u m m a r y**

Traits connected with reproduction are low heritable, that the keeping and feeding conditions of sires may have a definite influence on their exposure. The study covered a farm adapted in 90-ties for the needs of fatteners production in a closed cycle. Foundation stock included 160 sows. Until 2003 there were only crossbreds sows [P.L.W. x P.L.], and since 2004 its replacement has been conducted by an introduction of Najma sows.

An analysis of results of reproduction performance and piglets rearing for all the herd of sows [P.L.W. x P.L.] in 1997- 2003 was conducted. Results obtained differed clearly from those obtained in reproductive breeding and were unstable each year.

In order to establish the size of differences in values of traits of reproduction performance and piglets rearing, crossbred sows [P.L.W. x P.L.] were compared to Najma sows that were present on a farm in 2004–2006. It should be acknowledged that with respect to most of indices of reproduction performance of sows, the crossbred sows [P.L.W. x P.L.] distinctly stood down in favor of Najma sows. Highly significant statistically differences were observed in this case between mean values of a number of born and reared piglets in a litter. A difference confirmed statistically ( $P \leq 0,05$ ) was noted between mass of litter in 1<sup>st</sup> and 28<sup>th</sup> day of suckling piglets life.

KEY WORDS: sows, reproduction performance, piglets rearing, breeding

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. inż. Józef Koczanowski, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



**Henryk Geringer de Oedenberg, Katarzyna Kamińska,  
Ludmiła Bogucka**

**OBSERWACJE ZACHOWAŃ KONI HUCULSKICH  
UTRZYMYWANYCH SYSTEMEM TABUNOWYM  
ORAZ WPŁYWU CZYNNIKÓW KLIMATYCZNYCH  
NA ICH BEHAVIOR**

**OBSERVATIONS OF BEHAVIOUR OF HUCUL HORSES  
HELD IN HERDS AND WEATHER INFLUENCE  
ON THEIR ACTIVITIES**

*Zakład Hodowli Koni i Jeździectwa, Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

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

Badania polegały na obserwacji zachowań koni huculskich hodowanych systemem tabunowym, utrzymywanych w warunkach zbliżonych do naturalnych. Do badań wybrano dwa stada koni huculskich, z których jedno obserwowane było w lipcu, a drugie we wrześniu 2008 roku, oba w godzinach między 9 a 18. Obydwa stada składały się z ogiera czołowego oraz 11 klaczy ze źrebkami. W wyniku obserwacji wyodrębniono następujące zachowania wykazywane przez konie huculskie na pastwisku: pasienie się, odpoczynek, przemieszczanie się nie związane z ruchem podczas pasienia, czynności fizjologiczne oraz czynności komfortowe: takie jak iskanie, czochranie i tarzanie. Z analizy obserwacji wynika, że najwięcej czasu konie huculskie z obydwu stad poświęcały na pasienie, na drugim miejscu był odpoczynek, następnie ruch, a w dalszej kolejności czynności komfortowe i fizjologiczne. W obydwu stadach stwierdzono wysoko istotne korelacje między czasem pasienia i odpoczynkiem oraz między czasem wykonywania czynności fizjologicznych a pasieniem i odpoczynkiem. Temperatura i wilgotność miały istotny wpływ na pasienie się, odpoczynek oraz czynności fizjologiczne. Określono również hierarchię socjalną w obydwu stadach, która okazała się stabilna i zależała od wieku oraz płci koni.

**SŁOWA KLUCZOWE:** koń huculski, zachowanie, wpływ pogody, hierarchia stada

---

Do cytowania – For citation: Geringer de Oedenberg H., Kamińska K., Bogucka L., 2010. Obserwacje zachowań koni huculskich utrzymywanych systemem tabunowym oraz wpływu czynników klimatycznych na ich behavior. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 155–162.

## WSTĘP

Konie huculskie są obecnie wszechstronnie wykorzystywane w rekreacji (Brzeski i wsp. 1988, Krzemień 1991a), turystyce górskiej (Krzemień 1991a, b), a także w hipoterapii (Kosiniak-Kamysz i wsp. 2000, Krzemień 1991a), przy czym szczególnie ważny jest spokojny charakter i zrównoważony temperament. Poznanie behawioru koni huculskich daje możliwość przeniesienia tej wiedzy na ich użytkowanie, a tym samym zapewnienie im dobrostanu podczas użytkowania. Znajomość cech psychicznych huculów i stwierdzenie u nich niskiego stopnia pobudliwości nerwowej pozwala na coraz powszechniejsze wykorzystanie ich w hipoterapii. Całodobowe obserwacje tych koni na pastwisku w warunkach hodowli tabunowej umożliwiają poznanie rozkładu poszczególnych zachowań w ciągu doby oraz ich zależności od warunków pogody. Wiedza taka umożliwia efektywniejsze rozplanowanie zajęć, takich jak jazda w terenie lub kilkudniowy rajd konny.

Celem niniejszej pracy było stwierdzenie, jakie zachowania wykazują konie huculskie utrzymywane w warunkach hodowli tabunowej oraz jaki procent czasu w ciągu dnia zajmują poszczególne czynności. Dodatkowym celem było określenie hierarchii panującej w stadach koni huculskich utrzymywanych tabunowo, a także stwierdzenie, jak zmieniające się warunki atmosferyczne wpływają na zachowanie się tych koni.

## MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym były dwa stada koni huculskich utrzymywane tabunowo. W lipcu (16 do 29 lipca 2008 r., między godziną 9 a 18 – czas był ograniczony ze względu na trudny dostęp do pastwiska) obserwowane było stado 12 koni z SKH „Tabun” w miejscowości Polana, w Bieszczadach. Konie te miały do dyspozycji pastwisko o powierzchni około 8 hektarów, na którym same znajdowały sobie pożywienie i wodę. Wodopój dla tych huculów stanowił potok przepływający przez teren pastwiska. We wrześniu (od 12 do 25 września 2008 między godziną 9 a 18) obserwacje prowadzono na stadzie 12 koni z SKH „Skarbiec” w miejscowości Młodzianów, w woj. wielkopolskim. Dla tych koni przeznaczone były pastwiska kwaterowe o łącznej powierzchni około 5 hektarów, gdzie huculy również samodzielnie wyszukiwały pokarm i wodę, a jako wodopoje służyły im dwa nieduże stawy.

Badania polegały na obserwowaniu zachowań koni w godzinach dziennych, bez ingerowania w ich życie. Huculy te, w czasie badań, nie były wykorzystywane w rekreacji ani w żaden inny sposób. Liczba koni w czasie wykonywania zadań była stała. W analizach uwzględniono wpływ zmieniającej się pogody na zachowanie się koni. Jednakże zmiennymi warunkami pogodowymi charakteryzowały się jedynie dni obserwacji koni z SKH „Tabun”, dlatego dane tylko z tego okresu zostały wykorzystane w obliczeniach związanych z wpływem czynników klimatycznych. Informacje dotyczące warunków pogodowych z poszczególnych dni zostały uzyskane z posterunku automatycznego Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Polanie oraz stacji meteorologicznej IMiGW w Lesku, dzięki uprzejmości IMiGW w Krakowie.

Metody badań polegały na zapisywaniu oraz późniejszej analizie zaobserwowanych zachowań koni huculskich. Zapisywany był czas, jaki konie poświęcały na poszczególne czynności: pasienie, picie, odpoczynek, czynności fizjologiczne, czyli oddawanie moczu i kału oraz zachowania komfortowe takie jak tarzanie się, iskanie i czochranie.



Czas ten był mierzony i zapisywany w minutach, natomiast czynności komfortowe i fizjologiczne mierzone były w sekundach, a następnie przeliczane na minuty (Geringer i Kowalska 1995b, Kamieniak i wsp. 2002, Sasimowski i wsp. 1990). Dla każdego dnia obserwacji wyliczono średni czas wykonywania danej czynności na jednego konia. Obserwacje dotyczyły także behawioru socjalnego, a dokładnie organizacji hierarchii w stadzie. Hierarchia ta została ustalona na podstawie obliczonego dla każdego osobnika indeksu dominacji [ID], czyli proporcji osobników podporządkowanych w stosunku do wszystkich osobników, z którymi dany koń miał kontakt socjalny (Geringer i Kowalska 1995a, Jezierski 1998).

Ważnym elementem badań był również wpływ zmieniających się warunków atmosferycznych na zachowania koni. Obliczono korelacje między wyodrębnionymi zachowaniami koni huculskich z SKH „Tabun” w Polanie i warunkami pogodowymi, które wystąpiły w tej miejscowości podczas obserwacji. Wyniki analiz zostały opracowane przy użyciu programu STATISTICA 8.0

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Między godziną 9 a 18 najwięcej czasu zarówno konie ze stadniny „Tabun”, jak i „Skarbiec” poświęcały na pasienie się (odpowiednio: 52,8%, czyli 285 minut  $\pm$  52,3; i 59,8%, czyli 323 minuty  $\pm$  16,4) (tab. 1). Zbliżone wyniki uzyskali Kamieniak i wsp. (2002), którzy obserwowali konie huculskie w ZZDIZ Rymanów w Odrzechowej (44,11%), Sasimowski i wsp. (1987, 1990) obserwujący koniki polskie w Roztoczańskim Parku Narodowym (65, 3%) oraz Jezierski (1988), który także badał zachowania koników polskich (62% czasu). Odpoczynek był drugą co do długości czasu wykonywaną czynnością i zajmował średnio 201 minut  $\pm$  57,6 (37,2%) w stadninie „Tabun” i 158 minut  $\pm$  17,5 (29,2%) w „Skarbcu”. Na ruch nie związany z przemieszczaniem się podczas pasienia – hucyły z „Tabuna” przeznaczały średnio 46 minut  $\pm$  8,4 (8,4%), a ze „Skarbcza” średnio 52 minuty  $\pm$  3,5 (9,6%). Hucyły z „Tabuna” mniej czasu przeznaczały na czynności fizjologiczne niż na komfortowe, odwrotnie do tego co zaobserwowano w stadninie „Skarbiec”. Czynności fizjologiczne zajmowały koniom średnio 0,7% czasu obserwacji, czyli około 4 minut (tab. 1). Nieco odmiennie wyniki uzyskali Kamieniak i wsp. (2002). Z jego obserwacji wynika, że konie huculskie przeznaczały na czynności fizjologiczne 1,18% czasu w ciągu dziewięciu godzin obserwacji. Czynności komfortowe, wśród których wyróżniono tarzanie się, czochranie o drzewa i ogrodzenie, iskanie siebie oraz iskanie wzajemne, stanowiło 0,9% czasu obserwacji, czyli 4 minuty i 50 sekund  $\pm$  1,1. Natomiast konie ze „Skarbcza” na czynności fizjologiczne przeznaczały 0,8% czasu – 4 minuty i 10 sekund  $\pm$  0,4, a na czynności komfortowe 0,7% – 3 minuty i 50 sekund  $\pm$  0,8 (tab. 1).

Z obliczeń zależności między poszczególnymi zachowaniami wykazywanymi przez konie huculskie w stadninie „Tabun” wynika, że najwyżej skorelowane ze sobą są pasienie i odpoczynek, pasienie i czynności fizjologiczne oraz odpoczynek i czynności fizjologiczne. Korelacje obliczone dla poszczególnych zachowań wykazywanych przez konie huculskie ze stadniny „Skarbiec” są podobne do wyników uzyskanych dla koni z SKH „Tabun”. Tutaj również czynnościami najwyżej ze sobą skorelowanymi są pasienie i odpoczynek oraz jak poprzednio czynności fizjologiczne z pasieniem i odpoczynkiem. Ponadto w przypadku koni huculskich ze stadniny „Skarbiec” uzyskano wysokie korelacje między czynnościami komfortowymi a pasieniem, odpoczynkiem i czynnościami fizjologicznymi (tab. 2).

Dla czynności wykonywanych przez konie huculskie w stadninie „Tabun” obliczono również zależności między zachowaniami koni a warunkami pogodowymi. Okazało się, że największy wpływ na wykonywane przez konie czynności miały dwa czynniki pogodowe: temperatura powietrza i wilgotność względna powietrza. Najbardziej skorelowane z tymi dwoma czynnikami były: pasienie, odpoczynek i czynności fizjologiczne (tab. 3). Z badań innych autorów (Geringer i Kowalska 1995b, Rogalski 1975, Sasimowski i wsp. 1990, Walkowicz i Pawlina 1992) również wynika, że ze zmianami pogody najbardziej związany jest czas pasienia, a czynnikiem atmosferycznym, który ma najsilniejszy wpływ na konie, jest temperatura.

Tabela 1

Table 1

Podstawowe wskaźniki statystyczne dla czynności przedstawionych w minutach oraz w %  
The following activities in minutes and in %

Stado Herd	Czynność – Activity	w minutach in minutes		w % – in %	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
„Tabun”	pasienie – grazing	285	52,3	52,8	9,7
	odpoczynek – resting	201	57,6	37,2	10,7
	ruch – movement	46	8,4	8,4	1,6
	czynności fizjologiczne – physiological activity	4	0,9	0,7	0,2
	czynności komfortowe – comfortable activity	4,5	1,1	0,9	0,2
„Skarbiec”	pasienie – grazing	323	16,4	59,8	3,0
	odpoczynek – resting	158	17,5	29,2	3,2
	ruch – movement	52	3,5	9,6	0,6
	czynności fizjologiczne – physiological activity	4,1	0,4	0,8	0,1
	czynności komfortowe – comfortable activity	3,5	0,8	0,7	0,2

Podczas obserwacji hierarchia socjalna w obydwu stadach była stała, poza jednym wyjątkiem, który stanowiła klacz Fatra z SKH „Tabun”. Klacz ta wyźrebiła się piątego dnia obserwacji. Przed wyźrebieniem Fatra była na środkowej pozycji w hierarchii stada, natomiast po wyźrebieniu jej pozycja uległa znacznemu obniżeniu i ostatecznie, po obliczeniu indeksu dominacji, klacz ta znalazła się na miejscu 11, czyli drugim od końca. Indeks dominacji, obliczony dla każdego konia z obu stad, wskazuje na to, że na umiejscowienie konia w hierarchii socjalnej wpływ ma wiek oraz płeć. W obydwu stadach ogier zajmuje pierwsze miejsce, a najmłodsze klacze są na końcu hierarchii. Natomiast tylko w stadzie z SKH „Skarbiec” klaczą będącą najwyżej w hierarchii stada jest klacz najstarsza. W drugim stadzie klacz najstarsza zajmuje 5 miejsce, a najwyżej w hierarchii, poza ogierem, znajdują się równorzędnie dwie klacze, równolatki, młodsze od najstarszej o rok (tab. 4).

Tabela 2  
Table 2

Korelacje pomiędzy poszczególnymi zachowaniami koni huculskich  
Correlations between individual behaviour of hucul horses

	Czynność Activity	pasienie grazing	odpoczynek resting	ruch movement	czynności fizjologiczne physiological activity	czynności komfortowe comfortable activity
„Tabun”	pasienie grazing		- 0,99 xxx	0,59 x	0,98 xxx	- 0,76 xx
	odpoczynek resting	- 0,99 xxx		- 0,68 xx	- 0,97 xxx	0,75 xx
	ruch movement	0,59 x	- 0,68 xx		0,53 x	- 0,5
	czynności fizjologiczne physiological activity	0,98 xxx	- 0,97 xxx	0,53 x		- 0,7 xx
	czynności komfortowe comfortable activity	- 0,76 xx	0,75 xx	- 0,5	- 0,7 xx	
„Skarbiec”	Czynność Activity	pasienie grazing	odpoczynek resting	ruch movement	czynności fizjologiczne physiological activity	czynności komfortowe comfortable activity
	pasienie grazing		- 0,98 xxx	0,42	0,78 xxx	- 0,93 xxx
	odpoczynek resting	- 0,98 xxx		- 0,58 x	- 0,84 xxx	0,95 xxx
	ruch movement	0,42	- 0,58 x		0,64 xx	- 0,55 x
	czynności fizjologiczne physiological activity	0,78 xxx	- 0,84 xxx	0,64 xx		- 0,89 xxx
	czynności komfortowe comfortable activity	- 0,93 xxx	0,95 xxx	- 0,55 x	- 0,89 xxx	

Wartości zostały oznaczone x przy różnicach istotnych  $p \leq 0.05$ , xx przy różnicach wysoko istotnych  $p \leq 0.01$ , xxx przy różnicach bardzo wysoko istotnych  $p \leq 0.001$   
x – significant correlation at  $p \leq 0.05$ ; xx – significant correlation at  $p \leq 0.01$ ; xxx – significant correlation at  $p \leq 0.001$

Tabela 3

Table 3

Korelacje pomiędzy zachowaniami koni huculskich z SKH „Tabun”  
a wybranymi warunkami pogodowymi  
Correlations between behaviour of hucul horses from "Tabun" and weather factors

Czynność Activity	Temperatura powietrza (°C) Air temperature	Wilgotność wzgl. powietrza (%) Relative humidity
pasienie – grazing	- 0,67 xx	0,73 xx
odpoczynek – resting	0,68 xx	- 0,74 xx
ruch – movement	- 0,45	0,59 x
czynności fizjologiczne physiological activity	- 0,68 xx	0,73 xx
czynności komfortowe comfortable activity	0,43	- 0,62 x

Wartości zostały oznaczone x przy różnicach istotnych  $p \leq 0.05$ , xx przy różnicach wysoko istotnych  $p \leq 0.01$   
x – significant correlation at  $p \leq 0.05$ ; xx – significant correlation at  $p \leq 0.01$

Tabela 4

Table 4

Zestawienie wieku oraz indeksu dominacji, obliczonego dla koni huculskich ze stadnin  
„Tabun” i „Skarbiec”  
Age and domination's index for hucul horses from "Tabun" and "Skarbiec"

Age and domination's index for hucul horses from "Tabun" and "Skarbiec"

	Imię konia Horse's name	Wiek konia w latach Age-year	Indeks dominacji Domination's index
„Tabun”	Jasmon	16	1
	Wiśniówka	16	0,82
	Wisłoka	16	0,82
	Wierchomla	14	0,73
	Polanka	17	0,64
	Warka	16	0,55
	Pogoda	12	0,45
	Winna	4	0,36
	Parka	11	0,27
	Pustułka	16	0,27
	Fatra	4	0,09
Figa	3	0	
„Skarbiec”	Bandita	12	1
	Wadera	16	0,9
	Bużka	12	0,82
	Pinia	5	0,73
	Waluta	6	0,64
	Pręga	4	0,55
	Rusłana	10	0,55
	Wielkopolka	5	0,36
	Porzeczką	17 mies. – months	0,27
	Olszynka	17 mies. – months	0,27
	Liszka	18 mies. – months	0,09
	Szarotka	15 mies. – months	0,09

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Najwięcej czasu zajmowało koniom pasienie się oraz odpoczynek.
2. Nie stwierdzono istotnych różnic związanych z czasem przeznaczonym przez hucyły na poszczególne zachowania. Konie huculskie z różnych stad utrzymywane tabunowo wykazują na pastwisku takie same zachowania, które charakteryzują się podobnym rozkładem czasowym w ciągu dnia.
3. Wykazano bardzo wysoko istotne korelacje między czasem pasienia się a odpoczynkiem, a także między czasem pasienia się a czasem wykonywania czynności fizjologicznych. Wysoko istotne korelacje uzyskano między czasem przemieszczania się i odpoczynkiem oraz między czasem wykonywania czynności komfortowych i odpoczynkiem. Pasienie się i odpoczynek wpływają w znacznym stopniu na czas wykonywania innych zachowań.
4. Na długość wykonywania poszczególnych czynności wpływ miały warunki pogodowe. Wykazano wysoko istotną korelację między zachowaniami koni huculskich a temperaturą powietrza oraz wilgotnością względną powietrza. Konie huculskie utrzymywane tabunowo doskonale wyczuwają zmiany zachodzące w pogodzie i odpowiednio wykorzystują bardziej sprzyjające warunki na pasienie się.
5. Hierarchia socjalna w obydwu stadach była stała. Pierwsze miejsce zajmował ogier, a na końcu klacze najmłodsze. W obydwu stadach hierarchia była zależna od wieku koni.

## PIŚMIENNICTWO

- Brzeski E., Górska K., Rudowski M., 1988. Konie huculskie. PWN, Warszawa.
- Geringer H., Kowalska B., 1995a. Badania etologiczne klaczy ze źrebkami rasy konik polski. Konferencja międzynarodowa. Wrocław, 18–20 września, AR Wrocław: 113–118.
- Geringer H., Kowalska B., 1995b. Wpływ niektórych czynników klimatycznych na zachowanie się klaczy koników polskich ze źrebkami. Konferencja międzynarodowa. Wrocław, 18–20 września, AR Wrocław: 107–111.
- Jeziński T., 1988. Charakterystyka socjalnego zachowania się koników polskich w warunkach chowu rezerwatowego i stajennego. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 345: 177–185.
- Kamieniak J., Sapuła M., Budzyńska M., Hetman M., Brejta M., 2002. Dzienna aktywność koni huculskich na pastwisku. Ann. UMCS, Sec. EE, vol. 20: 235–241.
- Kosiniak-Kamysz K., Jackowski M., Redl-Pieprzyca J., 2000. Przydatność koni huculskich do różnych form hipoterapii. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 50: 129–137.
- Krzemień M., 1991a. Hucyły-konie połonin. PAROL COMPANY, Kraków.
- Krzemień M., 1991b. Koń huculski w turystyce górskiej. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 253, z. 29: 59–62.
- Rogalski M., 1975. Wpływ warunków pogody i organizacji wypasu na zachowanie się koni na pastwisku. Roczn. Nauk. Rol., 97-B: 7–16.
- Sasimowski E., Kaproń M., Pietrzak S., Hulewicz-Stachurska A., Kolstrung R., Słomka Z., Sołtys L., Słomiany J., Kuczyńska A., Garbacz M., Popielec T., Porocho J., Terczyńska R., 1987. Badania nad aklimatyzacją, hodowlą i zachowaniem się koników polskich w Roztoczańskim Parku Narodowym. Część IV. Spontaniczna dobowo aktywność ruchowa koników, Ann. UMCS, Sec. EE vol.V: 141–151.
- Sasimowski E., Pietrzak S., Kaproń M., Kolstrung R., Kuczyńska A., Porocho J., 1990. Dobowa częstotliwość i rozkład fizjologiczny czynności koników polskich w Roztoczańskim Parku Narodowym. Roczn. Nauk. Rol., Seria B – Zootechniczna, Tom 106, 201–212.
- Walkowicz E., Pawlina E., 1992. Klacze i źrebki na pastwisku. Koń Polski, nr 3: 10–11.

## **OBSERVATIONS OF BEHAVIOUR OF HUCUL HORSES HELD IN HERDS AND WEATHER INFLUENCE ON THEIR ACTIVITIES**

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

Studies based on observations of hucul horses behaviour, which have been kept in herds, in conditions similar to natural habitat of wild horses. Observations were carried out with two herds of hucul horses. First over two weeks in July and second over two weeks in September, both during daylight hours, between 9 a.m. and 6 p.m. Both herds consisted of a leading stallion and 11 mares with foals. Results of this observations shows, that hucul horses demonstrates the following activities on the pasture: grazing, resting, movement not related to motion during grazing, physiological performances, which are urination and defecation, and comfortable activity, such as plucking, rubbing and wallowing. Analysis of the results shows that most of the time both herds of hucul horses were grazing. Less time horses spend on resting, after that was moving and at the end were physiological and comfortable activities. After making the statistical calculations, it was found, in both herds, a highly significant correlations between time of grazing and time of resting and between time of physiological performances and time of grazing and resting. Calculations were also made to find correlations between weather factors and the behavior of hucul horses. It was found a significant effect of temperature and humidity especially in the grazing, resting, and physiological functions. During the observation the social hierarchy in both herds was referred and it was found that hierarchy was stable and depended on age and sex of horses.

KEY WORDS: hucul horse, behaviour, weather influence, social hierarchy

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Kazimierz Kosiniak-Kamysz, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**Henryk Geringer de Oedenberg, Katarzyna Kamińska,  
Justyna Śpiewak, Katarzyna Kehl**

**ANALIZA ZACHOWANIA MŁODYCH KONI W TRENINGU  
WYŚCIGOWYM I PRZED GONITWĄ ORAZ ICH  
MOŻLIWOŚCI ADAPTACYJNE DO NOWYCH  
WARUNKÓW ŚRODOWISKA**

**ANALYSIS OF YOUNG HORSES' BEHAVIOUR IN RACE  
TRAINING, TRAINING INFLUENCE ON BEHAVIOUR  
BEFORE RACE AND POSSIBILITY ACCOMODATION  
TO NEW ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

*Zakład Hodowli Koni i Jeździectwa, Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

*Department of Horse Breeding and Riding, Institute of Animal Breeding, Wrocław Uni-  
versity of Environmental and Life Sciences*

W niniejszej pracy skupiono się na indywidualnych reakcjach poszczególnych koni bez rozpatrywania zachowań stadnych.

Badaniom behawioralnym poddano 45 młodych koni biorących udział w treningu wyścigowym 2008/2009 oraz przed pierwszą gonitwą na Wrocławskim Torze Wyścigów Konnych (WTWK) w sezonie 2009. Zachowanie koni w czasie prowadzania, kielznięcia, siodłania, dosiadanania i w karuzeli podczas treningu oraz na padoku, podczas wsiadania dżokeja i wejścia do bramki startowej przed pierwszą gonitwą poddano czteropunktowej ocenie. Czas treningu podzielono na 4 okresy: I – październik 2008 – listopad 2008, II – grudzień 2008 – styczeń 2009, III – luty 2009 – marzec 2009 oraz IV – kwiecień 2009.

Wysoko istotne różnice pomiędzy średnimi z ocen z zachowania koni w zależności od okresów wykazały, że konie posiadają duże zdolności adaptacyjne do nowych warunków środowiska. Najgorzej znosiły pierwsze dwa miesiące treningu. W następnych okresach nastąpiła szybka adaptacja do nowych warunków i wymogów stawianych koniom w czasie treningu.

SŁOWA KLUCZOWE: wyścigi, konie, behawior

---

Do cytowania – For citation: Geringer de Oedenberg H., Kamińska K., Śpiewak J., Kehl K., 2010. Analiza zachowania młodych koni w treningu wyścigowym i przed gonitwą oraz ich możliwości adaptacyjne do nowych warunków środowiska. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 163–172.

## WSTĘP

Zachowanie dzisiejszych koni, czy to młodych, czy dojrzałych, utrzymywanych na swobodzie bądź w stajni, sportowych lub rekreacyjnych, wyewoluowało wraz z rozwojem gatunku (Blendinger 2002, Skorupski 2006). W historii gatunku najważniejszym czynnikiem kształtującym cechy fizyczne oraz psychiczne było środowisko – życie na stepie (Hausberger i wsp. 2004, Mickunas 1991, Skorupski 2006). Podstawą była walka o byt, która wyraża się nieustannym ruchem, dlatego do utrzymania zdrowia psychicznego, a więc dobrego zachowania, potrzebny jest systematyczny i intensywny ruch (Blendinger 2002). Wiadomo, że zrównoważenie psychiczne ma ogromny wpływ na użytkowanie zarówno w wyścigach, jak i w innych sportach konnych (Blendinger 2002, Bogucka-Ścieżyńska 1998, Budzyński i wsp. 1997, 1998, Geringer i Kasprzak 2000, Górecka i Jezierski 2004, Lewczuk 1994, Nowicki i Zwolińska-Bartczak 1983).

W badaniach etologicznych stosuje się przede wszystkim badania porównawcze (Blendinger 2002). Ich przedmiotem jest ustalenie prawidłowości w reakcjach zwierząt na bodźce ze środowiska (Nowicki i Zwolińska-Bartczak 1983, Sadowski 1973).

W niniejszej pracy skupiono się na indywidualnych reakcjach każdego konia bez rozpatrywania zachowań stadnych. Indywidualność zarówno pod względem psychicznym, jak i fizycznym czyni je tak charakterystycznymi i wymusza ostrożne podejście do szkolenia oraz treningu każdego konia wyścigowego (Blendinger 2002, Visser i wsp. 2003).

Zarówno geny, jak i środowisko wpływają na cechy organizmu wzajemnie się uzupełniając (Griffin 2004, Hausberger 2004, Kaleta 2007, Nowicki i Zwolińska-Bartczak 1983). Mówiąc obrazowo, różne genotypy w tym samym środowisku dają różne rezultaty, ale jeden genotyp w dwóch różnych środowiskach może dać niespodziewane efekty (Griffin 2004, Kaleta 2007). Genotyp jest bazą behawioru, z którą rodzi się każdy organizm. Środowisko pomaga rozwijać formy zachowań zarówno działając stymulująco, jak i hamująco (Hausberger 2004, Kaleta 2007). Ten genetyczny wzór zachowania nazwano temperamentem, natomiast czynniki środowiskowe kształtują charakter konia (Górecka i Jezierski 2004, Skorupski 2006).

Proces uczenia się polega na nabywaniu stosunkowo trwałych zmian w zachowaniu, które wynikają z doświadczeń konia (Blendinger 2002, Krzymowski i Przała 2005, Sadowski 1973, Skorupski 2006, Visser i wsp. 2003). Występują tu trzy etapy: pierwszy – kojarzenie bodźców, czyli wyrabianie odpowiednich odruchów, drugi – zapamiętywanie przez konia pożądaných reakcji oraz trzeci – tworzenie się nawyku wykorzystywania wyuczonych rozwiązań (Blendinger 2002, Krzymowski i Przała 2005, Skorupski 2006).

Przesłania genetyczne behawioru są dość ogólne, natomiast szczegółowego postępowania, specyficznych i niezbędnych zachowań zwierzęta uczą się w ciągu całego swojego życia (Griffin 2004, Nowicki i Zwolińska-Bartczak 1983). Pomimo tego że koń nie może powiedzieć, czego się nauczył, można zaobserwować postępy w szkoleniu konia (Blendinger 2002, Griffin 2004). Pociągają one bowiem za sobą zmianę w zachowaniu (Griffin 2004, Krzymowski i Przała 2005, Sadowski 1973, Visser i wsp. 2003). Trening, czyli inaczej mówiąc nauczanie, polega właśnie na stopniowej zmianie reakcji za pomocą powtarzających się wcześniejszych zdarzeń, bodźców (Visser i wsp. 2003). Innymi słowy, proces uczenia polega na warunkowaniu klasycznym i sprawczym (Blendinger 2002, Griffin 2004, Nowicki i Zwolińska-Bartczak 1983, Sadowski 1973).



Warunkowanie klasyczne polega na następowaniu po sobie dwóch bodźców, tak, że jeden pozwala przewidzieć drugi. Zwykle jest to bodziec zewnętrzny neutralny oraz bodziec wywołujący wrodzoną reakcję organizmu. Po pewnym czasie koń zaczyna reagować na bodziec, który pierwotnie nie miał znaczenia. Powstają więc odruchy warunkowe, czyli reakcja staje się zachowaniem wyuczonym, zwanym warunkowaniem klasycznym (Jeziński i wsp. 2006, Kaleta i Bogucka-Ścieżyńska 2001, 2002, Nowicki i Zwolińska-Bartczak 1983, Sadowski 1973, Skorupski 2006). W ten sposób konie uczą się przewidywania i przygotowywania do mających nastąpić zdarzeń (Blendinger 2002, Jeziński i wsp. 2006, Kaleta i Bogucka-Ścieżyńska 2001, 2002, Skorupski 2006).

Warunkowanie sprawcze natomiast to uczenie konsekwencji. Koń chcąc zaspokoić potrzebę – życzenie nauczyciela, napotyka różne przeszkody. Stosuje wtedy różnorakie sposoby aż do momentu jego osiągnięcia. Zwierzęta poniekąd pamiętają, jak doszły do rozwiązania problemu, co w przyszłości owocuje coraz częstszym stosowaniem danej reakcji. Wiąże się to jeszcze z pozytywnymi emocjami. Koń reagując w pożądanym sposobie dostaje nagrodę – pozytywne emocje (Blendinger 2002, Jeziński i wsp. 2006, Kaleta i Bogucka-Ścieżyńska 2001, 2002, Sadowski 1973, Skorupski 2006, Tischner i Modzelewska 1998, Visser i wsp. 2003). Konie po pewnym czasie uczą się, jakie bodźce i formy zachowania się związane są z doznaniem pozytywnymi i ujemnymi. Reakcje wynagradzane pozytywnymi doznaniem sprawiają, że konie dążą do ich powtarzania. Tak samo, jak dążą do unikania sytuacji karanych nieprzyjemnymi doznaniem (Krzymowski i Przała 2005). Jest to system nagrody i kary, szeroko rozpowszechniony wśród trenerów i jeźdźców.

Można się posunąć do stwierdzenia u koni podstaw elementarnego myślenia – metodą prób i błędów (Blendinger 2002, Krzymowski i Przała 2005). Ten sposób myślenia opiera się na analizie zdarzeń oraz ich kojarzeniu i wyrasta na bazie odruchów warunkowych. Konie wykorzystują swoje doświadczenie życiowe i wprowadzają w życie myślenie konkretne (Kaleta 2007, Krzymowski i Przała 2005, Nowicki i Zwolińska-Bartczak 1983). Opiera się ono na poznawaniu konkretnych przedmiotów i sytuacji, które mają dla konia określone znaczenie biologiczne.

Trening, szkolenie konia powinno być rytmiczne. Powtarzanie ćwiczeń zarówno w cyklu dziennym, jak też tygodniowym i miesięcznym jest nieodzownym elementem nauki (Blendinger 2002, Tischner i Modzelewska 1998). Drugim ważnym elementem nauki jest sprawianie, aby koń chciał się uczyć i wykonywać ćwiczenia. Dlatego najlepiej jeżeli trening będzie przypominał zabawę, gdyż odciąża to psychikę konia i nie stresuje go (Blendinger 2002, Geringer i wsp. 2001, Tischner i Modzelewska 1998).

W miarę nauki konie zdobywają doświadczenie (Nowicki, Zwolińska-Bartczak 1983, Visser i wsp. 2003), które powoduje, że na odruchy, popędy i instynkty, jednym słowem na reakcje wrodzone, nakładają się reakcje nabyte, wyuczone. Pozwala to zwierzętom na modyfikację zachowania w miarę zmieniającego się otoczenia (Skorupski 2006).

Nawyki i przyzwyczajenia są elementami składowymi charakteru, które wyrabiają się w miarę wychowu, szkolenia i treningu konia (Blendinger 2002).

Praca ma na celu analizę zachowań koni poddanych treningowi wyścigowemu. Podjęta zostaje również próba ustalenia, czy rasa, płeć oraz trener mają wpływ na zachowanie się osobników trenowanych.

## MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 24 konie półkrwi i 21 czystej krwi arabskiej w wieku dwóch i pół roku przyjętych do treningu wyścigowego na Wrocławskim Torze Wyścigów Konnych (WTWK) na sezon 2009. Badaną populację stanowiły 22 klacze oraz 23 ogierzy. Obserwacje prowadzono w trzech stajniach.

Ponownej obserwacji poddano 20 koni spośród biegających na torze w ciągu dwóch pierwszych dni wyścigowych. W dniu 26 kwietnia 2009 r., tj. w pierwszym dniu wyścigowym, oceniono 10 koni, w tym 4 klacze i 6 ogierów. W dniu 3 maja 2009 r., tj. w drugim dniu wyścigowym, ocenie poddano 10 koni, w tym 6 klaczy i 4 ogierzy.

Zanotowano również wyniki osiągnięte w tych dwóch dniach wyścigowych przez oceniane konie.

Czas treningu podzielono na 4 okresy: I – październik 2008 – listopad 2008, II – grudzień 2008 – styczeń 2009, III – luty 2009 – marzec 2009 oraz IV – kwiecień 2009. Obserwacje prowadzono przez trzy dni w tygodniu. Zachowanie koni oceniano podczas treningu oraz przed pierwszą gonitwą w skali czteropunktowej. Oceny dokonywano według zmodyfikowanej oceny Geringera i Kasprzaka (2000), Geringera i wsp. (2001) oraz Kalety i Boguckiej-Ścieżyńskiej (2002):

### **Prowadzanie:**

- (1 pkt) Ocena mierna – kopanie, wznoszenie („stawanie dęba”), wrywanie się z ręki, zapieranie się.
- (2 pkt.) Ocena dostateczna – nerwowe kręcenie się, kopanie nogą w ziemię, szarpanie głową.
- (3 pkt.) Ocena dobra – grzebanie nogą w ziemi, lekkie szarpanie głową.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń daje się prowadzić bez oporu.

### **Kielznanie:**

- (1 pkt) Ocena mierna – kopanie, wznoszenie („stawanie dęba”), wrywanie głowy, niezbędna pomoc kilku osób.
- (2 pkt.) Ocena dostateczna – nerwowe kręcenie się, lekkie szarpanie głową, zaciskanie szczęk.
- (3 pkt.) Ocena dobra – grzebanie nogą w ziemi, kładzenie uszu po szyi, próby wysunięcia wędzidla językiem.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń daje sobie założyć ogłowie bez oporu.

### **Siodłanie:**

- (1 pkt) Ocena mierna – kopanie, wznoszenie („stawanie dęba”), konieczna pomoc kilku osób.
- (2 pkt.) Ocena dostateczna – nerwowe kręcenie się, kopanie nogą w ziemię, podgryzanie siodłającego człowieka.
- (3 pkt.) Ocena dobra – grzebanie nogą w ziemi, kłapanie zębami lub wargami.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń stoi spokojnie podczas siodłania.

### **Dosiadanie:**

- (1 pkt) Ocena mierna – kopanie, wznoszenie („stawanie dęba”), zrzucanie jeźdźca, konieczna pomoc kilku osób.

- (2 pkt.) Ocena dostateczna – nerwowe kręcenie się, kopanie nogą w ziemię, szarpanie głową, próba zrzucenia jeźdźca.
- (3 pkt.) Ocena dobra – grzebanie nogą w ziemi, nerwowe ruchy głowy.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń spokojnie przyjmuje jeźdźca.

**Karuzela:**

- (1 pkt) Ocena mierna – kopanie innych koni, wnoszenie („stawanie dęba”), kładzenie się.
- (2 pkt.) Ocena dostateczna – obracanie się, kopanie nogą w ziemię, szarpanie głową, kręcenie się.
- (3 pkt.) Ocena dobra – lekkie szarpanie głową, gryzienie łańcuchów, do których przypina się konie.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń spokojnie chodzi w maszynie.

Dla każdego konia obliczono średnią arytmetyczną z ocen z zachowania w każdym elemencie zarówno dla treningu jako całości, jak i dla każdego okresu z osobna.

Przed pierwszą gonitwą konie oceniano w trzech elementach:

**Padok:**

- (1 pkt) Ocena mierna – kopanie, wnoszenie („stawanie dęba”), wrywanie się z ręki, zapieranie się.
- (2 pkt.) Ocena dostateczna – nerwowe kręcenie się, kopanie nogą w ziemię, szarpanie głową.
- (3 pkt.) Ocena dobra – grzebanie nogą w ziemi, lekkie szarpanie głową.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń daje się prowadzić bez oporu.

**Dosiadanie:**

- (1 pkt) Ocena mierna – kopanie, wnoszenie („stawanie dęba”), zrzucanie jeźdźca, konieczna pomoc kilku osób.
- (2 pkt.) Ocena dostateczna – nerwowe kręcenie się, kopanie nogą w ziemię, szarpanie głową, próba zrzucenia jeźdźca.
- (3 pkt.) Ocena dobra – grzebanie nogą w ziemi, nerwowe ruchy głowy.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń spokojnie przyjmuje jeźdźca.

**Maszyna startowa:**

- (0,1 pkt) – zwolnienie z dyspozycji sędziego startera.
- (1 pkt.) Ocena mierna – wnoszenie („stawanie dęba”), kopanie, zrzucanie jeźdźca, konieczność wprowadzania w kapturze.
- (2 pkt.) Ocena dostateczna – kręcenie się, próba zrzucenia jeźdźca, odchodzenie od maszyny startowej, konieczność użycia pasów.
- (3 pkt.) Ocena dobra – podchodzenie do maszyny startowej z małym oporem i dużą ostrożnością.
- (4 pkt.) Ocena bardzo dobra – koń wchodzi do maszyny spokojnie przy pomocy jednej osoby lub samodzielnie.

Dla każdego konia obliczono średnią arytmetyczną z ocen z zachowania dla każdego elementu.

Zapisano również wyniki koni osiągnięte w pierwszej gonitwie. Wynik zerowy oznacza wyłamanie – koń nie ukończył gonitwy.

Analizę wariancji wykonano według modelu:

$$y_{ijkl} = \mu + P_i + R_j + T_k + e_{ijkl},$$

gdzie:

$\mu$  – średnia populacji, P – płeć (1–2), R – rasa (1–4), T – trener (1–3), e – błąd.

Wyniki opracowano z zastosowaniem pakietu statystycznego Statistica® 8.0.

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Podczas kielznięcia, siodłania, dosiadanania, karuzeli, prowadzania nie zanotowano różnic w zachowaniu się (tab. 1). Dane dotyczące zachowań koni w zależności od płci wskazują, że nieistotnie wyższe noty uzyskały ogiery niż klacze. Wyjątek stanowiła ocena zachowania konia w karuzeli, gdzie nieistotnie wyższe noty uzyskały klacze niż ogiery. Ogólnie najniższe noty, podczas prowadzonych obserwacji, klacze uzyskały podczas kielznięcia, a ogiery podczas oprowadzania w karuzeli (tab. 1).

Tabela 1

Table 1

Średnie ocen z zachowania podczas treningu w zależności od płci  
Mean marks of horses' behaviour dependent on the gender

Czynności Activity	Klacje n= 22 Mares		Ogiery n= 23 Stallions		Klacje + ogiery n= 45 Mares+Stallions	
	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$
Kielznanie Bridlde	3,26	0,32	3,37	0,24	3,32	0,60
Prowadzenie Go in hand	3,41	0,22	3,49	0,19	3,45	0,56
Siodłanie Saddle up	3,36	0,3	3,40	0,24	3,38	0,6
Dosiadanie Mount	3,39	0,24	3,43	0,21	3,41	0,71
Karuzela Carousel	3,37	0,18	3,43	0,25	3,36	0,61

Tabela 2

Table 2

Średnie ocen z zachowania podczas treningu w zależności od rasy  
Mean marks of horses' behaviour dependent on the breed

Czynności Activity	m n= 20		wlkp n= 1		sp n= 3		oo n= 21	
	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$
Kielznanie Bridlde	3,34	0,26	3,40	-----	3,43	0,12	3,28	0,33
Prowadzenie Go in hand	3,47	0,22	3,60	-----	3,50	0,00	3,42	0,22
Siodłanie Saddle up	3,40	0,26	3,50	-----	3,40	0,17	3,36	0,30
Dosiadanie Mount	3,40	0,26	3,50	-----	3,50	0,00	3,40	0,22
Karuzela Carousel	3,36	0,23	3,20	-----	3,40	0,10	3,36	0,22

Najwyższe średnie noty za prowadzenie, siodłanie, dosiadanie uzyskały konie rasy wielkopolskiej, za kielznanie konie rasy sp, a za zachowanie w karuzeli – konie rasy m i oo (tab. 2).

Wyniki ocen klaczy oraz ogierów różnych trenerów różnią się istotnie za oceny zachowań w karuzeli. W pozostałych elementach oceny różnice okazały się nieistotne lub na granicy istotności (tab. 3).

Tabela 3  
Table 3

Średnie ocen z zachowania podczas treningu w zależności od trenera  
Mean marks of horses' behaviour dependent on the coach

Czynności activity	Trener 1. Coach 1.		Trener 2. Coach 2.		Trener 3. Coach 3.	
	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$
Kielznanie Bridle	3,20	0,45	3,40	0,13	3,33	0,16
Prowadzenie Go in hand	3,38	0,32	3,49	0,12	3,47	0,14
Siodłanie Saddle up	3,31	0,43	3,48	0,11	3,47	0,14
Dosiadanie Mount	3,45	0,34	3,42	0,16	3,36	0,14
Karuzela Carousel	3,38 ab	0,29	3,44 a	0,15	3,25 b	0,14

a, b – wartości oznaczone w wierszach różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0.05$

a, b – values in lines marked with different letters differ significantly at  $p \leq 0.05$

Tabela 4  
Table 4

Średnie ocen z zachowania podczas treningu w zależności od okresu  
Mean marks of horses' behaviour dependent on the period

Okres Period	Klacje n = 22 Mares		Ogierzy n = 23 Stallions		Klacje + ogierzy n = 45 Mares+ Stallions	
	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$	$\bar{x}$	$\delta$
I	3,00B	0,00	3,00B	0,00	3,00B	0,00
II	3,80A	0,45	3,40B	0,55	3,60B	0,52
III	4,00A	0,00	4,00A	0,00	4,00A	0,00
IV	4,00A	0,00	4,00A	0,00	4,00A	0,00

A, B – wartości oznaczone w kolumnach różnymi literami różnią się wysoko istotnie przy  $p \leq 0.01$

A, B – values in columns marked with different letters differ high significantly at  $p \leq 0.01$

Przeprowadzona analiza wariancji dla poszczególnych okresów wykazała wysoko istotne różnice w przypadku klaczy między okresami 1. a 2., 3., 4., a u ogierów różnice te zanotowano między okresami 1. i 2. oraz 3. i 4. (tab. 4). W pierwszym okresie, najważniejszym z uwagi na zajeżdżanie niedoświadczonego konia, stwierdzono najniższe oceny. Spowodowane to było prawdopodobnie największym stresem koni debiutujących w nowym otoczeniu i poddanych nowym, nieznanym dotąd przez te konie wpływom. Okres drugi polegał na utrwaleniu nabytych umiejętności oraz nauce reagowania na pomoce. Okres trzeci, w którym trening polegał na nauce wchodzenia do bramki startowej i polepszaniu formy, oraz okres czwarty, w którym konie szlifowały umiejętność

ności. W czwartym okresie konie przyzwyczały się już do nowych bodźców. Obecne obserwacje potwierdzają wcześniejsze stwierdzenia Geringera i Kasprzaka (2000), Geringera i wsp. (2001) oraz Kalety i Boguckiej-Ścieżyńskiej (2002).

Z badań własnych wynika, że najniższe noty w dniu wyścigowym otrzymały konie na padoku a najlepsze podczas wchodzenia do bramki startowej (tab. 5). Odmienne wyniki uzyskali Geringer i Kasprzak (2000) oraz Kaleta i Bogucka-Ścieżyńska (2001), którzy zanotowali najniższe oceny koni w bramce startowej a najwyższe na padoku i podczas wsiadania. Różnicę tę łatwo wytłumaczyć. Geringer i Kasprzak (2000) oceniali konie w trakcie trwania sezonu. W niniejszej pracy reakcje behawioralne notowano tylko przed pierwszą gonitwą konia. W związku z tym można założyć, że pierwsze spotkanie z tłumem na padoku jest dla koni bardziej stresujące niż wejście do bramki, które odbywa się z dala od publiczności, w obecności znanego koniom trenera i obsługi. Natomiast gdy sytuacja powtarza się, konie przyzwyczajają się i dominującym stresem staje się ten związany z wchodzeniem do bramki, gdyż po wejściu do bramki następuje ponowny stres, czyli wyścig. Potwierdzają to badania przeprowadzone przez Geringera i Kasprzaka (2000), którzy zaobserwowali, że najniższe noty konie dostawały w dniu pierwszej gonitwy.

Tabela 5  
Table 5

Średnia ocen koni w dniu wyścigowym  
Mean marks of horse's behaviour during racing's day

	$\bar{x}$	$\delta$
P	2,70	0,86
D	2,75	1,25
M	2,86	1,03

P – ocena z padoku, D – ocena z dosiadanania, M – ocena z wchodzenia do bramki startowej  
P – judgment in the paddock, D – judgment in the mounting, M – judgment in the start machine

Tabela 6  
Table 6

Korelacje między średnią oceną podczas treningu, średnią oceną przed startem i miejscem na finiszu  
Correlation coefficients between mean marks of horses' behaviour during training, mean marks before race and place on the finish

	Średnia trening Mean marks during training	Średnia przed startem Mean marks before race	Miejsce na finiszu Ranking
Średnia trening Mean marks during training	1		
Średnia przed startem Mean marks before race	0,27589	1	
Miejsce na finiszu Ranking	-0,0637	0,095952	1

W tabeli 6 przedstawiono wskaźniki korelacji między średnią oceną podczas treningu, średnią oceną przed pierwszą gonitwą a miejscem na finiszu. Stwierdzono korelację ujemną pomiędzy średnią oceną zachowania podczas treningu a zajęтым miejscem podczas wyścigu, ale współczynniki korelacji nie wykazują istotności. Geringer i wsp. (2001) w swoich badaniach uzyskali wyniki wskazujące na zależność pomiędzy zacho-

waniem przed gonitwą a wynikiem na finiszu. Konie z lepszymi ocenami na padoku miały niższe wyniki na torze, co może być podstawą do stwierdzenia, że konie spokojniejsze, bardziej flegmatyczne nie mają większych zdolności wyścigowych. Z badań Geringera i Kasprzaka (2000) wynika, że występuje wysoko istotna korelacja między ocenami za oprowadzanie na padoku i wsiadaniem a indywidualnym współczynnikiem powodzenia. Występuje również związek między ocenami za oprowadzanie i wsiadaniem a wynikiem na finiszu. Konie, które miały lepsze osiągnięcia na torze, miały oceny niższe, w tym wysoko istotnie, za oprowadzanie i wsiadanie.

### WNIOSKI

1. Konie bardzo szybko przyzwyczajały się do treningu, oceny z zachowań były coraz wyższe w miarę upływu czasu.
2. Nie stwierdzono wpływu trenera, rasy i płci koni na oceny koni.
3. Nie stwierdzono istotnych korelacji między ocenami zachowań koni w czasie za-jeżdżania a wynikiem pierwszej gonitwy.
4. Wysoko istotne różnice pomiędzy średnimi z ocen z zachowania koni w zależności od okresów wykazały, że konie mają duże zdolności adaptacyjne do nowych warunków środowiska. Najgorzej znoszą pierwsze dwa miesiące treningu.

### PIŚMIENNICTWO

- Blendinger W., 2002. Wstęp do psychologii konia. JiK, Zbrosławice.
- Bogucka-Ścieżyńska A., 1998. Behawior konia wierzchowego. Wybrane zagadnienia. *Mag. Wet.*, 7: 206–210.
- Budzyński M., Słomka Z., Sołtys L., Kamieniak J., Suska A., 1997. Charakterystyka pobudliwości nerwowej młodych koni arabskich. *Ann. UMCS, sec. EE, vol.15*: 165–175.
- Budzyński M., Sołtys L., Budzyńska M., Kamieniak J., Sapuła M., 1998. Etological estimation of nervous irritability in the main breed groups of horses kept in Poland, 49th Ann. Meet. EAAP, 4, Warsaw, 24–27.08.1998: 297.
- Geringer H., Kasprzak J., 2000. Badania behawioralne koni półkrwi poddanych próbom wyścigowym na torze. *PTZ*: 387–393.
- Geringer H., Bek-Kaczkowska I., Banasiewicz E., 2001. Ocena behawioralna koni półkrwi, biegających na torze wyścigów konnych. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, z. 14: 27–34.
- Górecka A., Jezierski T., 2004. Aktualny stan badań nad temperamentem koni. *Prace i Materiały Zootechniczne*, z. 62: 37–44.
- Griffin D.R., 2004. Umysły zwierząt. Czy zwierzęta mają świadomość? GWP, Gdańsk.
- Hausberger M., Bruderer C., LeScolan N., Pierre J.S., 2004. Interplay between environmental and genetic factors in temperament/personality traits in horses (*Equus caballus*). *Am. Psych. Ass.*: 434–446.
- Jezierski T., Jaworski Z., Górecka A., 2006. Zachowanie się koni i jego wpływ na użytkowanie sportowe i rekreacyjne. *Prz. Hod.*, nr 9: 11–16.
- Kaleta T., Bogucka-Ścieżyńska A., 2001. The classification of race horse reactivity before the post time in Warsaw Służewiec Racecourse. *Ann Warsaw Agricult. Univ. – SGGW, Anim. Sci.*, 38: 11–19.
- Kaleta T., Bogucka-Ścieżyńska A., 2002. The horse reactivity in Służewiec Racecourse – quantitative analysis. *Ann. Warsaw Agricult. Univ. – SGGW, Anim. Sci.*, 39: 41–46.
- Kaleta T.: Zachowanie się zwierząt. Zarys problematyki. 2007, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

- Krzymowski T., Przała J., 2005. Fizjologia zwierząt. Wydanie VIII poprawione i rozszerzone. PWRiL, Warszawa.
- Lewczuk D., 1994. Ocena dzielności koni półkrwi. *Prz. Hod.*, 9: 19–20.
- Mickunas W., 1991. Narowy koni użytkowanych pod siodłem. Dla amatorów jazdy konnej. *Koń Polski*, 2: 15–17.
- Nowicki B., Zwolińska-Bartczak I., 1983. Zachowanie się zwierząt gospodarskich. Wprowadzenie. PWRiL, Warszawa.
- Sadowski B., 1973. Fizjologiczne mechanizmy zachowania. PWN, Warszawa.
- Skorupski K., 2006. Psychologia treningu koni. PWRiL, Warszawa.
- Tischner M., Modzelewska M., 1998. Wczesne oswajanie. *Koń Polski*, 9: 8–9.
- Visser E.K., Van Reenen C.G., Schilder M.B.H., Barneveld A., Blokhuis H.J., 2003. Learning performances in young horses using two different learning tests. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 80: 311–326.

**ANALYSIS OF YOUNG HORSES' BEHAVIOUR IN RACE TRAINING,  
TRAINING INFLUENCE ON BEHAVIOUR BEFORE RACE  
AND POSSIBILITY ACCOMODATION  
TO NEW ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

**S u m m a r y**

This research was concentrated on individual reactions of each horse without considering gregarious. Because that individuality (psychic and physical) makes them so specific and forces careful approach to teaching and training of each and every racehorse.

The studies of behavior were performed on 45 young horses, which participated in the training race of 2008/2009, before that race and also before their first race on Wrocław Horse Race Track (WTWK) during the 2009 season. Behavior of the horses was evaluated in four – degree scale during walking in hand, bridling, saddling, mounting of jockey and in the walking machine, while training, during walking in paddock and then mounting of jockey and entering the starting gate before their first race.

The differences in horses' behavior between averages were highly significant. Those differences show, that horses have major ability to adapt to new environment conditions. Depending on time periods horses behave differently: they endure the two first months of training the worst and in the next period horses adapt quickly to the new situation and demands put on them during training.

KEY WORDS : races, horses, behaviour

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Anna Stachurska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie



**Henryk Geringer de Oedenberg, Karolina Mazurek,  
Katarzyna Kamińska, Katarzyna Neuberg, Edyta Pasicka**

**KARIERA SPORTOWA I HODOWLANA WYBRANYCH  
OGIERÓW Z ZAKŁADÓW TRENINGOWYCH  
W LATACH 1999–2005**

**SPORT AND BREEDING CAREER OF THE BEST  
STALLIONS FROM 100 DAY STALLION TEST  
IN 1999–2005 IN POLAND**

*Zakład Hodowli Koni i Jeździectwa, Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

*Department of Horse Breeding and Riding, Institute of Animal Breeding, Wrocław Uni-  
versity of Environmental and Life Sciences*

Jedną z najważniejszych prób hodowlano-selekcyjnych dla młodych ogierów są Zakłady Treningowe. Przeanalizowano karierę sportową i hodowlaną 78 ogierów, które ukończyły Zakład Treningowy na trzech pierwszych miejscach w latach 1999–2005. Pod uwagę były brane cztery dyscypliny jeździeckie: ujeżdżenie, skoki przez przeszkody, WKKW oraz powożenie. Kariera hodowlana ogierów została przebadana na podstawie analizy wyników potomstwa. 54% ogierów nie potwierdziło swoich predyspozycji sportowych, a 63% nie sprawdziło się w hodowli, ponieważ potomstwo nie osiągnęło wymaganych rezultatów.

SŁOWA KLUCZOWE: ogiery, zakład treningowy, sport, hodowla

### WSTĘP

W Polsce ocena ogierów w Zakładzie Treningowym (ZT) jest jedną z prób hodowlano-selekcyjnych dla ogierów, dzięki której mogą one uzyskać wpis do Księgi Stadnej. Trening i próby dzielności w ZT prowadzone są na całym świecie, ponieważ jest to próba selekcyjna pozwalająca szybko i w krótkim czasie dostarczyć informacji na temat wartości użytkowej koni.

---

Do cytowania – For citation: Geringer de Oedenberg H., Mazurek K., Kamińska K., Neuberg K., Pasicka E., 2010. Kariera sportowa i hodowlana wybranych ogierów z Zakładów Treningowych w latach 1999–2005. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 173–180.

W hodowli światowej pierwszy ZT dla ogierów został zorganizowany w 1926 r. przez Stadnię Koni w Trakenach. Natomiast w Polsce pierwszy zakład utworzono w 1936 r. przy Stadninie Koni Kozienice. Oparty był na wzorcach ze Zwion (Stadnina Koni w Trakenach), ale ulegał co pewien czas różnym modyfikacjom. Podstawowe założenia obejmowały ocenę trzech cech: ogólną, zaprzęgową i wierzchową ze szczególnym uwzględnieniem charakteru, zdrowia i wykorzystania paszy, posłuszeństwa w pracy zaprzęgowej i wytrzymałości pod siodłem. Natomiast takie elementy jak przydatność wierzchowa, zdolności ujeżdżeniowe i skokowe miały drugorzędne znaczenie (Fedorski 2003, Jończyk 2004, Kaproń 2000). Zasadnicze zmiany prób dzielności ogierów półkrwi wprowadzono w Polsce w 1997 roku: wtedy to 11-miesięczny cykl treningowy podzielono na dwa okresy – studniowy i ośmiomiesięczny, a oba kończyły się próbą dzielności. Wycofano cechy zaprzęgowe, a studniowy test obejmował cechy ogólne w 30% i cechy wierzchowe w 70%, w tym elementy ujeżdżeniowe w 35% (Jończyk 2004, Kaproń 2001). Od 1999. zniesiono uznawanie ogierów ras szlchetnych bez prób dzielności, czyli tylko na podstawie pokroju. Obecnie warunkiem uznania ogiera jest pozytywne ukończenie testu studniowego. Od 2002 r. w ocenie prób dzielności obowiązuje indeks wartości użytkowej ([www.pzhk.pl](http://www.pzhk.pl)). Stacjonarny, studniowy trening wierzchowaty ogierów ras szlchetnych odbywa się w dwóch ZT: Bogusławice, Biały Bór. Prawo przystąpienia do niego mają ogiery 3-letnie i 4-letnie, które są wpisane do Księgi Głównej swojej rasy oraz posiadają badania markerów genetycznych lub grup krwi co do zgodności swojego pochodzenia ([www.pzhk.pl](http://www.pzhk.pl))

Celem pracy było przeanalizowanie kariery sportowej i hodowlanej 78 ogierów, które ukończyły ZT na trzech pierwszych miejscach w latach 1999–2005, by stwierdzić, czy potwierdziły one swoje predyspozycje osobnicze, osiągając odpowiednie wyniki sportowe.

## MATERIAŁ I METODY

Weryfikacji zostało poddanych 78 ogierów ras: polski koń szlchetny półkrwi, małopolskiej, wielkopolskiej, holsztyńskiej, oldenburskiej, hanowerskiej, saksońskiej, reńskiej, westfalskiej, turyńskiej oraz KWPN, które zdały próbę dzielności na trzech pierwszych miejscach w ZT w Kwidzynie, Bogusławicach, Białym Borze, Sierakowie i Łobzie w latach 1999–2005. Dla ogierów tych udało się zgromadzić dokumentację na temat ich wyników sportowych i hodowlanych. Pod uwagę były brane wyniki sportowe ogierów czterech dyscyplin jeździeckich: ujeżdżenie, skoki, WKKW, powożenie zaprzęgami jednokonnymi, parokonnymi i czterokonnymi. Kryterium, które musiały spełnić ogiery, było zajęcie od 1 do 5 miejsca w Mistrzostwach Polski Młodych Koni (MPMK) lub od 1 do 3 miejsca w Zawodach Ogólnopolskich, a także od 1 do 10 miejsca w Zawodach Międzynarodowych. Ze względu na uzyskane wyniki sportowe ogierów oraz wyniki ich potomstwa wyodrębniono cztery grupy:

Grupa I – zaliczono do niej ogiery, które potwierdziły swoje predyspozycje sportowe, osiągając bardzo dobre wyniki na zawodach. Założono, że ogier, który chociaż jednokrotnie zajął odpowiednio wysokie miejsce w zawodach typu Zawody Ogólnopolskie Oficjalne (ZOO) i MPMK lub zawodach międzynarodowych, jest interesującym zarówno ze względu na użytkowość sportową, jak i przydatność hodowlaną.

Grupa II – grupę tę stanowiły ogiery, które mimo zdania próby dzielności nie uzyskały wyników sportowych wg wyżej wymienionych kryteriów.

Grupa III – umieszczono tutaj ogiery, których liczba potomstwa jest większa niż 50 źrebiąt lub ich potomstwo odnosi sukcesy na zawodach sportowych według wyżej wymienionych kryteriów albo w ZT.

Grupa IV – tutaj zostały zakwalifikowano ogiery, których potomstwo plasowało się na pierwszych pięciu miejscach w MPMK w czterech z dyscyplin jeździeckich.

Dokonano także podziału reproduktorów ze względu na hodowlę: prywatną, państwową lub zagraniczną.

Baza danych została stworzona na podstawie wyników znajdujących się w archiwum Polskiego Związku Hodowców Koni oraz Polskiego Związku Jeździeckiego. Wyniki zostały także uzupełnione o informacje zebrane od hodowców i właścicieli koni, którzy posiadają dokumentację hodowlaną (paszport hodowlany) i sportową (paszport PZJ lub FEI).

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Każdy ogier został zakwalifikowany do co najmniej jednej z czterech grup. W sumie poddano analizie 111 danych 78 ogierów. Do grupy I zaliczono 35 ogierów, co stanowi 31,53% badanej populacji. Do grupy drugiej należało 41 ogierów (36,94%). Konie należące do tej grupy po ukończeniu ZT nie były użytkowane w sporcie w Polsce. Do grupy III zaliczono 26 ogierów (23,42%), które były intensywnie użytkowane rozplodowo. Grupa IV reprezentowana przez 9 ogierów stanowiła 8,1% badanych koni. Z wyliczeń wynika, że niektóre ogiery zaliczone były do dwóch, a nawet trzech grup.

W latach 1999–2005 ZT ukończyło 78 ogierów, z czego najwięcej było hodowli zagranicznej: 34 konie (44%), 32 konie hodowli państwowej (41%) i 12 koni hodowli prywatnej (15%). Od wielu lat zmiany typu koni półkrwi dokonują się głównie poprzez import materiału genetycznego z Europy Zachodniej. Jest to spowodowane głównie tym, że polskich hodowców nie satysfakcjonuje jakość ogierów oferowanych przez „Państwowe Stada” i posiłkują się oni końmi, pochodzącymi ze znakomitych linii, o cennych rodowodach, lecz o nieznannej użytkowości własnej (Nowicka-Posłuszna i Laskowska 2007).

Niestety, tylko 50% ogierów hodowli zagranicznej jak i 50% ogierów hodowli państwowej użytkowano sportowo po ukończeniu ZT. Może to być spowodowane tym, że z roku na rok stada i stadniny państwowe mają coraz mniejszy wpływ na hodowlę koni w Polsce, a państwowych koni nie widać na zawodach czy wystawach (Lawin 2004). Z 12 ogierów hodowli prywatnej zaledwie dwa posiadały karierę sportową.

Spośród ogierów użytkowanych sportowo najwięcej ich startowało w skokach przez przeszkody (72% – co stanowi 26 osobników badanej populacji), a najmniej w powożeniu (3% – 1 osobnik). W pozostałych dyscyplinach, czyli w WKKW oraz ujeżdżeniu brało udział odpowiednio 14% (5 osobników) i 11% (4 osobniki). Podobne rezultaty uzyskali inni autorzy, badając karierę sportową i rozplodową licencjonowanych ogierów w Wielkopolsce (Nowicka-Posłuszna i Laskowska 2007). Potwierdza to niezmierną popularnością dyscypliny, jaką są skoki przez przeszkody.

Spośród badanych ogierów najwięcej reprezentowało rasę polski koń szlachetny półkrwi (27 koni) oraz rasę małopolską (16 koni), odnotowano tylko 2 konie rasy wielkopolskiej. Ogiery hodowli zagranicznej należały do ras: holsztyńskiej (8 osobników), oldenburskiej (8 osobników), hanowerskiej (7 osobników); turyńska, westfalska, saksońska, reńska po 1 osobniku. Jak podają inni autorzy, rokrocznie w Zakładach Trenin-

gowych większość ogierów należy do rasy sp i ras zachodnioeuropejskich (Wiszowaty 2003). Może to wynikać z chęci wyhodowania konia uzdolnionego użytkowo, którego teoretycznie łatwiej będzie sprzedać. Przyczyną może być również mała aktywność Komisji Ksiąg Stadnych koni wielkopolskich i małopolskich w poszukiwaniu ogierów tych ras, których potomstwo zapewniłoby sukcesy sportowe i dobrą sprzedaż (Lawin 2004). Jeśli chodzi o pochodzenie ogierów zdających test 100-dniowy, trudno jest dokonać analizy stawek po jednym ogierze. Każdego roku na grupę 20–30 ogierów kończących próbę dzielności można wyodrębnić zaledwie jedną lub dwie stawki (minimum 3 ogiery) (Jończyk 2003, Lawin 2004, 2006, Wiszowaty 2003).

W tabeli 1 przedstawiono ogiery, po których uzyskano 50 lub więcej potomków.

Ogier **Love Affair**, po którym otrzymano największą liczbę potomstwa, ukończył ZT w Bogusławicach, osiągając indeks wartości użytkowej równy 130 pkt. Został wyróżniony na Championacie Żrebiąt Galiny za najlepszą stawkę zaprezentowanej młodzieży.

Ogier **Cajero** zwyciężył próbę dzielności w ZT Biały Bór w roku 2004. Uzyskał najwyższy w historii zakładów treningowych w Polsce indeks skokowy równy 160 pkt. Pod Grzegorzem Kubiakiem zajął piąte miejsce na MPMK w skokach w kategorii koni 6-letnich oraz drugie miejsce podczas CSI w konkursie Future Stallions w Holandii.

**Landjonker S** kończąc ZT w Białym Borze, osiągnął indeks 138,98 pkt. W 2003 roku zajął drugie miejsce w MPMK w kategorii koni 4-letnich. W 2006 r. wystartował w zawodach Dużej Rundy na Zawodach Międzynarodowych w Lesznie.

**Rulon** ukończył ZT w Białym Borze, otrzymując 90,99 pkt. Ogier ten był głównie użytkowany rozplodowo, a jego potomstwo wyróżniało się na regionalnych wystawach hodowlanych.

**Golden Boy** ukończył próbę dzielności z wynikiem 83,02 pkt. Nie był intensywnie użytkowany sportowo (zawody regionalne), jednak jego potomstwo odnosiło liczne sukcesy w ZT i na MPMK. Jest przykładem ogiera, który mimo stosunkowo niskiego indeksu dobrze zapisał się w hodowli koni sportowych.

**Sir Neel** próbę dzielności ukończył z indeksem równym 135,37 pkt. W ZT w Białym Borze otrzymał maksymalne noty za skoki luzem, skoki pod jeźdźcem, charakter i przydatność do treningu. Odnosił sukcesy sportowe na zawodach rangi ogólnokrajowej i międzynarodowej. Jego potomstwo plasowało się na wysokich pozycjach w ZT.

**Landor** ukończył próbę dzielności w Białym Borze, uzyskując indeks wartości użytkowej 149 pkt., czyli jeden z najwyższych. Ogier ten nie odnosił sukcesów sportowych, ale posiada liczne potomstwo, które z powodzeniem uczestniczyło w wystawach hodowlanych.

**Ludger** ukończył ZT Łobez, uzyskując bardzo dobre noty za skoki. Trwała kontuzja uniemożliwiła mu karierę sportową. Jego potomstwo odnosiło liczne sukcesy sportowe.

**Pegasus HB** w 1999 r. w ZT w Białym Borze został najwyżej zbonitowany. Ogier ten odnosił liczne sukcesy w ujeżdżeniu (złoty model na Mistrzostwach Polski Szkół Wyższych w Jeździectwie, zwycięstwo w Halowym Pucharze Polski Południowej, liczne zwycięstwa w Małej Rundzie na ZO). Jego potomstwo odnosiło liczne sukcesy w sporcie i w hodowli.

**Wareg** ukończył ZT Bogusławice z oceną bardzo dobrą. Jednak nie rozpoczął kariery sportowej. Pozostawił liczne potomstwo, które nie odnosiło sukcesów sportowych.

Tabela 1  
Table 1Lista ogierów, które zostawiły co najmniej 50 potomków  
List of stallions sired minimum 50 offspring

Lp. Nb	Nazwa Name	Rasa Breed	Rok urodzenia Year of birth	Ojciec Sire	Matka Dam	Hodowla Breeding	Liczba potomstwa Number of offspring
1.	Love Affair	Hanowerska Hanoverian	2000	Lauries Crusador	Armona/ Argentinus	Niemcy	103
2.	Cajero	Holsztyńska Holstein	2001	Caretino	El-Acara/ Alcatraz	Niemcy	98
3.	Land- jonker S	Oldenburska Oldenburg breed	1999	Lanjonker	Gragetina/ Argentinus	Niemcy	94
4.	Rulon	polski koń szla- chetny półkrwi Noble half-breed	1997	Orkisz	Rumia/ Ajax	SK Posadowo	89
5.	Golden Boy	polski koń szla- chetny półkrwi Noble half-breed	1999	Grando	Dziewiątka/ Rumb	Marek Fimmel	80
6.	Sir Neel	KWPN	1999	Darco	Nela Heleen/ Guidam	Holandia	66
7.	Landor	Oldenburska Oldenburg breed	2000	Lascatraz	Phantagirol/ Pablo	Niemcy	64
8.	Ludger	Hanowerska Hanoverian	1999	Laptop	Gilde/ Goldstein	Niemcy	64
9.	Pegasus HB	KWPN	1997	Flemmingh	Difona/ Vindicator	Holandia	61
10.	Wareg	Małopolska Malopolska breed	2000	Grajcar	Warka/ Kumyks	SK Ochaby	59
11.	Pink Floyd HL	Westfalska Westphalian	1998	Pythagoras Z	Flori/ Fruhlingball	Martin Werth- mann	59
12.	Helanis	polski koń szla- chetny półkrwi Noble half-breed	1998	Cantanis	Hellada/ Kosmos	SK Nowielice	56
13.	Carry Son	Holsztyńska Holstein	1999	Carry	Karola/ Calato	Niemcy	52
14.	Dżahil	polski koń szla- chetny półkrwi Noble half-breed	2000	Luron	Dżonka/ Len	SK Prudnik	51

**Pink Floyd HL** ukończył ZT w Kwidzynie na trzeciej lokacie. Jako jedyny koń na swoim turnusie w zakładzie otrzymał 10 pkt. za skoki luzem. Uczestniczył w MPMK w skokach przez przeszkody oraz w Mistrzostwach Świata Młodych Koni (MŚMK). Potomstwo nie odniosło sukcesów w sporcie wyczynowym.

**Helanis** ukończył próbę dzielności w ZT Łobez z oceną bardzo dobrą, zajmując trzecią lokatę. Koń ten miał udaną karierę sportową szczególnie na MPMK i MŚMK

oraz na zawodach ogólnopolskich i międzynarodowych w konkursach Małej Rundy. Jego potomstwo nie odnosiło sukcesów sportowych.

**Carry Son** zajął I miejsce w próbie dzielności w ZT w Białym Borze, uzyskał wysoki indeks wartości użytkowej 159 pkt. Nie rozpoczął kariery sportowej. Jego potomstwo nie odniosło sukcesów sportowych.

**Dżahil** ukończył ZT w Bogusławicach z oceną wybitną. Nie odniósł sukcesów sportowych ani hodowlanych.

W tabeli 2 wymieniono ogiery zaliczone do grupy ojców, których potomstwo plasowało się na 1–5 miejscach w MPMK.

Tabela 2

Table 2

Ogiery zaliczone do IV grupy  
Stallions included to IV group

Lp. Nb	Nazwa Name	Rasa Breed	Rok urodzenia Year of birth	Ojciec Sire	Matka Dam	Hodowla Breeding
1.	Ajbek	Wielkopolska Wielkopolska breed	1997	Agar	Agenda/ Aspirant	SK Liski
2.	Atylla	Oldenburska Oldenburg breed	1997	Argentinus	Blankale/ Castro	Niemcy
3.	Castiglione L	Oldenburska Oldenburg breed	1999	Contender	Gold Argentyna/ Argentinus	Niemcy
4.	Czak	Wielkopolska Wielkopolska breed	1997	Arion	Czantoria/ Aragonit	M. Przeczewski
5.	Diabełek	Małopolska Malopolska breed	1999	Grey	Diablotka/ Hippis	SK Walewice
6.	Landjon- ker S	Oldenburska Oldenburg breed	1999	Lanjonker	Gragetina/ Argentinus	Niemcy
7.	Pegasus HB	KWPN	1997	Flemmingh	Difona/ Vindicator	Holandia
8.	Rulon	polski koń szla- chetny półkrwi Noble half-breed	1997	Orkisz	Rumia/ Ajax	SK Posadowo
9.	Santiago	Turyńska Turin	1998	Saint Cloud	Alaska/ Glista	Niemcy

**Ajbek** ukończył ZT w Kwidzynie z wynikiem 91,88 pkt. (I miejsce). Ogier ten uzyskał 9 pkt. za skoki luzem oraz najwyższą ocenę w zakładzie 8,6 za skoki pod jeźdźcem. Z powodu ochwatu nigdy nie startował w sporcie. Potomstwo tego ogiera odniosło wiele sukcesów (drugie miejsce na Mistrzostwach Finlandii Młodych Koni w ujeżdżeniu oraz szóste miejsce w MPMK w ujeżdżeniu w Książu, championaty na międzynarodowych wystawach).

**Atylla** zajął I miejsce w ZT w Łobzie, uzyskując wynik 86,43 pkt. Ogier ten otrzymał trzy dziesiątki: za skoki luzem, pojętność i ocenę ogólną. Odniósł wiele sukcesów sportowych: zwyciężył w skokowych MPMK w kategorii koni 7-letnich, drugie miejsce na Międzynarodowych Zawodach w Skokach w Lesznie w konkursach dla Młodych Koni, drugie miejsce na Międzynarodowych Zawodach w Skokach we Wrocławiu

w konkursie Potęgi Skoku, szóste miejsce na Zawodach Ogólnopolskich Oficjalnych Kraków w konkursie Dużej Rundy. Jego potomstwo zajmowało wysokie lokaty w MPMK w WKKW, skokach oraz w ujeżdżeniu.

**Castiglione L** zdobył 91,51 pkt. w ZT Biały Bór. Został bardzo dobrze oceniony w ruchu oraz za skoki. Odniósł wiele sukcesów w MPMK w kategorii koni 5-letnich, na Międzynarodowych Zawodach w Skokach w Rundzie Młodych Koni, Międzynarodowych Zawodach w Skokach w Dużej Rundzie, na Zawodach Ogólnopolskich w Dużej Rundzie. Jeden z jego potomków był zwycięzcą w MPMK w skokach w kategorii koni 4-letnich.

**Czak** zdał próbę dzielności w ZT Kwidzyn z oceną bardzo dobrą (86,72 pkt.), uzyskując 9 pkt; za skoki luzem oraz 8,36 za skoki pod jeźdźcem. Mimo swoich predyspozycji skokowych, koń ten nie odniósł sukcesów sportowych. Jego potomstwo zajęło wysokie miejsca w MPMK w powożeniu.

**Diabelek** ukończył ZT Bogusławie z wynikiem 78,84 pkt. Odniósł wiele sukcesów między innymi na MPMK w kategorii koni 5-letnich, w MPMK w kategorii koni 6-letnich, na Zawodach Ogólnopolskich Oficjalnych oraz na Zawodach Międzynarodowych w WKKW. Również jego potomstwo zajęło wysokie miejsca w MPMK w WKKW.

**Santiago** zdał próbę dzielności w ZT Sieraków z wynikiem 84 pkt. Otrzymał maksymalną notę za pojętność. Nie odniósł sukcesów sportowych. Jego potomstwo uplasowało się na wysokich miejscach w MPMK w skokach.

Do wyżej wymienionych koni z grupy IV zaliczono również konie takie jak: Landjonker S, Rulon, Pegasus HB, które zostały już scharakteryzowane w niniejszej pracy (tab. 1).

Podsumowując, można uznać że na 78 ogierów, które uzyskały licencję poprzez ukończenie testu 100-dniowego w ostatnim okresie, tylko 9 potwierdziło swoją wartość użytkową, jak i przydatność do hodowli, dając wartościowe potomstwo. Zakładając intensywne użytkowanie rozplodowe tych ogierów np. poprzez inseminację można założyć, że stanowią one cenny zaczątek polskiej hodowli, koni sportowych.

## WNIOSKI

1. Najliczniejszą grupę stanowiły ogierzy, które mimo zdania próby dzielności nie uzyskały satysfakcjonujących wyników sportowych i hodowlanych według założonych kryteriów.

2. Drugą co do liczebności grupę stanowiły ogierzy o potwierdzonych predyspozycjach sportowych.

3. Najcenniejsza grupa ogierów, których potomstwo potwierdziło przydatność w użytkowaniu sportowym, stanowiła 8,1% badanych koni.

## PIŚMIENNICTWO

- Fedorski J., 2003. Poradnik dla hodowców i miłośników koni. PWRiL, Poznań.  
Jończyk A., 2003. Dwie kolekcje ogierów. *Koń Polski*, 5: 2–4.  
Jończyk A., 2004. Historia Zakładów Treningowych. *Świat Koni*, 1: 26–27.

- Kapron M., Zięba G., Łukaszewicz M., Kapron H., 2000. Genetyczne i fenotypowe trendy cech użytkowych ogierów półkrwi trenowanych w Zakładach Treningowych w latach 1983–1992. *Folia Univ. Agric. Stein. 212 Zootechnica* (40): 63–68.
- Kapron M., 2001. Projekt modernizacji systemu wierzchowych prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, z.14: 81–94
- Lawin J., 2004. Próby dzielności ogierów na tle sytuacji Hodowli Koni w Polsce. *Hodowca i Jeździec, Rok II*, nr 1: 16–17.
- Lawin J., 2006. Próby dzielności ogierów – podsumowanie. *Hodowca i Jeździec, Rok IV*, nr 1: 27–31.
- Nowicka-Posłuszna A., Laskowska O., 2007. Nowoczesne linie ogierów w Wielkopolsce. *Hodowca i Jeździec, Rok V*, nr 3: 22–24.
- Wiszwaty K., 2003. Kwalifikacja ogierów – sierpień 2003. *Hodowca i Jeździec, Rok I*, nr 1: 23–25.
- [www.pzhk.pl](http://www.pzhk.pl)  
[www.pzj.pl](http://www.pzj.pl)

### **SPORT AND BREEDING CARRER OF BEST STALLIONS FROM 100 DAY STALLION TEST IN 1999–2005 IN POLAND**

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

One of the most important test of Stallion Testing-selective breeding test for young stallions-were show in these thesis. The aim of this thesis was to monitor the sport and breeding career of 78 stallions, which finished the Stallion Tests on the first, second and the third position in 1999–2005. Four Equestrian disciplines have been taken under consideration: dressage, show jumping, eventing and carriage driving. On the basis of carrying out an analysis of offspring's results, the stallions breeding career was monitored. 54% didn't confirm their sports predispositions and 63% have failed in breeding because their offspring have not achieved required results.

KEY WORDS: stallions, 100 Day Stallion Test, sport, breeding

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Joanna Janiszewska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie



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

**WPŁYW SYSTEMU UTRZYMANIA ORAZ FENOLOGII  
NA INWAZJE SŁUPKOWCÓW U KONI Z WYBRANYCH  
STAJNI WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO I WROCLAWIA  
EFFECT OF BREEDING CONDITIONS AND PHENOLOGY  
ON THE INVASIONS OF STRONGYLID NEMATODES  
IN HORSES FROM SELECTED STABLES  
OPOLSKIE PROVINCE AND WROCLAW**

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

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

*<sup>2</sup>Instytut Biologii, Zakład Systematyki i Ekologii Bezkręgowców, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Institute of Biology, Department of Invertebrate Systematics and Ecology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

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

Koproskopowe badania porównawcze nad występowaniem helmintów u koni prowadzono w trzech stajniach o odmiennym systemie utrzymania: (1) system pastwiskowy, (2) system alkierzowy, oraz (3) system mieszany alkierzowo-pastwiskowy. W wyniku analizy 107 prób kałowych stwierdzono występowanie nicieni zaklasyfikowanych do rodziny Strongylidae – tzw. słupkowców. Ekstensywność zarażenia wyniosła 62,6%, a średnia liczba jaj w próbie 163,8 (zakres: od 25 do 1675). Wartości podstawowych wskaźników parazytologicznych u koni utrzymywanych w systemie pastwiskowym okazały się wyższe niż w pozostałych stajniach, a różnice – istotne statystycznie ( $P < 0.0016$ ). Stwierdzono także, że różnice między porównywanymi stajniami uwiarydlały się również w odniesieniu do fenologii.

SŁOWA KLUCZOWE: słupkowce, konie, system utrzymania, badania koproskopowe

---

Do cytowania – For citation: Jagła E., Popiołek M., Knecht D., Łuczyński T., Jarnecki H., 2010. Wpływ systemu utrzymania oraz fenologii na inwazje słupkowców u koni z wybranych stajni województwa opolskiego i Wrocławia. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 181–194.

## WSTĘP

Według wielu autorów dominującą grupą pasożytów krajowych koni są nicienie jelitowe należące do rodziny Strongylidae – tzw. słupekowce (Kornaś i wsp. 2000). Ekstensywność zarażenia tymi pasożytami sięga 100% pogłowia koni (Fudalewicz-Niemczyk i wsp. 1989, Nowosad i wsp. 1990, Gawor 1996). Parazytozy powodowane przez słupekowce nie wywołują często widocznych objawów, co nie oznacza, że są obojętne dla organizmu konia. W przypadku koni poddawanych intensywnemu treningowi zdecydowanie wpływają na pogorszenie osiąganych przez nie wyników. Nawet najlepiej utrzymane konie narażone są na kontakt z formami inwazyjnymi nicieni jelitowych, a w przypadku dostępu do pastwisk inwazje tych pasożytów z reguły są znacznie bardziej nasilone.

System pastwiskowy jest podstawą zdrowego chowu koni, szczególnie ważny dla matek oraz źrebiąt. Zdaniem wielu autorów – to właśnie pastwisko, na którym w sprzyjających warunkach pogodowych larwy inwazyjne przedostają się na rośliny z kału zwierząt zarażonych, jest głównym miejscem zarażenia koni słupekowcami. Szczegółowe badania ukazują wpływ pory dnia i roku na liczbę larw uzyskanych z pobieranych prób. Zdaniem Quinelato i wsp. (2008) wiedza na temat wpływu klimatu na rozwój i przeżywalność larw L<sub>3</sub> jest kluczem do stworzenia efektywnych programów profilaktycznych i zwalczania słupekowców u koni. Od liczby jaj nicieni w kale zależy liczba larw na pastwisku, a tempo ich rozwoju głównie od temperatury otoczenia oraz wilgotności (Genchi i wsp. 1978, Craig i wsp. 1983, Betlejewska 2000). Badania parazytofauny koni prowadzi się także, uwzględniając zarówno czynniki klimatyczne, warunki utrzymania, jak również płęć, rasę i wiek zwierząt (Romaniuk i wsp. 2002).

Innym często wykorzystywanym systemem utrzymania koni jest chów alkierzowy. W stajni ograniczony kontakt koni z pastwiskiem zmniejsza możliwość zarażenia słupekowcami. W stajniach występują także gorsze niż na pastwisku warunki do rozwoju i bytowania larw nicieni. Między innymi mocz i produkty fermentacji ściółki ograniczają rozwój larw do postaci inwazyjnej. Wydaje się, że zarażenie koni z chowu alkierzowego może następować w stajniach macierzystych lub w punktach kopulacyjnych.

Problem inwazji pasożytów jelitowych jest wciąż aktualny, zwłaszcza w wielko-stadnym chowie i hodowli, gdzie istnieje wiele czynników sprzyjających transmisji pasożytów w różnych grupach wiekowych. O ile odrobaczanie koni dwa razy do roku jest w stanie zlikwidować problem gzwawicy i tasiemczyc, to zwalczanie słupekowców stanowi znacznie trudniejsze zadanie. Rutynowe odrobaczanie w sezonie wiosennym likwiduje inwazję słupekowców na krótko, ponieważ szybko dochodzi do powtórnego zarażenia na pastwisku lub wybiegu. Inwazja powraca także po jesiennym podaniu antyhelmintyku wskutek dojrzewania stadiów hypobiotycznych. Zatem nawet dwukrotne odrobaczanie nie jest w stanie zlikwidować inwazji tych pasożytów. Ważna jest także synchronizacja w czasie zabiegów dehelmintyzacji. Należy odrobaczać w jednym terminie całe pogłowia koni, a przynajmniej grupy zwierząt korzystające z jednego pastwiska. Badania kału na obecność pasożytów są w dalszym ciągu wykonywane przez hodowców nieregularnie i rzadko. Uniemożliwia to poznanie dokładnego składu gatunkowego helmintów, a co za tym idzie, zastosowania właściwej terapii. Właściwe leki, podane w odpowiednim czasie, pozwolą zmniejszyć rozmiary inwazji i umożliwią wykluczenie z kolejnych dehelmintyzacji koni o niskim poziomie zarażenia. Zdecydowanie obniża to koszty zwalczania pasożytów oraz zmniejsza prawdopodobieństwo uzyskania przez nie lekooporności.

## MATERIAŁ I METODY

Miejscem prowadzonych badań były trzy stajnie o odmiennym systemie chowu. Jedna (A) utrzymuje konie w systemie alkierzowo-pastwiskowym (półotwartym), druga (B) w systemie pastwiskowym (otwartym), a trzecia (C) w systemie alkierzowym (zamkniętym).

Stadnina koni A znajduje się ok. 20 km na południowy-wschód od Wrocławia, zajmując łączną powierzchnię 43,5 ha (zabudowania, łąki, grunty orne). Obiekt prowadzi działalność rekreacyjną, ale także hodowlę sportową. Składa się z trzech stajni oddalonych od siebie o kilkadziesiąt metrów. Konie utrzymywane są w boksach w systemie głębokiej ściółki. Kontakt ze sobą mają poprzez ażurowe przegrody. Żywienie koni oparte jest głównie na owsie (pasza treściwa) i sianie (pasza objętościowa). Dodatkowo stosowana jest siewka z kukurydzy i jęczmienia. Codziennie ścielona jest czysta słoma, a obornik jest usuwany średnio co 2–4 tygodnie. Betonowe posadzki pozwalają na dokładne czyszczenie boksu. Konie mają dostęp do wybiegów przystajennych pozbawionych traw lub wybiegów porośniętych trawą, na których przebywają do kilku godzin dziennie. Regularnie podejmowane są działania przeciwko pasożytom – średnio trzy do czterech razy w roku. Stosowanym środkiem był Ivomec. W okresie badań liczebność koni w stadninie wynosiła 48 sztuk.

Stadnina B znajduje się w województwie opolskim, 20 km na północny-wschód od Opola. Ośrodek jest typowym gospodarstwem agroturystycznym z wyszczególnieniem turystyki konnej. Liczebność koni w 2008 r. oraz na przełomie 2008/2009 r. wynosiła 33 sztuki. Całkowita powierzchnia gospodarstwa wynosi ponad 45 ha, w skład których wchodzi zabudowania, łąki, pastwiska oraz grunty orne. Obiekt posiada dwie odrębne stajnie oddalone od siebie w odległości około trzech kilometrów. Żywienie koni opiera się na owsie, sianie i trawie pastwiskowej, a także sianokiszonce. Jako dodatek stosowana jest marchew. Dzień zwierzęta spędzają na pastwisku, na noc wracają do stajni, gdzie utrzymywane są w boksach o utwardzonych posadzkach na płytce ściółce. Obornik jest usuwany co 3 dni. Odrobaczanie koni (preparat Panacur) odbywa się trzy do czterech razy w roku. Stosuje się też zmianę kwater wypasu.

Stadnina C zlokalizowana jest na południowym krańcu Wrocławia, obejmując obszar o powierzchni 74 ha. Na terenie ośrodka znajduje się 8 stajni oraz boksy letnie. W okresie prowadzenia badań obsada stadniny liczyła 44 konie. Badania przeprowadzono w budynku, w którym utrzymywane są wyłącznie konie prywatne. Boksy są usytuowane w dwóch rzędach, ustawionych równolegle do siebie. Między dwoma rzędami boksów jest korytarz wyłożony betonową kostką, zakończony z obu stron dużymi wyjściowymi drzwiami. Konie kontaktują się ze sobą poprzez ażurowe przegrody i utrzymywane są na głębokiej ściółce. Słoma jest ścielona codziennie, a obornik usuwany raz w tygodniu. Zwierzęta żywiące są owsem i sianem, a także paszami pełnoporcjowymi, musli oraz dodatkami witaminowymi. Z uwagi na prywatny charakter stajni nie jest to system jednolity. Dodatki żywieniowe są ustalane indywidualnie przez właścicieli zwierząt. Dostęp do wybiegów i pastwisk jest całkowicie ograniczony. Konie opuszczają stajnie tylko na czas treningu lub wyjazdu na zawody (w nielicznych przypadkach właściciel wyprowadza zwierzę na uwięzi na krótki spacer po trawiastym wybiegu). Odrobaczanie przeprowadzane jest regularnie średnio trzy lub cztery razy w roku za pomocą preparatu Grovermina.

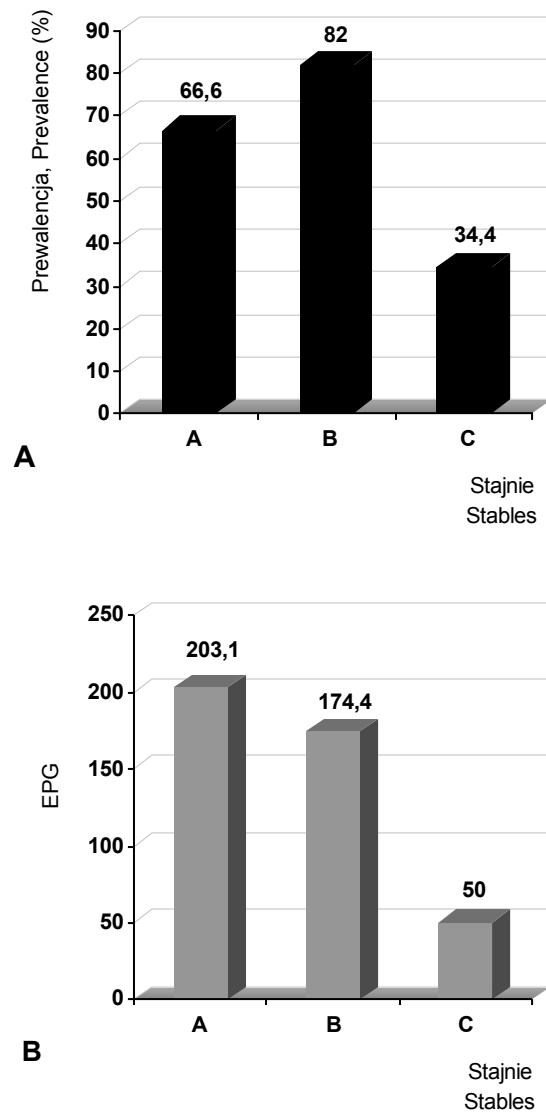
W dwóch pierwszych obiektach z pastwisk korzystały wyłącznie konie należące do obsady porównywanych stajni.

Badania nad inwazją słupekowców u koni prowadzono metodami koproskopowymi. Materiał badawczy pobierany był czterokrotnie z każdej stadniny: wiosną, latem i jesienią 2008 r. oraz zimą 2009/2009 roku od tych samych zwierząt. Liczba prób z każdego sezonu wynosiła od 24 do 28 (w poszczególnych stajniach od 9 do 12 prób). Łącznie zbadano 107 prób kałowych, z czego 36 pochodziło ze stadniny A, 39 prób ze stadniny B oraz 32 próby ze stadniny C. W stadninie A próby kałowe były pobierane od koni rasy szlachetna półkrew (sp) oraz pełna krew angielska (xx), w stadninie B od koni rasy śląskiej (śl), w stadninie C głównie od koni rasy szlachetna półkrew (sp). Materiał do badań pobierano minimum osiem tygodni po odrobaczeniu koni.

Materiał do badań stanowiły ok. 5-gramowe próbki świeżego kału, pobierane bezpośrednio ze ściółki do oznakowanych plastikowych pojemników. Próby konserwowano w 4% roztworze formaliny. Do wykrycia i izolacji z kału jaj słupekowców wykorzystano ilościową metodę McMastera (Gundlach i Sadzikowski 2004). Dodatkowo, celem wykazania ewentualnych inwazji o niskich intensywnościach, stosowano równolegle także standardową metodę flotacji. Znalezione jaja zidentyfikowano, opierając się na ich morfologii oraz biometrii na podstawie opracowania Zajac i Conboy (2006). Celem oszacowania stopnia zarażenia słupekowcami badanych koni posłużono się podstawowymi wskaźnikami parazytologicznymi: ekstensywnością zarażenia (%) – rozumianą jako stosunek liczby prób pozytywnych do ogólnej liczby prób badanych oraz średnią liczbą jaj w gramie kału (EPG). Do oszacowania istotności różnic w poziomie zarażenia pasożytami (ogólnie oraz w poszczególnych sezonach badawczych) między porównywanymi stajniami – zastosowano nieparametryczny test  $\chi^2$  oraz test Kruskala-Wallisa. Normalność rozkładu zbadano za pomocą testu W Shapiro-Wilka. W testach statystycznych przyjęto poziom istotności  $\leq 0,05$ , a obliczenia wykonano za pomocą pakietu Statistica 8.0 PL. Całą analizę ilościową oraz wartości wskaźników parazytologicznych wyliczono na podstawie danych uzyskanych metodą McMastera.

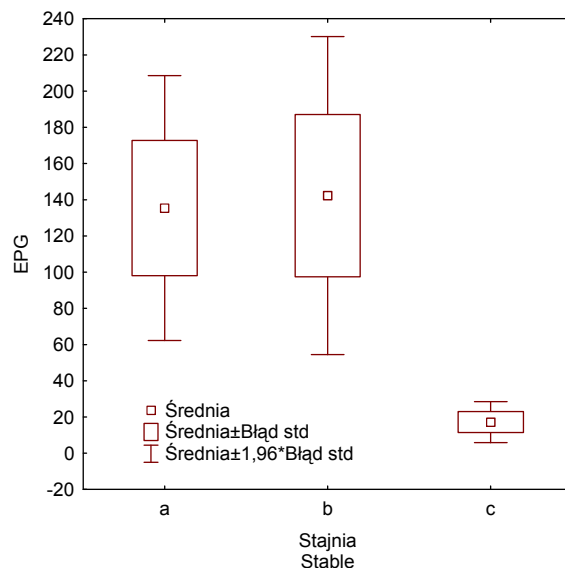
## WYNIKI I DYSKUSJA

Badaniom poddano 107 prób zebranych z trzech obiektów, spośród których w 73 stwierdzono obecność jaj nicieni z rodziny Strongylidae – tzw. słupekowców. Ogólna ekstensywność zarażenia koni ze wszystkich badanych stajni wyniosła 62,6%. Zarówno ekstensywność zarażenia, jak i liczba jaj słupekowców w próbach różniły się w zależności od systemu utrzymania zwierząt (ryc. 1). Poziom inwazji w trzech analizowanych stajniach mierzony ekstensywnością zarażenia okazał się statystycznie istotnie zróżnicowany, co potwierdzono testem  $\chi^2$  ( $\chi^2=17,448$ ;  $df=2$ ;  $p=0,0016$ ). Podobnie, liczba jaj wykazana w badanych próbach pochodzących ze wszystkich obiektów wskazała na istnienie statystycznie istotnych zależności (test Kruskala-Wallisa:  $H=18,846$ ;  $p=0,0001$  – ryc. 2). Najwyższa ekstensywność została odnotowana w stajni B (system pastwiskowy) i wynosiła 82%. Także liczba jaj Strongylidae okazała się wysoka, od 25 do 1675 jaj w próbach (średnio 163,8 EPG). Niewiele mniejszą ekstensywność wykazano w stajni A (system alkierzowo-pastwiskowy), gdzie równa była 66,6%, natomiast liczba jaj w próbach wynosiła odpowiednio: 25–900, średnio: 203,1 EPG). Stajnia C (system alkierzowy) w porównaniu do wyżej wymienionych stajni wykazała najniższą ekstensywność równą 34,4%. Również liczebność jaj była wyraźnie mniejsza i wynosiła od 25 do 125 jaj w próbach (średnio 50 EPG).



Ryc. 1. Ekstensywność zarażenia (A) oraz EPG słupkowców (B) w badanych stajniach. Objaśnienia: stajnia A – system alkierzowo-pastwiskowy; stajnia B – system pastwiskowy; stajnia C – system alkierzowy

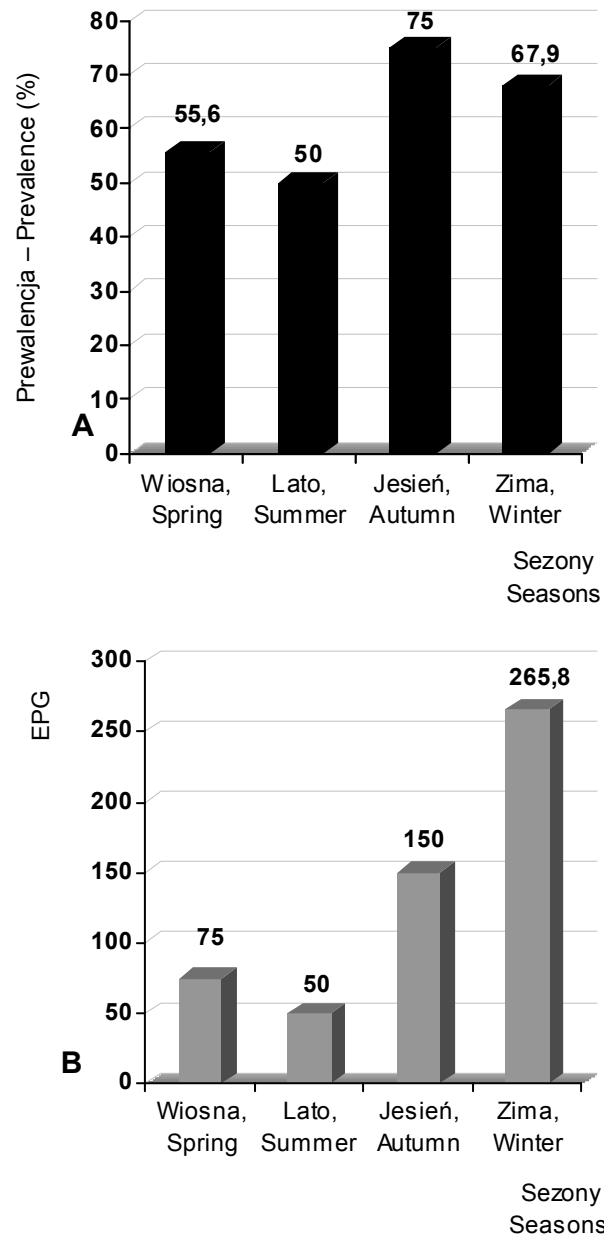
Fig. 1. Prevalence of infection (A) and EPG strongylids (B) in stables studied. Explanations: stable A – combined outdoor/indoor system, stable B – outdoor housing, stable C – indoor housing



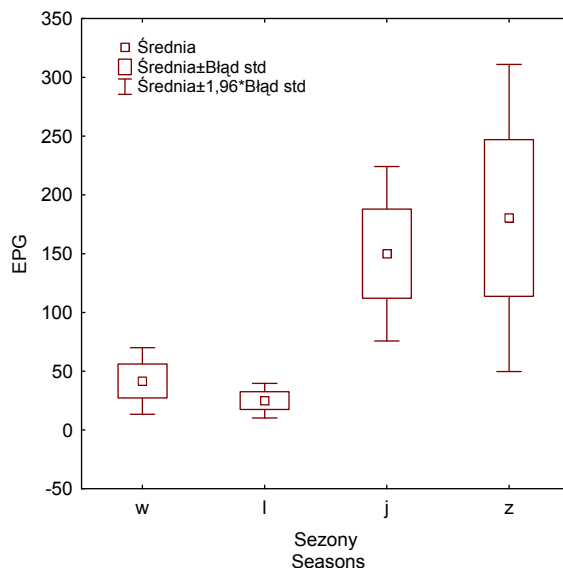
Ryc. 2. Rozkład EPG słupkowców w badanych stajniach. Objaśnienia jak na rycinie 1  
 Fig. 2. Distribution of strongylids EPG in stables studied. Explanations as a Figure 1

Z danych przedstawionych na rycinie 3 wynika, że wskaźniki zarażenia koni zmieniają się w zależności od sezonu badawczego. Najwyższą, ogólną ekstensywność odnotowano jesienią – 75%, a najniższą latem – 50,0%. Nieco inaczej kształtowała się liczba jaj w próbach, bowiem najwyższą średnią stwierdzono zimą (265,8 EPG), a najniższą – podobnie jak w przypadku ekstensywności – latem: średnio 50 EPG (ryc. 3). O ile ekstensywność w poszczególnych sezonach nie różniła się od siebie istotnie ( $\chi^2=4,369$ ;  $df=3$ ;  $p=0,224$ ), to średnia ilość jaj w badanych próbach wykazała znaczne zróżnicowanie (Kruskal-Wallis:  $H=11,401$ ;  $p=0,0097$  – ryc. 4).

Sezonową dynamikę inwazji słupkowców w poszczególnych analizowanych stajniach przedstawiono na rycinach 5–7. W stajni utrzymującej konie w systemie mieszanym (A) krzywe dynamiki sezonowej ekstensywności oraz EPG przebiegały podobnie. Najwyższe wartości odnotowano jesienią (100%) oraz zimą (89%), pośrednie wiosną, a najmniejsze latem (ryc. 5). W stajni B (system pastwiskowy) ekstensywność zarażenia systematycznie rosła, począwszy od wiosny (60%), osiągając poziom 90% jesienią i zimą. Również maksymalne wartości EPG wykazano dla tej stajni tylko w dwóch ostatnich sezonach (ryc. 6). U koni utrzymywanych w systemie alkierzowym (stajnia C) sezonowe wyniki kształtowały się odmiennie. Najwyższą ekstensywność zarażenia odnotowano w miesiącach wiosennych oraz latem (50%), po czym wartości wskaźnika zmniejszały się jesienią, osiągając zimą poziom zaledwie 22,3%. W przeciwieństwie do ekstensywności najwyższe wartości EPG uzyskano w stajni C zimą, a najniższe latem (ryc. 7). Uzyskane wyniki nie wykazały dla żadnej stajni sezonu wolnego od pasożytów.



Ryc. 3. Ekstensywność zarażenia (A) oraz EPG słupkowców (B) w sezonach badawczych  
Fig. 3. Prevalence of infection (A) and strongylids EPG (B) in relation to the seasons

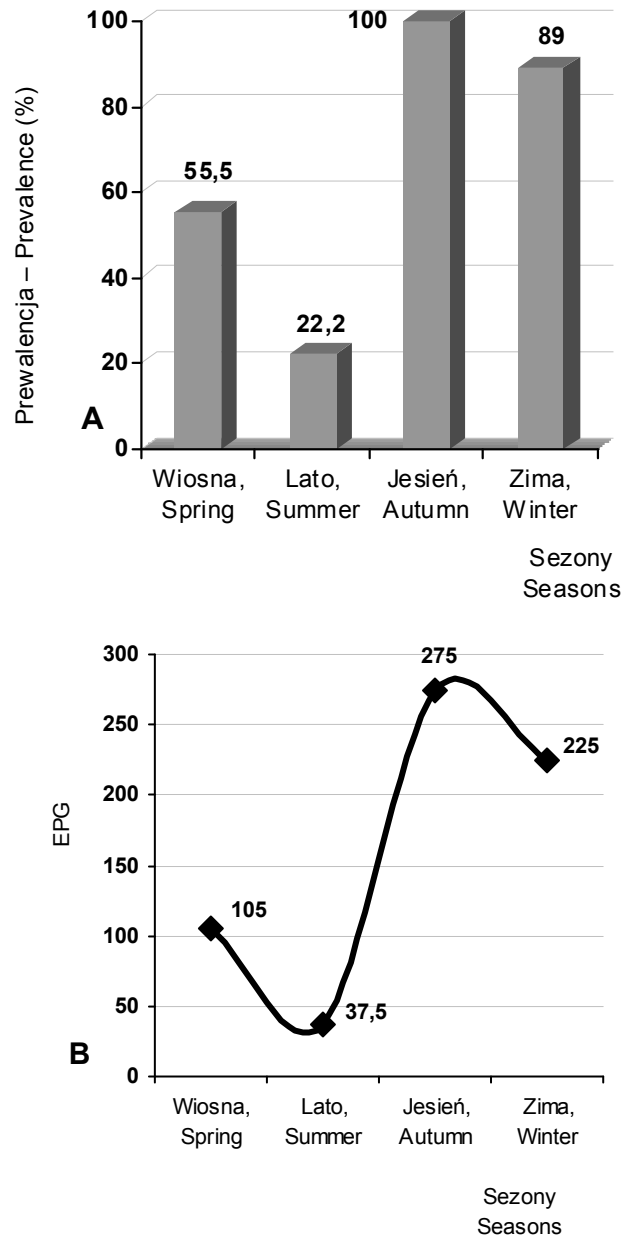


Ryc. 4. Rozkład średniej liczby jaj słupkowców w badanych próbach w sezonach badawczych (metoda McMastera). Objaśnienia skrótów: w – wiosna; l – lato; j – jesień; z – zima

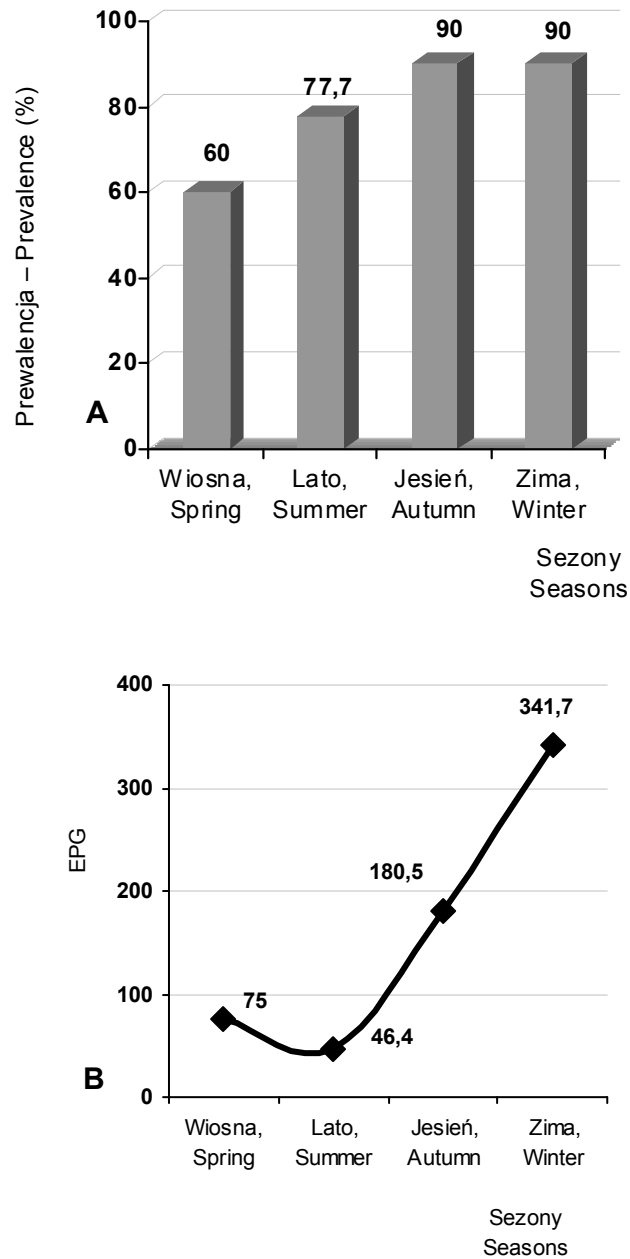
Fig. 4. Distribution of strongylids EPG in relation to the seasons. Explanations: w – spring, l – summer, j – autumn, z – winter

Wyniki badań koproskopowych koni utrzymywanych w różnych systemach wykazały, że istnieją zależności między warunkami chowu a wartościami wskaźników zarażenia zwierząt. Sezonowa ekstensywność zarażenia słupkowcami w stajni, gdzie konie nie miały dostępu do pastwiska (stajnia C), kształtowała się na poziomie od 33,4 do 66,7%, przy średniej liczbie jaj 25–175 EPG. Rezultaty badań własnych pokrywają się w dużym stopniu z wynikami Kornasia i wsp. (2004) oraz Gawora i wsp. (2006). Pierwszy z nich zbadał dwa stada ogierów utrzymywanych systemem alkierzowym, w których średnia ekstensywność wyniosła odpowiednio 61,9 i 49,1%, a wartości EPG 230 i 380. Z kolei badania na koniach półkrwi, przeprowadzone przez Gawora i wsp. (2006) w klubach jeździeckich z okolic Tarnowa wykazały większą ekstensywność zarażenia: od 36,3 do 87,1% oraz większe wartości EPG: od 300 do 520 jaj w 1 g kału. W analizowanych stajniach A i B, gdzie konie korzystały z runi pastwiskowej, ekstensywność pod koniec okresu wypasania dochodziła odpowiednio do 100 i 90%, przy wartościach EPG od 25 do 900. Zbliżona ekstensywność zarażenia została zaobserwowana u koników polskich z chowu leśnego w Popielnie, poddanych badaniom przez Romaniuka i wsp. (2002). Mieściła się ona w zakresie od 83,3 do 100%. Wspomniani autorzy donoszą także o bardzo wysokiej – w porównaniu do badań własnych – liczbie jaj w próbach, która wahała się w granicach 1,4–6,9 tys. Na podobnym poziomie kształtowała się sezonowa ekstensywność (od 81,3 do 100%; do 83 EPG) u koni pochodzących z terenów dawnej Czechosłowacji (Nowosad i wsp. 1990), podczas gdy u arabsów utrzymywanych w taki sam sposób na terenie południowej Polski ekstensywność wyniosła 71%, przy średniej zawartości jaj – 920 EPG (Gawor i wsp. 2006).



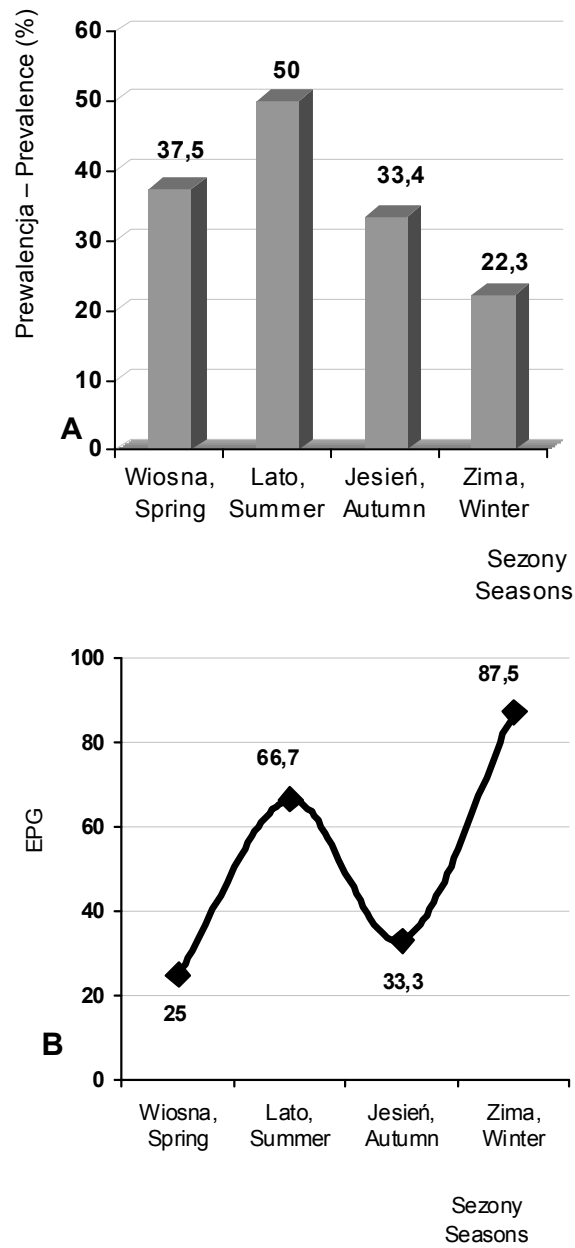


Ryc. 5. Ekstensywność zarażenia (A) oraz EPG słupkowców (B) w stajni z mieszanym alkierzo-wo-pastwiskowym systemem utrzymania w odniesieniu do sezonów badawczych  
Fig. 5. Prevalence of infection (a) and strongylids epg (b) in stable with combined: outdoor/indoor system in relation to the seasons



Ryc. 6. Ekstensywność zarażenia (A) oraz EPG słupkowców (B) w stajni z pastwiskowym systemem utrzymania w odniesieniu do sezonów badawczych

Fig. 6. Prevalence of infection (A) and strongylids EPG (B) in stable with outdoor system in relation to the seasons



Ryc. 7. Ekstensywność zarażenia (A) oraz EPG słupkowców (B) w stajni z alkierzowym systemem utrzymania w odniesieniu do sezonów badawczych

Fig. 7. Prevalence of infection (A) and strongylids EPG (B) in stable with indoor system in relation to the seasons

Długotrwały kontakt koni w stajni A i B z larwami inwazyjnymi na pastwisku ułatwia zarażenie słupkowcami, które charakteryzuje stosunkowo krótki okres prepatentny, krótki czas rozwoju larw inwazyjnych z jaj oraz długotrwały okres przeżywania larw na pastwisku. Sprzyja to szybkiej i stałej reinwazji u wypasanych koni. Duże znaczenie w szerzeniu się inwazji słupkowców w stajni A i B mogło mieć zjawisko zimowania larw nicieni na pastwiskach. Hasslinger (1980) uważa, że jaja Strongylidae wydalone na pastwisku późną jesienią mają bardzo duży wpływ na stan zarażenia koni w roku następnym. Do zarażenia może dochodzić zatem już wtedy, gdy konie wychodzą po raz pierwszy wczesną wiosną na padoki oraz korzystają z pastwisk intensywnie użytkowanych w poprzednim sezonie pastwiskowym.

W stajni C ograniczenie kontaktu z pastwiskiem jako głównym źródłem zarażenia Strongylidae wpłynęło na mniejsze zarażenie koni w porównaniu do stajni A i B. W czasie treningów konie przebywają na pozbawionych traw ujeżdżalniach, gdzie panują niekorzystne warunki do rozwoju larw inwazyjnych. Zarażenie mogło nastąpić np. w stajni macierzystej lub w punktach kopulacyjnych. W pewnych okresach roku warunki panujące w stajniach – szczególnie duża wilgotność jesienią – sprzyjają rozwojowi larw, a źródłem zarażenia mogą być odchody koni (Langrova 1999). Ponadto długa żywotność larw inwazyjnych oraz ich zdolność do migracji poziomej i pionowej powodują, że opuszczają one masę kałową i przechodzą do zielonki, którą skarmiane są konie w boksach niekorzystające z pastwisk (Ogbourne 1972, Kozłow 1985, Reinemeyer 1986).

W sprzyjających warunkach pogodowych takich jak odpowiednia temperatura i wilgotność, w ciągu kilku dni, z jaj wydalonych z kałem rozwijają się larwy inwazyjne słupkowców (Gawor 2005). Sprzyja temu prosty – jednożywieliński cykl rozwojowy tych nicieni. Na przykład Gawor (1992) w swoich badaniach stwierdził wyraźną zależność pomiędzy liczbą wydalanych jaj Strongylidae a porą roku. Kornaś i wsp. (2007) oceniał zarażenie koni czystej krwi arabskiej w sezonach pastwiskowych w 2004, 2005 i 2006 r. Średnia sezonowa ekstensywność zarażenia słupkowcami oraz liczba jaj w 1 g kału u koni była wyższa w pierwszym roku badań niż w dwóch kolejnych latach. Zdaniem autorów takie wyniki były prawdopodobnie spowodowane niekorzystnymi czynnikami klimatycznymi (temperatura i wilgotność), które nie sprzyjały rozwojowi i przeżywaniu larw inwazyjnych na pastwiskach (suche i gorące lato w 2005 i 2006 r.). Przeprowadzone badania w Szkocji przez Ramsey'a i wsp. (2004) dotyczące sezonowości w rozwoju larw Cyathostominae wykazały, że od kwietnia do czerwca liczba jaj w próbach systematycznie wzrastała i wynosiła od 550 do 725 EPG, następnie w okresie od lipca do września zmalała o ponad połowę, a w październiku wzrosła ponad 400 EPG. Taką samą zależność wykazała Kuzmina i wsp. (2006) w swoich badaniach przeprowadzonych na Ukrainie.

W badaniach Betlejewskiej (2000) prowadzonych na koniach szlachetnej półkrwi w Nowielicach – najczęściej jaj słupkowców odnotowano w marcu (870 EPG) oraz od sierpnia do listopada (110 EPG). W tych samych miesiącach odnotowano najwyższą (100%) ekstensywność zarażenia. Porównując powyższe wyniki z własnymi, zaobserwowano niższy poziom ekstensywności w badaniach własnych, natomiast liczba jaj w próbach była niższa tylko w okresie wiosennym. Ekstensywność wiosną wyniosła 62,9% (średnio 75 EPG), a jesienią 75% (średnio 150 EPG). Biorąc pod uwagę tylko stajnie, w których konie korzystały z pastwiska (stajnia A i B), uzyskane wyniki kształtują się odmiennie. Wiosną ekstensywność w stajni A wynosiła 55,5% (średnio 75 EPG), a w stajni B – 80% (105 EPG), jesienią odpowiednio 100% (275 EPG) i 90% (180,5 EPG).

Kuzmina i wsp. (2006) w badaniach prowadzonych na Ukrainie wykazali sezonowy spadek ekstensywności zarażenia koni słupekowcami, zależny od skorelowanego występowania w runi pastwiskowej grzybów z rodzajów *Arthrobothrys* spp. oraz *Monacrosporium* spp., które produkują substancje mogące zabijać larwy nicieni. Grzyby te występowały od maja do października i przyczyniły się do obniżenia wartości EPG nawet o 50% w miesiącach letnich.

Badania własne potwierdzają tezę o wyższych wskaźnikach zarażenia słupekowcami u koni utrzymywanych w systemie pastwiskowym lub alkierzowo-pastwiskowym, a tym samym odzwierciedlają wpływ warunków chowu na poziom inwazji słupekowców.

## PIŚMIENNICTWO

- Betlejewska K., 2000. Dynamika inwazji słupekowców małych (Cyathostominae) u koni w cyklu rocznym. *Med. Wet.*, 56: 36–38.
- Craig T.M., Bowen J.M., Ludwig K.G., 1983. Transmission of equine cyathostomes (Strongylidae) in central Texas. *Am. J. Vet. Res.*, 10: 1867–1869.
- Fudalewicz-Niemczyk W., Nowosad B., Nowosad E., 1989. Porównanie stanu zarażenia nicieniami przewodu pokarmowego świń i koni z okolic Pragi i Krakowa. *Informator Regionalny Zakładu Upowszechniania Postępu Akademii Rolniczej w Krakowie*, 286: 163–170.
- Gawor J., 1992. Występowanie robaczyc u koni oraz ich zwalczanie w różnych warunkach hodowli i chowu. Praca doktorska, Instytut Parazytologii im. Witolda Stefańskiego, PAN Warszawa.
- Gawor J., 1996. Praktyczne aspekty zwalczania pasożytów u koni. *Mag. Wet.*, 2: 117–119.
- Gawor J., 2005. Słupekowce. *Koń Polski*, 4: 40–41.
- Gawor J., Kornaś S., Charčenko V., Nowosad B., Skalska M., 2006. Pasożyty jelitowe zagrożeniem zdrowia koni w różnych warunkach chowu. *Med. Wet.*, 62: 331–334.
- Genchi C., Malnati G., Carrara L., 1978. Aspetti epidemiologici di nematodi gastrointestinali degli animali al pascolo. *Clin. Vet.*, 4: 175–184.
- Gundlach J.L., Sadzikowski A.B., 2004. *Parazytologia i parazytozy zwierząt*. PWRiL, Warszawa.
- Hasslinger M.A. 1980. Untersuchungen über Einfluss verschiedener Temperature auf Eier und Larven von Pferdestrongyliden unter Laboratoriumsbedingungen sowie das Verhalten dieser exogenen Stadien auf der Weide. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 94: 1–5.
- Kornaś S., Nowosad B., Molenda K., Skalska M., Gawor J., 2007. Zarażenie koni słupekowcami (Strongylidae) w trzech kolejnych sezonach pastwiskowych. *Wiad. Parazyt.*, 53 (suplement): 23.
- Kornaś S., Nowosad B., Podstawski Z., 2000. Zarażenie nicieniami przewodu pokarmowego koni w różnych systemach chowu z uwzględnieniem stosowanego odrobaczania. *Zesz. Nauk. AR. Krak. Zoot.*, 369: 43–57.
- Kornaś S., Nowosad B., Skalska M., 2004. Wpływ systemu chowu koni i ich zarażenie słupekowcami (Strongylidae). *Rocz. Nauk Zoot.*, 31: 95–101.
- Kozłow D.P., 1985. Mechanism of distribution of Strongylidae larvae among ungulate animals at pasture. *Parazitologia*, 3: 220–225.
- Kuzmina T.A., Kuźmin Y.I., Kharchenko V.A., 2006. Field study on the survival, migration and overwintering of infective larvae of horse strongyles on pasture in central Ukraine. *Vet. Parasitol.*, 141: 264–272.
- Langrova I., 1999. The importance of contaminated pastures and litter in stables for the infection with nematodes of family Strongyloidea in horses on studfarm Xaverov. *Helminthologia*, 4: 241–249.

- Nowosad B., Prasilova I., Napravnik J., Fudalewicz-Niemczyk W., 1990. Stan zarażenia nicieniami przewodu pokarmowego koni w wybranych obiektach w Polsce i w Czechosłowacji. Zesz. Nauk. AR. Krak., Zoot., 27: 22–43.
- Ogbourne C.P., 1972. Observations on the free-living stages of strongylid nematodes of the horse. Parasitology, 3: 461–477.
- Quinelato S., Couto M.C.M., Ribeiro B.C., Santos C.N., Luciene S. de Souza, Débora H.S. dos Anjos, Ivan B.M. Sampaio, Lurdes M.A. Rodrigues., 2008. The ecology of horse cyathostomin infective larvae (Nematoda–Cyathostominae) in tropical southeast Brazil. Vet. Parasitol., 153: 100–107.
- Ramsey Y.H., Christley R.M., Matthews J.B., Hodgkinson J.E., McGoldrick J., Love S., 2004. Seasonal development of Cyathostominae larvae on pasture in a northern temperate region of the United Kingdom. Vet. Parasitol., 119: 307–318.
- Reinemeyer C.R., 1986. Small strongyles. Recent advances. Vet. Clin. N. AM–Equine, 2: 281–312.
- Romaniuk K., Jaworski Z., Golonka M., 2002. Ocena inwazji pasożytów wewnętrznych u koników polskich w chowie alkierzowo-pastwiskowym. Mag. Wet., 73: 25–28.
- Zajac A.M., Conboy G.A., 2006. Veterinary clinical parasitology. Blackwell Publishing.

**EFFECT OF BREEDING CONDITIONS AND PHENOLOGY  
ON THE INVASIONS OF STRONGYLID NEMATODES IN HORSES FROM  
SELECTED STABLES OPOLSKIE PROVINCE AND WROCLAW**

**S u m m a r y**

Comparative faecal analysis – based research on the occurrence of helminths in horses was conducted in three stables, which differ in their breeding system: (1) outdoor housing, (2) indoor housing and (3) combined – outdoor/indoor system. An examination of 107 faecal samples revealed the presence of strongylid nematodes. The prevalence was 62,6% and the average number of eggs per sample being 163,8 (range: 25–1675). The values of the basic parasitological indicators in the outdoor system proved be significantly ( $P<0.0016$ ) higher than in the remaining stables. The differences between the three breeding systems of horses compared were also found to be related to the phenology.

KEY WORDS: strongylid nematodes, horses, breeding system, faecal analysis

Recenzent – Reviewer: dr hab. Andrzej Bernard Sadzikowski prof. UP, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Anna Jankowska

**WPŁYW RASY KNURA NA WYNIKI ODCHOWU PROSIĄT  
ORAZ ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY DŁUGOŚCIĄ UŻYTKOWANIA  
LOCH A LICZBĄ ŻYWO I MARTWO URODZONYCH PROSIĄT**

**EFFECT OF BOAR BREED ON PIGLETS REARING  
PERFORMANCE AND DETERMINING THE RELATION  
BETWEEN THE LENGTH OF USING SOWS AND NUMBER  
OF LIVE AND STILL BIRTHS OF PIGLETS**

*Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

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

Badaniami objęto prosięta pochodzące od 120 loch rasy wbp oraz pbz, u których kontrolowano tempo wzrostu w okresie od urodzenia do odsadzenia, w 28. dniu życia. Przedmiotem badań było porównanie wybranych parametrów w okresie odchowu prosiąt, pochodzących od knurów mieszańcowych Duroc x Pietrain oraz Hampshire x Pietrain.

Najcięższe prosięta przy urodzeniu pochodziły od loch rasy wbp i knurów dxp, uzyskując średnią masę ciała –1,64 kg, przyrosty dzienne – 236 g, masę odsadzeniową – 8,26 kg.

Najlżejsze przy urodzeniu były prosięta loch pbz i hxp, uzyskując średnio 1,46 kg, przyrosty dzienne – 208 g, masę przy odsadzeniu – 7,28 kg.

Najwyższe przyrosty dzienne do 28. dnia życia uzyskały prosięta z grupy I, po lochach rasy wbp i knurach dxp – 236 g.

Zarówno w przypadku loch wbp, jak i pbz nie wykazano zależności pomiędzy długością ich użytkowania a liczbą martwo i żywo urodzonych prosiąt.

**SŁOWA KLUCZOWE:** knury, lochy, prosięta, odchow prosiąt

## WSTĘP

Trzoda chlewna jest wiodącym gatunkiem zwierząt gospodarskich w Polsce. Decyduje o tym zarówno liczba pogłowa, jak i tradycje kulinarne Polaków, u których produkty wieprzowe zajmują czołowe miejsce w strukturze spożycia mięsa.

Udział żywca wieprzowego w produkcji towarowej polskiego rolnictwa wynosi około 25%, podczas gdy udział mleka – 18,8%, a zbóż tylko 11,5% (GUS 2009).

Na zakup mięsa wieprzowego Polacy wydają największą część środków przeznaczanych w wydatkach na żywność. W Polsce spożycie wieprzowiny jest stosunkowo duże i zbliżone do spożycia mięsa wieprzowego w krajach Unii Europejskiej. Przeciętny Polak w ostatnich latach, zależnie od podaży i cen, zjada rocznie od 35 do 40 kg. Jest to ilość o około 8 razy większa od spożycia mięsa wołowego i blisko dwa razy większa od spożycia drobiu.

W końcu marca 2009 r. pogłowie trzody chlewnej liczyło 13 287,42 tys. sztuk, wykazując tendencję spadkową, w porównaniu z analogicznym okresem ubiegłego roku, o 15,3% (GUS 2009).

Obecnie w chowie masowym obserwuje się znaczną poprawę w zakresie mięsności tuczników. W ostatnim 15-leciu w zakresie mięsności świń dokonaliśmy „sporego” skoku: od 44 do 54%, osiągając w tym zakresie standardy zachodnioeuropejskie. Takiego postępu nie zanotował żaden kraj o rozwiniętej i ważnej dla gospodarki produkcji trzody.

Wzrost udziału mięsa w tuszy jest konieczny, jeśli krajowa wieprzowina ma być konkurencyjna na rynkach europejskich (Knecht 2007).

Dużą rolę w doskonaleniu odegrały komercyjne firmy hybrydowe. Przykładem może być tutaj PenArLan i efekty pracy hodowlanej nad wyprowadzeniem wysokoplennych linii świń czy utworzenie linii ojcowskich o wybitnych cechach użytkowości tucznej i rzeźnej.

Programy hodowlane wielu krajów oraz komercyjnych firm genetycznych (PIC, Dalland, JSR, Hypor) oparte są najczęściej na krzyżowaniu wielu ras i linii o wyspecjalizowanych cechach produkcyjnych. Najczęściej wykorzystuje się hyperplenne linie żeńskie oraz wysokomięsne hybrydowe linie męskie. Rozwiązanie takie gwarantuje ekonomiczną produkcję tuczników odpowiadających potrzebom współczesnego rynku (Żak 2007).

Obecnie w pracy hodowlanej poprawa cech użytkowości rozplodowej ma największe znaczenie. Jest to zespół cech o niskiej odziedziczalności i dużym wpływie warunków środowiska. Stąd praca hodowlana oparta na wartościach fenotypowych cech daje słabe rezultaty. Drogą do uzyskania znaczącego postępu w użytkowości rozplodowej jest oparcie selekcji na wynikach szacowania wartości hodowlanej metodą BLUP. Zastosowanie zbiorczych modeli BLUP, oddzielnych dla poszczególnych ras, pozwala na skuteczny rozdział kierunków selekcji.

Z założenia komponenty mateczne powinny być selekcionowane w kierunku poprawy użytkowości rozplodowej (proporcje wynikające ze zbiorczego modelu BLUP, między cechami użytkowości rozplodowej a tucznej i rzeźnej dla linii matecznych, wynoszą 60% – użytkowość rozplodowa, 40% – użytkowość tuczna i rzeźna).

Natomiast linie ojcowskie w kierunku poprawy jakości tuszy i mięsa oraz tempa wzrostu (proporcje wynikające ze zbiorczego modelu BLUP, między cechami użytkowości rozplodowej a tucznej i rzeźnej dla linii ojcowskich, wynoszą 70% – użytkowość tuczna i rzeźna, 30% – użytkowość rozplodowa) (Blicharski i Ptak 2008).



Rasy polska biała zwisloucha i rasa wielka biała polska, najczęściej wybierane przez polskich producentów świń w chowie masowym, pod względem poziomu cech użytkowości rzeźnej i rozrodczej są bardzo zbliżone.

Dzięki temu mamy obecnie w kraju dwie równorzędne rasy w typie mięsnym, co w znacznym stopniu ułatwia dobór komponentu maticznego w prowadzeniu chowu towarowego na fermach.

Znacznym problemem w uzyskaniu wyrównanego materiału rzeźnego jest odpowiedni dobór komponentu ojcowskiego do krzyżowania towarowego, zwłaszcza że często wybiera się do tego typu produkcji knury mieszańcowe F1.

Są to samce produkowane w stadach hodowlanych utrzymujących lochy rasy duroc, pietrain oraz hampshire i belgijską zwislouchą.

Zdecydowanie najczęściej stosuje się do krzyżowania towarowego knurów F1 w kombinacjach rasowych (w układzie matka x ojciec) duroc x pietrain i pietrain x duroc. Na ponad 4 tysiące mieszańców wprowadzonych do produkcji – prawie 70% stanowią te właśnie osobniki.

Dość często stosuje się też knury powstałe z kojarzenia ras hampshire i pietrain oraz w mniejszym stopniu hampshire i duroc (Eckert 2007).

Oferta osobników męskich F1 jest więc bardzo zróżnicowana, choć wciąż często kupowaną przez producentów trzody chlewnej jest rasa pietrain.

Należy pamiętać, że komponent ojcowski do produkcji tuczników musi charakteryzować się wysoką mięsnością, zwłaszcza, że jest to cecha wysokoodziedziczalna. Potencjał genetyczny otrzymany przez potomstwo zostanie dalej przekazany kolejnym pokoleniom.

Dobór ras do krzyżowania towarowego ma duży wpływ na ilość uzyskanego potomstwa, które możemy przeznaczyć do tuczu.

Hodowcy i producenci świń często stają przed problemem związanym nie tylko z wyborem odpowiedniego knura do krzyżowania, lecz również z występowaniem dużej zmienności w wielkości miotów, przeżywalności prosiąt, długości tuczu oraz jakości tuszy tuczników.

Rozwiązanie z pozoru prostego problemu nie jest łatwe i wymaga dokładnej analizy genotypu posiadanych zwierząt, na który w dużym stopniu wpływa stosowany rodzaj żywienia, a zwłaszcza doboru paszy pokrywającej zapotrzebowanie na składniki pokarmowe, oceną jakości warunków środowiskowych, stanu zdrowotnego zwierząt oraz stosowana technologia produkcji (Tratwał 2007).

Po wejściu naszego kraju do Unii Europejskiej polski hodowca nie może utrzymywać świń według swoich starych przyzwyczajeń, czasem bardzo niekorzystnych dla zwierząt i dla środowiska, ale musi spełnić obowiązujące w tym względzie europejskie normy. Wymagają one dbałości o tzw. dobrostan zwierząt i o środowisko. Przede wszystkim jednak produkcja żywca wieprzowego musi być dla rolnika opłacalna, czyli o odpowiedniej skali (minimum kilkaset sztuk) dzięki zwierzętom o wysokiej wartości genetycznej, przy tym możliwie niskich kosztach, a wykorzystująca w jak największym zakresie pasze własne.

Producenci trzody chlewnej powinni dążyć do zawierania długotrwałych umów z odbiorcami, którzy zagwarantują odbiór żywca po korzystnych cenach, lecz również powinni zapewniać właściwą, wyrównaną i powtarzalną stawkę materiału rzeźnego [Kozłowski 2008].

## MATERIAŁ I METODY

Badania zostały wykonane w Rolniczej Spółdzielni Produkcyjnej z województwa wielkopolskiego.

Materiał badawczy stanowiły prosięta pochodzące od 120 loch, u których badano wyniki odchowu w okresie od urodzenia do odsadzenia, w 28. dniu życia. Przedmiotem badań było porównanie wybranych parametrów w okresie odchowu prosiąt pochodzących od knurów mieszańcowych Duroc x Pietrain oraz Hampshire x Pietrain.

Knury wykorzystane do doświadczenia posiadają świadectwa wpisu do rejestru wystawione przez Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej „POLSUS”.

Materiał doświadczalny stanowiło 60 loch rasy wielkiej białej polskiej oraz 60 loch rasy polskiej białej zwisłouchej, podzielonych na 4 grupy różniące się rasą knura.

Grupa I – lochy wbp x knur dxp (30 szt.),

Grupa II – lochy wbp x knur hxp (30 szt.),

Grupa III – lochy pbz x knur dxp (30 szt.),

Grupa IV – lochy pbz x knur hxp (30 szt.).

Lochy w okresie ciąży utrzymywane były grupowo po 6–8 sztuk w kojcu. Do działu porodowego lochy zostały wprowadzone 14 dni przed porodem. Lochy w porodówkach utrzymywane były w systemie ściółkowym.

Jarzma porodowe dla loch zamontowane są poziomo w stosunku do kojca (są to jarzma starego typu) z ograniczonym lub brakiem regulacji wymiarów jarzma dla macior, szczególnie na ich długości. Nad gniazdem zamontowane są promienniki podczerwieni dla prosiąt.

W obiekcie wykorzystuje się znajduje się system wentylacji grawitacyjnej. Jedynym czynnikiem w budynku wpływającym na bilans termiczny jest izolacja ścian styropianem.

Po porodzie odnotowywano liczbę prosiąt żywo i martwo urodzonych. Wszystkie prosięta zostały ważone w pierwszym dniu życia. Zwierzęta w obiekcie doświadczalnym traktowane były identycznie. Pasza zarówno dla macior, jak i prosiąt podawana była o tej samej porze. Prosięta żywione były od 4. dnia życia do woli prestarterem według programu żywieniowego firmy Dossche Sp. z o.o. Wodę dla prosiąt zadawano, korzystając z poidel smoczkowych. Lochy otrzymywały mieszankę w postaci sypkiej dla loch w okresie laktacji, również według programu żywieniowego firmy Dossche Sp. z o.o.

Warunki mikroklimatyczne były zbliżone do optymalnych, wyrównane dla całej populacji doświadczalnej. Zabiegi zootechniczne o ujednoliczonych we wszystkich grupach. Lochy w czasie trwania porodu otrzymywały oksytocynę oraz po porodzie Biotropine, w formie iniekcji. Wszystkie prosięta w 3–4 dniu życia otrzymały w formie iniekcji po 2 ml Ferrodexu. W tym samym okresie przeprowadzano kastrację knurków.

W dniu odsadzenia, czyli w 28. dniu życia prosięta były ważone indywidualnie, następnie obliczono średnią masę miotu w dniu odsadzenia. Średnie przyrosty w okresie odchowu obliczono, odejmując średnią masę urodzeniową miotu od średniej masy odsadzeniowej miotu, uzyskaną różnicę dzieląc przez liczbę dni w okresie odchowu.

Zbieranie danych obejmowało:

- 1) liczbę prosiąt żywo i martwo urodzonych w miocie,
- 2) liczbę prosiąt w miocie w dniu odsadzenia,
- 3) masę ciała prosiąt w 1. oraz 28. dniu życia,
- 4) obliczanie przyrostów dziennych za okres od 1. do 28. dnia życia,
- 5) wyliczenie długości użytkowania loch.

Zebrany materiał liczbowy opracowano statystycznie w programie SPSS, posługując się testem Duncana, testem Tukey'a oraz testem Dunnetta, natomiast poziom zależności pomiędzy zmiennymi obliczono na podstawie współczynników korelacji liniowej Pearsona.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Tabela 1 przedstawia wyniki odchowu prosiąt w zależności od rasy knura. W gr. I – loch wbp x knur dxp, w gr. II – loch wbp x knur hxp, w gr. III – loch pbz x knur dxp, w gr. IV – loch pbz x knur hxp.

Tabela 1  
Table 1

Wyniki odchowu prosiąt w zależności od rasy knura u loch rasy wbp i pbz  
Results of rearing of piglets depending on the breed of the boar for sows of wbp and pbz breeds

Wyszczególnienie Specification		Grupa Group				I-IV n=1131 szt.-units
		I n=257 szt. – units	II n=291 szt.- units	III n=295 szt.- units	IV n=288 szt.- units	
Średnia masa prosiąt w dniu urodzenia Average mass of piglets in the day of the birth (kg)	$\bar{x}$	1,64 <sup>A</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,46	1,45 <sup>Bb</sup>	1,54
	SD	0,18	0,24	0,26	0,23	0,24
Średnia masa prosiąt w dniu odsadzenia Average mass of piglets in the day of moving away (kg)	$\bar{x}$	8,26 <sup>Aa</sup>	7,68	7,4 <sup>b</sup>	7,28 <sup>B</sup>	7,66
	SD	1,20	1,23	1,07	1,17	1,21
Przyrosty w okresie od 1. do 28. dnia życia Increases in the period from day 1 to day 28 of life (g)	$\bar{x}$	236 <sup>a</sup>	216	212	208 <sup>b</sup>	218
	SD	39,18	41,67	32,92	35,90	38,68
Średnia liczba prosiąt urodzonych w miocie (szt.) Average number of piglets given birth in the litter (units)	$\bar{x}$	8,57	9,7	9,83	9,6	9,43
	SD	2,08	2,17	2,26	1,99	2,16
Średnia liczba prosiąt odsadzonych w miocie (szt.) Average number of piglets moved away in the litter (units)	$\bar{x}$	7,87	8,93	9,13	9,03	8,74
	SD	2,08	1,93	1,80	1,99	1,99
Upadki w okresie odchowu Death in the rearing period	%	8,17	7,90	7,12	5,90	7,25

Źródło: Opracowanie własne. A, a – wielkości oznaczone w rzędach dużymi literami różnią się między sobą  $p \leq 0,1$ , a małymi  $p \leq 0,05$   
Source: Self-study. A, a – values in rows denoted with the same letter differ: capitals at  $p \leq 0,1$ , small letters at  $p \leq 0,05$

Średnia masa urodzeniowa w grupach I i II była zbliżona i wynosiła odpowiednio 1,64 oraz 1,61 kg. W grupie III parametr ten kształtował się na poziomie 1,46 kg, natomiast w grupie IV – 1,45 kg.

Statystycznie istotne różnice w średniej masie prosiąt w dniu urodzenia pomiędzy grupą I i IV zostały potwierdzone na poziomie ( $p \leq 0,01$ ), natomiast między grupą II i IV na poziomie ( $p \leq 0,05$ ).

O płodności rzeczywistej decydują czynniki genetyczne, technika użytkowania rozplodowego oraz środowisko, które w znacznym stopniu wpływa na kondycję i zdrowotność loch matek oraz zdolności rozrodcze knurów (Rekiel 2005).

Wpływ masy ciała w dniu urodzenia na dalszy wzrost i rozwój jest bezsporny. Różnice zaobserwowane w masie ciała w dniu urodzenia utrzymują się i powiększają w miarę wzrostu prosiąt, istotnie wpływając na ich późniejszą masę ciała, przyrosty, przeżywalność, a nawet cechy tuczne (Matysiak i wsp. 2007).

Najwyższe przyrosty dzienne zaobserwowano w grupie I lochy wbp oraz knur dpx – 236 g, najniższe natomiast w grupie IV lochy pbz oraz knur hpx – 208 g ( $p \leq 0,05$ ).

Wyższe średnie dzienne przyrosty od 288 do 291 g zaobserwowali w badaniach Nienaber i Hahn. Wielkość przyrostów dziennych prosiąt w miocie w okresie odchowu jest praktycznym wskaźnikiem mleczności lochy. Jeden kg mleka pozwala na uzyskanie 250 g przyrostu (Nienaber i Hahn 1991).

Średnia masa prosięcia w dniu odsadzenia w grupie I wynosiła 8,26 kg w grupie IV – 7,28 kg. Różnica w obrębie tego parametru została potwierdzona statystycznie na poziomie ( $p \leq 0,01$ ), natomiast pomiędzy grupą I – 8,26 kg i III – 7,4 kg występują statystyczne różnice na poziomie ( $p \leq 0,05$ ).

Tempo wzrostu prosiąt w pierwszych tygodniach życia jest wysokie. W ciągu pierwszych siedmiu dni prosięta podwajają masę swojego ciała, a po trzecim tygodniu życia ich masa jest czterokrotnie większa niż w dniu urodzenia (Tereszkiewicz i wsp. 2009).

Średnia liczba prosiąt urodzonych w miocie była najwyższa w grupie III – lochy pbz x knur dpx i wynosiła 9,83 szt., natomiast najniższą średnią liczbę prosiąt urodzonych w miocie zaobserwowano w gr. I – loch wbp x knur dpx – 8,57 szt.

Średnia liczba prosiąt odsadzonych w miocie była najwyższa w grupie III i wynosiła 9,13 szt., natomiast najniższa była w grupie I – 7,87 szt.

Według Orzechowskiej i Muchy wyniki cech rozplodowych za rok 2007 wskazują na najwyższą liczbę prosiąt urodzonych i odchowanych w miocie u rasy wbp i pbz – odpowiednio 11,35 i 11,43 szt. oraz 10,56 i 10,63 szt.

U pozostałych analizowanych ras Hamshire, Duroc, Pietrain wartości cechy pierwszej wahały się od 10,35 do 10,80 szt., a cechy drugiej od 9,74 do 10,24 szt. (Orzechowska, Mucha 2008).

Liczba upadków w okresie odchowu w grupie w grupie II, IV była zbliżona i wynosiła około 7,55%. Najniższe upadki zaobserwowano w grupie IV – 5,90%, natomiast najwyższe w grupie I – 8,17%.

Liczba upadków może wynikać z czynników składających się na prawidłowy okres odchowu, np.: dobry stan zdrowia loch, troskliwość matek, dobre warunki utrzymania świń, prawidłowe żywienie, odpowiednia obsługa, kojce i klatki porodowe, właściwe warunki mikroklimatyczne dla prosiąt.

Większość upadków, ok. 65–70 %, ma miejsce w pierwszym tygodniu życia. Straty nieprzekraczające 10% w stosunku do liczby prosiąt żywo urodzonych można uznać za utrzymane w fizjologicznych granicach. Przekraczające 15% świadczą o złych warunkach wychowu i niedostatecznych umiejętnościach obsługi (Nowachowicz i wsp. 2008).

Tabela 2 przedstawia wyniki odchovu prosiąt w zależności od długości użytkowania loch.

Tabela 2  
Table 2

Wyniki odchovu prosiąt w zależności od długości użytkowania loch  
Results of rearing of piglets depending on the length of using sows

Wyszczególnienie Specification		Rasa – Długość użytkowania Race – Length of the use			
		Loch Wbp n=60 szt. – units Sows Wbp n=60 szt. – units		Loch Pbz n=60 szt. – units Sows Pbz n=60 szt. – units	
		1–3 lat (n=34 szt.)	4–6 lat (n=26 szt.)	1–3 lat (n=41 szt.)	4–6 lat (n=19 szt.)
Średnia liczba prosiąt żywo urodzonych w miocie (szt.) Average number of live births in the litter (units)	$\bar{x}$	8,79	9,58	9,85	9,42
	SD	2,20	2,12	2,20	1,95
Średnia liczba prosiąt martwo urodzonych w miocie (szt.) Average number of still births in the litter (units)	$\bar{x}$	0,59	0,35	0,46	0,47
	SD	0,96	0,80	0,93	0,77
Średnia masa prosiąt w dniu urodzenia Average mass of piglets in the day of the birth (kg)	$\bar{x}$	1,64 <sup>Aa</sup>	1,60 <sup>a</sup>	1,45 <sup>Bb</sup>	1,48 <sup>b</sup>
	SD	0,22	0,18	0,24	0,26
Średnia masa prosiąt w dniu odsadzenia Average mass of piglets in the day of moving away (kg)	$\bar{x}$	8,31 <sup>A</sup>	7,53	7,24 <sup>B</sup>	7,56
	SD	1,42	0,77	1,06	1,21
Upadki w okresie odchovu Deaths in the rearing period	%	8,36	7,63	6,19	7,26

Źródło: Opracowanie własne. A, a – wielkości oznaczone w rzędach dużymi literami różnią się między sobą  $p \leq 0,1$ , a małymi  $p \leq 0,05$

Source: Self-study. A, a – values in rows denoted with the same letter differ: capitals at  $p \leq 0,1$ , small letters at  $p \leq 0,05$ .

Średnia liczba prosiąt żywo urodzonych była najwyższa u loch pbz użytkowanych od 1 do 3 lat i wynosiła średnio 9,85 szt., najniższą wynoszącą 8,79 szt. zaobserwowano u loch wbp użytkowanych w tych samych latach.

Z badań Grudniewskiej wynika, że liczba prosiąt żywo urodzonych w miocie u loch wbp w roku 1996 wynosiła 11,3 szt., natomiast lochy pbz 11,5 szt.

Niższa liczba prosiąt urodzonych w miocie u badanych loch wskazuje na ich obniżoną płodność, czyli niższą liczbę prosiąt uzyskanych w jednym miocie. O jej wielkości decydują: stan zdrowia lochy, stopień jej dojrzałości somatycznej i fizjologicznej, intensywność owulacji, termin krycia, wartość nasienia knura oraz cały okres rozwoju zarodkowego i płodowego i związaną z nim śmiertelność (Grudniewska 1998).

Średnia liczba prosiąt martwo urodzonych była najniższa u loch rasy wbp użytkowanych od 4 do 5 lat i kształtowała się na poziomie 0,35 szt. U pozostałych loch wartość ta była wyrównana i wynosiła ok. 0,5 szt.

Różnice w liczbie prosiąt martwo urodzonych mogą wynikać z błędów związanych z niewłaściwym żywieniem loch w okresie jałowienia i ciąży, nieprawidłową obsługą, nieodpowiednimi warunkami mikroklimatu oraz z niedojrzałości rozplodowej loch (Kawęcka i wsp. 2007).

Skrajne wartości upadków w okresie odchowu zaobserwowano u loch użytkowanych od 1 do 3 lat. Dla loch wbp wartość ta wynosiła 8,36%, natomiast dla loch pbz 6,19%. U loch pbz oraz wbp użytkowanych w przedziale od 4 do 6 lat upadki w okresie odchowu wynosiły ok. 7,4%.

Śmiertelność prosiąt w miotach loch kontrolowanych w Polsce w 1996 r. dla rasy wbp wynosiła 5,7%, natomiast dla loch pbz 6,8%.

Wyższa śmiertelność prosiąt u młodych loch spowodowana jest błędami obsługi oraz złym przygotowaniem młodych matek do porodu, wynikającym z reakcji organizmu młodych zwierząt na niekorzystne warunki środowiska lub z braku doświadczenia macierzyńskiego (Dyrz i wsp. 1996).

Średnia masa urodzeniowa prosiąt była najwyższa u loch rasy wbp użytkowanych w przedziałach od 1–3 oraz 4–6 lat i wynosiła ok. 1,62 kg, natomiast u loch pbz użytkowanych w latach 1–3 oraz 4–6 była najniższa i wynosiła odpowiednio 1,45 i 1,48 kg. Pomiedzy lochami wbp oraz pbz użytkowanymi 1–3 lata zostały potwierdzone różnice statystycznie na poziomie ( $p \leq 0,01$ ). Między lochami wbp użytkowanymi 1–3 lat oraz 4–6 lat a lochami pbz użytkowanymi w tych samych latach zostały potwierdzone różnice statystyczne na poziomie ( $p \leq 0,05$ ).

Najwyższą średnią masę odsadzeniową zaobserwowano w grupie loch wbp użytkowanych 1–3 lat – 8,31 kg, a najniższą w grupie loch pbz użytkowanych w tych samych latach – 7,24 kg. Pomiedzy obiema grupami zostały potwierdzone różnice statystycznie istotne na poziomie ( $p \leq 0,01$ ). W grupie loch wbp oraz pbz użytkowanych 4–6 lat masa kształtowała się na podobnym poziomie ok. 7,54 kg.

Według raportu opublikowanego w Danii, dotyczącego duńskich ferm towarowych w 2006 r., średnia masa prosiąt przy odsadzeniu w wieku 31 dni wynosiła 7,3 kg. Prosięta z niską masą odsadzeniową trudniej adaptują się do paszy stałej, osiągając tym samym niższe przyrosty dzienne. W efekcie ich masa ciała w późniejszym wieku jest za niska, a wiek w dniu uboju za wysoki (Kamyczek 2009).

Tabela 3 przedstawia analizę zależności korelacyjnej między długością użytkowania a liczbą martwo i żywo urodzonych prosiąt.

Tabela 3

Table 3

Analiza korelacji między długością użytkowania loch a liczbą martwo i żywo urodzonych prosiąt  
 Analysis of correlation between the length of using sows and the number of live  
 and still births of piglets

Wyszczególnienie Specification		Rasa – Długość użytkowania Race – Length of the use	
		Lochy Wbp Sows Wbp n=60 szt.– units 1–6 lat–years	Lochy Pbz Sows Pbz n=60 szt.– units 1–6 lat–years
		Długość użytkowania loch (lata) a liczba prosiąt żywo urodzonych (szt.) The length of using sows (years) but the number of live births (units)	$r_{xy}$
Długość użytkowania loch (lata) a liczba prosiąt martwo urodzonych (szt.) The length of using sows (years) but the number of still births (units)	$r_{xy}$	-0,02	0,07

Źródło: Opracowania własne \* korelacja istotna przy  $p \leq 0,05$  \*\* korelacja istotna przy  $p \leq 0,01$   
 Source: Self-study, \* significantly correlation at  $p \leq 0,05$  \*\* significantly correlation at  $p \leq 0,01$

Wartość współczynników korelacji jest bliska 0, co wskazuje na brak korelacji między zmiennymi. Zatem zarówno w przypadku loch wbp, jak i pbz długość ich użytkowania nie wpływa wyraźnie na liczbę urodzonych prosiąt żywych oraz na liczbę martwo urodzonych prosiąt.

## WNIOSKI

1. Najcięższe prosięta przy urodzeniu pochodziły od loch rasy wbp i knurów dxp, uzyskując średnią masę ciała – 1,64 kg, przyrosty dzienne – 236 g, masę odsadzeniową – 8,26 kg. Najlżejsze przy urodzeniu były prosięta loch pbz i hxp, uzyskując średnio 1,46 kg, przyrosty dzienne – 208 g, masę przy odsadzeniu – 7,28 kg.

2. Najwyższe przyrosty dzienne do 28. dnia życia uzyskały prosięta z grupy I, po lochach rasy wbp i knurach dxp – 236 g.

3. Zarówno w przypadku loch wbp, jak i pbz, nie wykazano zależności pomiędzy długością ich użytkowania a liczbą martwo i żywo urodzonych prosiąt.

## PIŚMIENNICTWO

- Blicharski T., Ptak J., 2008. Nowa metodyka oceny wartości hodowlanej BLUP, Info POLSUS, PZHPTCH POLSUS, Warszawa, nr 5: 3–4.
- Dyrzc S., Walczak J., Matuszewska E., Szyndler J., 1996. Effect of group housing of sows and piglets on their performance, Roczn. Nauk. Zoot., Kraków, vol. 23, no. 4: 223–232.
- Eckert R., 2007. Przydatność knurów F1 do produkcji wysokowartościowego materiału rzeźnego, Trzoda Chlewna, nr 2: 16–19.
- Grudniewska B., 1998. Hodowla i użytkowanie świń, Wydawnictwo Akademii Rolniczo-Technicznej, Olsztyn: 229–240.
- GUS, 2009. Pogłowie trzody chlewnej według stanu w końcu marca 2009, <http://www.stat.gov.pl>.
- Kamyczek M., 2009. W trosce o prosięta, Trouw i My, nr 2: 4–7.

- Kawęcka M., Dłużak Z., Pietuska A., Delikator B., 2007. Użytkowość rozplodowa loch w zależności od sezonu oraz metody ich krycia lub inseminacji, *Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*, nr. 6(1): 29–38.
- Knecht D., 2007. Jak wyprodukować lepsze tuczniki, *Rzeźnik polski*, nr 12 (101): 34–36.
- Kozłowski M. 2008. Chów i hodowla świń w Polsce w latach 1946 – 2006. *Trzoda chlewna*, nr 1: 18–21.
- Matysiak B., Kawęcka M., Kołodziej A., Sosnowska A., 2007. Analiza zależności pomiędzy masą ciała loch pierwiastek w okresie ciąży a ich użytkowością rozplodową, *Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*, nr 6(3): 25–32.
- Nienaber J.A., Hahn G.L., 1991. Effects of water flow restriction and environmental factors on performance of nursery-age pigs, *J. Anim. Sci.*, nr 71: 581–583.
- Nowachowicz J., Michalska G., Sznajdrowski W., Michalska K., Wojciechowski A., 2008. Ekonomiczna ocena zmian wartości hodowlanej tusz wieprzowych, *Roczniki Instytutu przemysłu mięsnego i tłuszczowego, Warszawa*, t. XLVI/1: 35–45.
- Orzechowska B., Mucha A., 2008. Zmienność cech rozrodczych w rasach matecznych loch w latach 1962–2007, *Wiadomości Zootechniczne, Instytut Zootechniki – Kraków*, t. XLVI, nr 3: 9–14.
- Rekiel A., 2005. Chów i hodowla trzody chlewnej, *Wydawnictwo SGGW, Warszawa*, 18–25.
- Tereszkiewicz K., Molenda P., Ruda M., Kusz B., Korona R., 2009. Fat content and fat distribution in carcasses of the Hampshire pigs, *Scientific Annals of Polish Society of Animal Production, Roczniki Naukowe PTZ*, vol. 5, no. 1: 107–118.
- Tratwal Z., 2007. Intensywna produkcja wysokowartościowego surowca wieprzowego o cechach prozdrowotnych z wykorzystaniem tuczników F2 ras krajowych, *Trzoda Chlewna*, nr 8–9: 61–64.
- Żak G., 2007. Metoda BLUP w ocenie świń – zastosowanie i interpretacja wyników dla celów hodowlano-produkcyjnych, *Info POLSUS, PZHiPTCH POLSUS, Warszawa*, nr 3: 10–13.

## **EFFECT OF BOAR BREED ON PIGLETS REARING PERFORMANCE AND DETERMINING THE RELATION BETWEEN THE LENGTH OF USING SOWS AND NUMBER OF LIVE AND STILL BIRTHS OF PIGLETS**

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

The research was conducted on piglets born from 120 wbp and pbz sows, whose growing pace was examined from their birth until the day of separation from the sows (day 1 to 28 of their life). The subject of the research was to compare certain factors of breeding the piglets that came from boars of two crossed breeds, namely Duroc x Pietrain and Hampshire x Pietrain.

The heaviest piglets at birth originated from wbp sows and dxp boars, indicating the average body weight of 1,64 kg, daily weight increases of 236 g, and the mass of 8,26 kg on a day of moving away.

The piglets of pbz sows and hxp boars were the lightest at birth, indicating 1,46 kg on average, daily increases of 208 g, and the mass of 7,28 kg on a day of moving away.

The highest daily increases in a period between day 1 and day 28 were noted by the piglets from group I and after wbp sows and dxp boars – 236 g on average.

Neither for wbp, nor for pbz sows any correlation between the length of using sows and the number of live / still births was identified.

KEY WORDS: boars, sows, piglets, rearing of piglets

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. inż. Józef Koczanowski, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



**Agnieszka Szyszkowska, Stanisław Krzywiecki, Iga Sobczyk**

**CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA INTENSYWNOŚĆ PROCESU  
WTÓRNEJ FERMENTACJI W KISZONKACH ORAZ WPŁYW  
SKARMIANIA NIESTABILNYCH TLENOWO KISZONEK  
NA RYZYKO WYSTĄPIENIA JEDNOSTEK CHOROBYCH  
U KRÓW MLECZNYCH**

**THE FACTORS EFFECTING ON SECONDARY  
FERMENTATION IN SILAGES AND EFFECT  
OF THE AEROBICALLY UNSTABLE SILAGES ON THE RISK  
OF DIFFERENT METABOLIC DISEASE FREQUENCY  
OF DAIRY COWS**

*Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Animal Nutrition and Feed Quality, Wrocław University of Environmental  
and Live Sciences*

W artykule omówiono czynniki wpływające na aktywność wtórnej fermentacji w kiszonkach takich jak: pozostałość węglowodanów rozpuszczalnych w wodzie, gatunek rośliny, zawartość suchej masy, dostęp tlenu, temperatura otoczenia, czynniki mikrobiologiczne, dodatki kisonkarskie. Opisano również wpływ skarmiania niestabilnych tlenowo kiszonek na ryzyko wystąpienia jednostek chorobowych u krów mlecznych.

SŁOWA KLUCZOWE: kisonka, wtórna fermentacja, stabilność tlenowa

### WSTĘP

Wtórna fermentacja w kiszonkach jest bardzo niepożądana i trudna do uniknięcia w praktyce kisenia. Ograniczenie tego procesu, a tym bardziej jego wyeliminowanie nie jest łatwe, bowiem na jego przebieg ma wpływ wiele czynników. Są one związane z rodzajem zakiszane surowca i jego składem chemicznym, stosowaniem dodatków kisonkarskich, a także z warunkami kisenia, które w dużym stopniu decydują o roz-

---

Do cytowania – For citation: Szyszkowska A., Krzywiecki S., Sobczyk I., 2010. Czynniki wpływające na intensywność procesu wtórnej fermentacji w kiszonkach oraz wpływ skarmiania niestabilnych tlenowo kiszonek na ryzyko wystąpienia jednostek chorobowych u krów mlecznych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 205–216.

woju mikroorganizmów właściwych dla tego procesu konserwacji. Do zminimalizowania tego procesu szczególnie istotne jest ograniczenie dostępu tlenu i czasu ekspozycji tlenowej, które można uzyskać przez szybkie napełnienie zbiornika dobrze rozdrobnionym surowcem i dobrym jego zagęszczeniem w szczelnym zbiorniku. Ważny jest również czas przechowywania kiszonki, technika i szybkość jej wybierania ze zbiornika lub przyzmy oraz sposób i długość jej przechowywania po wybraniu. Z innych czynników warto wymienić pH kiszonki, a także temperaturę otoczenia i masy kiszonkarskiej.

Właściwie ukierunkowany przebieg procesu fermentacji wpływa na jakość i stabilność kiszonek. Ciekawe przy tym jest to, że kiszonki lepszej jakości są bardziej podatne na wtórną fermentację niż kiszonki o niekorzystnym profilu fermentacyjnym.

Wysoka zawartość kwasu mlekowego i ograniczona na jego korzyść ilość kwasu octowego zwiększa ryzyko niestabilności tlenowej kiszonek (Zastawny i Jaśniewicz 2000, Ostrowski i wsp. 1992, Cay i wsp. 1999, Doroszewski 1997). W kiszonkach trwałych zwiększa się ilość kwasu octowego kosztem etanolu. Podobnie kwas masłowy i propionowy wyraźnie hamują procesy wtórnej fermentacji (Beck i Gross 1964, Wróbel i Zastawny 2005, Mikołajczak i Podkówa 1986).

## POZOSTAŁOŚCI WĘGLOWODANÓW ROZPUSZCZALNYCH W WODZIE

Głównym substratem wykorzystywanym przez drożdże, bakterie i pleśnie są węglowodany rozpuszczalne w wodzie, stąd stabilność tlenowa kiszonek jest tym mniejsza, im więcej tych cukrów pozostaje po zakończonym procesie fermentacji (Uriarte i wsp. 2001, Beck i Gross 1964, Zastawny i Jaśniewicz 2000, Wyss 1999). Przykładem takiej zależności mogą być badania Zastawnego i Jaśniewicza (2000), w których wykazano, że wraz ze wzrostem cukru w kiszonkach z III i IV pokosu runi łąkowej malała ich stabilność tlenowa. Kiszonka z III pokosu o zawartości cukru  $12 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  suchej masy pozostawała stabilna przez 226 godz., natomiast kiszonka z tego samego pokosu, lecz o wyższej zawartości cukru –  $96 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  suchej masy tę stabilność zachowywała już tylko przez 121 godz. Zdaniem Wyss (1999) najwyższą stabilnością charakteryzują się kiszonki o zawartości cukru od 12 do  $46 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  suchej masy. Ohya i wsp. (1975) obserwowali jednak przypadki, w których pomimo wysokiego poziomu resztek cukrowych kiszonki pozostawały stabilne.

## GATUNEK ROŚLINY

Stabilność tlenowa kiszonek z poszczególnych gatunków roślin jest zróżnicowana. Jest to związane z jej niejednakową podatnością na proces fermentacji. Kiszonki z całych roślin kukurydzy są bardziej podatne na degradację tlenową niż kiszonki z traw czy roślin strączkowych (Bolsen i wsp. 1996, Pflaum 1997, Uriarte i wsp. 2001).

Podkreśla się, iż ze względu na dużą zawartość cukrów kukurydza dobrze się zakisza, lecz charakteryzuje się niską stabilnością tlenową (Kruczyńska i Król 1998, Doroszewski 2005, Mikołajczak i Podkówa 1986, Przybylski i Potkański 2000, Brzóška 2003, Pahlow i wsp. 1999, Muck i O'Kiely 1992, Illek 2006, Pflaum i wsp. 1999, Pflaum 1997). Ostrowski i wsp. (1992) stwierdzili, że stabilność tlenowa określona w tem-

peraturze 30°C wynosi 5 dni dla kiszonek z traw podsuszonych, 4 dni dla zakiszonych liści buraczanych, 3 dni dla kiszonki z traw świeżych, 1–2 dla kiszonej kukurydzy i 1 dzień dla zakiszonych mieszanek zbożowo-strączkowych.

## ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY W KISZONKACH

Ważnym czynnikiem wpływającym na intensywność procesu wtórnej fermentacji jest zawartość suchej masy w kiszonce. Kiszonki z traw zbyt podsuszonych są mniej stabilne. Stwierdzono, że w przypadku kiszonek z runi łąkowej, bardzo silnemu zagrzewaniu ulegają te, które zawierają ponad 50% suchej masy (Wyss 1999). W badaniach, w których porównywano różne kiszonki, wykazano, że przy niższej zawartości suchej masy (21,4%) utrzymywały one swoją stabilność przez 226 godz., natomiast przy większym podsuszeniu (42,5%) ich stabilność utrzymywała się już tylko przez 208 godz. Warto też podkreślić, że kiszonki o niższej zawartości suchej masy (od 21 do 31%) jednocześnie zawierały niewielką ilość cukrów prostych. Podobne zależności w odniesieniu do kiszonek z roślin o dużym stopniu podsuszenia stwierdzono również w innych badaniach (Huber i wsp. 1968, Wyss 1999). Ostrowski i wsp. (1992) odnotowali, iż najniższe straty składników pokarmowych wywołane procesem wtórnej fermentacji występują w przypadku kiszonek z kukurydzy przy zawartości suchej masy w przedziale od 22 do 26%. Warto jednak podkreślić, że zbyt niska zawartość suchej masy zakiszane surowca (18, 26%) także może być przyczyną szybszego zagrzewania się kiszonek (Doroszewski 1997, Pessi i Nousiainen 1999). Kiszonki o wysokiej zawartości suchej masy charakteryzują się też niższą koncentracją kwasów octowego i propionowego oraz wyższymi wartościami pH. W przypadku zakiszania zielonek sprzątaných w późnym okresie rozwoju zawierają zwykle więcej włókna (duży udział łądyg w zakiszonym surowcu), co utrudnia ugniatanie i zwiększa ryzyko wtórnej fermentacji.

## DOSTĘP TLENU DO KISZONKI

Intensywność degradacji tlenowej kiszonek z powodu infiltracji powietrza zależy od jego ilości oraz szybkości, z jaką dostaje się ono do wnętrza masy kiszonki. Na proces ten zasadniczy wpływ ma porowatość kiszonki, która zależy od gęstości, zawartości zakiszane surowca, fazy wegetacji zakiszanej zielonki, zawartości w niej wody oraz długości siewki (Uriarte i wsp. 2001). W kiszonkach odpowiednio ubitych proces wymiany gazowej nie występuje, bądź występuje w bardzo niewielkim stopniu. W takich kiszonkach zahamowany jest rozwój mikroorganizmów, które są fakultatywnymi tlenowcami. Odpowiednio zagęszczona w silosie kisonka z kukurydzy przy dostępie tlenu pozostaje stabilna niemal dwukrotnie dłużej (153 godz.) niż źle ubita (91 godz.) (Pahlow i wsp. 1999, Zastawny i Jaśkiewicz 2000). Niewielkie ugniecenie zakiszanej zielonki ( $200 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) powoduje możliwość objęcia fermentacją tlenową warstwy kiszonki od 2,5 do 3 m (w zależności od zawartości w niej suchej masy), natomiast zagęszczenie zakiszane surowca do  $900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  ogranicza tę warstwę do 15–20 cm (Mikołajczak i Podkówa 1986). Warto pamiętać, że gdy maleje gęstość kiszonki, zwiększa się głębokość penetracji powietrza, albowiem porowatość i gęstość są ze sobą ujemnie skorelowane.

Lindgren i wsp. (1998) oraz Pitt i Muck (1993) przy zwiększonym zagęszczeniu surowca w zbiorniku obserwowali mniejszą ilość drobnoustrojów tlenowych powodujących psucie się kiszonki, gdy jej gęstość wzrastała. Również Ruppel i wsp. (1995) stwierdzili większą stabilność dobrze ugniecionych kiszonek. Dobre zagęszczenie zakiszzonego surowca jest również istotne do wzrostu wydajności nowoczesnych technologii zbiorów (np. ilości zebranej suchej masy z określonej powierzchni) (Uriarte i wsp. 2001). Szczególny wpływ na penetrację tlenową kiszonki ma stopień rozdrobnienia zakiszzonego surowca. Precyzyjne pocięcie zielonki, zwłaszcza zawierającej dużo suchej masy, ułatwia jej zagęszczenie w zbiorniku. Oddziałuje również na zmniejszenie porowatości kiszonki (Zastawny i Jaśniewicz 2000, Mikołajczak i Podkówka 1986). Badania mechanizmów infiltracji powietrza w głąb kiszonki wykazały, że krótka sieczka, mimo wyższej gęstości, wykazuje niższą odporność na ruch gazu niż długa (Mc Gehan 1990). Możliwość penetracji masy surowca kiszonkarskiego jest w dużej mierze związane z technologią napełnienia silosu, przechowywaniem, wybieraniem i skarmianiem kiszonki. Powolne napełnienie zbiornika wydłuża okres dostępu powietrza do zakiszzonego materiału. Sprzyja to rozwojowi mikroflory tlenowej (w tym drożdży), stymulując jej aktywność tlenową po otwarciu zbiornika (Wróbel i Zastawny 2005). Zasadą jest więc nieprzedłużanie czasu napełniania jednego zbiornika ponad 3–4 dni (Brzóska 2003).

Bardzo ważną czynnością jest również precyzyjne i szybkie okrycie surowca. Mikołajczak i Podkówka (1986) oszacowali, że przy braku starannego ugniecenia i okrycia kiszonki straty powierzchniowe suchej masy z 1 m<sup>2</sup> mogą osiągać 200 kg. Natomiast przy szczelnym okryciu oraz odpowiednim poziomie gęstości straty nie powinny być wyższe niż 5–75 kg suchej masy/m<sup>2</sup>. Należy też okrywać częściowo wypełnione zbiorniki podczas przerw (np. w nocy) w sporządzaniu kiszonki. Zbiorniki powinny być również zabezpieczone przed wodą, z którą wnikają do kiszonki duże ilości powietrza (Brzóska 2003). Jednym z ważniejszych czynników decydujących o wielkości strat na skutek procesu zagrzewania kiszonki w pryzmach jest technika i szybkość jej wybierania.

Z tego powodu należy odkrywać tylko taką ilość kiszonki, która umożliwia pełne zbilansowanie dziennej dawki dla zwierząt. Trzeba też uwzględnić wysokość i szerokość silosu, wielkość stada oraz ilość skarmianej kiszonki (Uriarte i wsp. 2001). Szybkość wybierania kiszonki z silosu musi być skorelowana ze stopniem jej gęstości. W przypadku słabego ubicia, wynoszącego ok. 200 kg m<sup>-3</sup>, tempo wybierania kiszonki nie powinno być mniejsze niż 2 metry bieżące na dobę. W przypadku większej gęstości np. rzędu 600 kg m<sup>-3</sup> szybkość wybierania można zmniejszyć do 0,2–0,3 metrów bieżących na dobę (Wróbel 2005, Mikołajczak i Podkówka 1986).

Bardzo ważna jest również technika wybierania kiszonek, która może decydować o stanie, w jakim pozostaje zewnętrzna warstwa kiszonki oraz w jakiej postaci pasza ta zostaje pobrana ze zbiornika bądź pryzmy (Mikołajczak i Podkówka 1986). Bezwzględnie należy przestrzegać zasady, aby zewnętrzna warstwa stosu kiszonki pozostała dobrze wyrównana i nierozluźniona. Zależy to od typu maszyn zastosowanych do jej wybierania. Niedopuszczalne jest zatem wykorzystywanie ładowaczy chwytakowych, które wybierają kiszonkę w układzie horyzontalnym i rozluźniają strukturę zakiszzonej masy, co powoduje znacznie większą infiltrację powietrza niż przy stosowaniu ładowacza frezowego (Mikołajczak i Podkówka 1986, Wróbel i Zastawny 2005, Brzóska 2001).

## TEMPERATURA OTOCZENIA

Temperatura otoczenia ma istotny wpływ na procesy wtórnej fermentacji w kiszonkach (Ashbell i wsp. 2002, Weinberg i wsp. 2001, Uriarte i wsp. 2001, Mikołajczak i Podkówa 1986, Wróbel i Zastawny 2005, Podkówa i wsp. 2003, Brzóska 2001). Wysokie temperatury otoczenia (30–40°C) sprzyjają aktywności mikrobiologicznej i prowadzą do szybkiego pogorszenia stabilności tlenowej (Uriarte i wsp. 2001). Potwierdzają to badania Ashbell i wsp. (2002), którzy wykazali, że próbki wystawione na powietrze przez 3 lub 6 dni w różnych temperaturach uległy w największym stopniu nadpsuciu w temperaturze 30°C. Próbki tych kiszonek zawierały jednocześnie najwięcej drożdży oraz charakteryzowały się najwyższą koncentracją CO<sub>2</sub> i najwyższymi wartościami pH. Znaczący wpływ na stabilność tlenową kiszonki ma czas trwania ekspozycji próbek, szczególnie przy temperaturze 30°C. Jonsson i Pahlow (1989) stwierdzili, że liczebność drożdży maleje, gdy temperatura podczas degradacji tlenowej osiągnie 40°C. Pitt i wsp. (1991) uważają jednak, że pogorszenie stabilności tlenowej może następować także przy niższych temperaturach otoczenia, np. od 10–15°C, podczas gdy niektóre kiszonki mogą być stabilne tlenowo nawet w wysokich temperaturach.

Ress (1982) szacuje, że gdy temperatura otoczenia wzrasta o 10°C, powyżej 21°C, straty z powodu tlenowej niestabilności wynoszą już ok. 1,7% suchej masy na dzień. Istotne jest zatem uwzględnienie tego czynnika zarówno podczas sporządzania i przechowywania kiszonki, a także jej wybierania, szczególnie w ciepłym klimacie lub okresie lata, ponieważ wysokie temperatury mają negatywny wpływ zarówno na stabilność tlenową kiszonki, jak i sam proces zakiszania (Weinberg i wsp. 2001).

## CZYNNIKI MIKROBIOLOGICZNE

Badania nad występowaniem i składem gatunkowym populacji mikroorganizmów wywołujących proces wtórnej fermentacji w kiszonkach są wciąż ograniczone. W literaturze polskiej i zagranicznej niewiele jest prac z tego zakresu. Gatunki mikroorganizmów zmieniają się w poszczególnych latach i typach kiszonek, stąd trudno posługiwać się jednym modelem dynamiki rozwoju poszczególnych populacji. Dotychczas wykazano, że udział różnych gatunków drożdży w kiszonkach ma decydujący wpływ na podatność na stres tlenowy kiszonek w późniejszym okresie (Mikołajczak i Podkówa 1986).

Większość drożdży rozwija się dobrze w temperaturze pomiędzy 0 a 37°C. Tylko nieliczne gatunki dostosowały się do temperatur powyżej 45°C (Uriarte i wsp. 2001). Drożdże są bardziej wrażliwe na wysokie temperatury niż *Clostridia* i są wysoko tolerancyjne na kwaśne środowisko (Woolford 1976). Podczas korzystnych warunków (wystarczająca ilość tlenu, sprzyjająca temperatura) mogą się stosunkowo łatwo namnażać i w konsekwencji pogarszać jakość zakonserwowanej paszy (Illek 2006). Obecność powietrza podczas procesu zakiszania przyspiesza rozwój różnych populacji drożdży. Zostały one zaklasyfikowane do dwóch grup: drożdże, które zużywają kwasy (*Canidi-da*, *Endomycopsis*, *Hansenula*, *Pichia*) oraz te, które zużywają cukry (*Torulopsis*) (Uriarte i wsp. 2001, Mikołajczak i Podkówa 1986). Większość drożdży występująca na uprawianych roślinach jest niefermentująca i należy do rodzaju *Sporobolomyces*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula* i *Torulopsis*. Po ustaleniu się warunków beztlenowych

w zakiszanej paszy tlenowe drożdże są zastępowane przez fermentującą grupę drożdży. Populacja mikroflory całych roślin kukurydzy jest przeważnie nacechowana wysoką liczbą mikroorganizmów – szczególnie drożdży, która może być stu- a nawet tysiąc-krotnie wyższa niż liczba zaobserwowana na trawach lub strączkowych (Uriarte i wsp. 2001). Może mieć to związek z małą odpornością tego gatunku na stres tlenowy, ponieważ stabilność tlenowa kiszonek jest w dużej mierze zależna od liczebności w nich kolonii drożdżowych (Mikołajczak i Podkówa 1986, Ruxton i McDonald 1974).

Liczba komórek drożdżowych w świeżym materiale może zwiększyć się z 10/gram do  $10^{12}$ /gram w kiszonce zdegradowanej tlenowo (Uriarte i wsp. 2001). Stabilność kiszonki ulega pogorszeniu, gdy minimalna zawartość komórek drożdżowych wynosi  $10^9$ /gram (Mikołajczak i Podkówa 1986).

## PLEŚNIE

Wśród pleśni wyróżnia się wiele rodzajów (*Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Monilla*). Niektóre rozmnażają się podczas wzrostu roślin, inne podczas fazy składowania, a jeszcze inne namnażają się w kiszonkach zepsutych tlenowo (Grajewski i wsp. 1999). Do warunków, które sprzyjają rozwojowi pleśni, należą: wilgotność > 13%, względna wilgotność powietrza > 70%, temperatura > 13°C, pH wyższe od 5 oraz łatwa dostępność składników odżywczych i tlenu. Rozwój pleśni hamowany jest niskim pH kiszonki, a stymulowany obecnością niesfermentowanych cukrów. Grzyby i bakterie podwyższają w procesie wtórnej fermentacji pH kiszonki, stwarzają im odpowiednie warunki do namnażania. Rozwojowi pleśni sprzyjają warunki tlenowe. Rozmnażają się one dobrze na powierzchni zakiszane go materiału, w niedokładnie uszczelnionych silosach, źle owiniętych belach kiszonki lub w kiszonkach o niskiej gęstości ubicia (Uriarte i wsp. 2001). Ze względu na powolniejszy wzrost ich wpływ na degradację tlenową nie jest zbyt duży (Woolford 1990), ale ich metabolity w kiszonkach mogą być niebezpieczne dla zdrowia zwierząt.

## BAKTERIE

Do chwili obecnej nie do końca wyjaśniono w jak wysokim stopniu bakterie są odpowiedzialne za inicjację degradacji tlenowej kiszonki. Woolford i Cook (1978) wykazali, że środki przeciwgrzybiczne nie zapobiegają psuciu się kiszonek. Mikołajczak i Podkówa (1986) podają, że obserwowane zmiany w kiszonkach mogą wynikać z aktywności bakterii z rodzaju *Clostridium* (które przedostają się do zakiszanej masy z zielonką zanieczyszczoną ziemią) oraz obecności kwasu octowego. Jednak zepsute kiszonki zawierają znacznie szersze spektrum bakterii, m.in. *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Listeria* spp. i wiele innych (Illek 2006). Bakterie proteolityczne, celulolityczne i amylolityczne oraz wykorzystujące kwas mlekowy, rozwijające się w warunkach tlenowych, mogą powodować pogorszenie jakości kiszonki, a nawet jej całkowitą nieprzydatność do skarmiania. Gatunki *Clostridium* i *Listeria* mogą być niebezpieczne dla zwierząt. Degradacja tlenowa kiszonki stwarza korzystne warunki do wzrostu *Listerii*. Większość jej szczepów wyizolowano, zwłaszcza z okolic powierzchni kiszonek, które uległy degradacji tlenowej.

Wzrostowi *Clostridiów* w kiszonce sprzyja niska zawartość suchej masy, niska ilość WSC, wysoka pojemność buforowa kiszonki i wysoka temperatura otoczenia (25–30°C) (Uriarte i wsp. 2001). Wysokość zawartości suchej masy i/lub niskie pH w kiszonce mogą zatrzymać wzrost liczebności *C. botulinum*, jednak sama jej obecność w kiszonce prowadzi do rozległej fermentacji wtórnej (Woolford 1990).

## STOSOWANIE DODATKÓW KISZONKARSKICH

Dodatki kiszonkarskie stosowane w celu poprawy procesu fermentacji mają obecnie szerokie zastosowanie. Jednak ze względu na brak wcześniejszego zainteresowania zagadnieniem stabilności tlenowej kiszonek nie prowadzono tak obszernych badań nad możliwością stosowania ich również w celu zwiększenia odporności kiszonek na stres tlenowy. Wielkość strat wynikających z procesu wtórnej fermentacji oraz konieczność ich ograniczenia stała się bodźcem do rozpatrywania możliwości użycia odpowiednich preparatów w celu minimalizacji tego niekorzystnego zjawiska. Jednym z pierwszych konserwantów chemicznych, które starano się wykorzystać w celu ograniczenia procesów wtórnej fermentacji, były kwasy organiczne i mineralne (Mikołajczak i Podkówka 1986). Preparaty chemiczne zawierające w swoim składzie w większości propionian, benzoosan oraz metabisulfit są skutecznymi substancjami poprawiającymi stabilność tlenową. Ostatnio szerokie zastosowanie mają też dodatki biologiczne zawierające w swoim składzie *Lactobacillus buchnerii* i enzymy (Pflaum i wsp. 1999). Doroszewski (2005) ocenił wpływ różnych preparatów na stabilność tlenową kiszonek z całych roślin kukurydzy.

W doświadczeniach stosował dodatki: chemiczne, mikrobiologiczne, mikrobiologiczno-chemiczne, mikrobiologiczno-enzymatyczne, mikrobiologiczne. Te ostatnie zawierały w swoim składzie wyłącznie bakterię heterofermentatywną *L. buchnerii*. Badania te wykazały, że dodatki nie miały wpływu na poziom suchej masy, włókna i skrobi w kiszonkach, z wyjątkiem preparatu mikrobiologicznego z *L. buchnerii*, który wpłynął istotnie na zmniejszenie poziomu węglowodanów rozpuszczalnych w wodzie. Jednocześnie stwierdzono wzrost pH w czasie inkubacji prowadzonej we wszystkich kiszonkach w klimatyzowanym pomieszczeniu w temperaturze 20°C +/- 1°C przez siedem dni. W ostatnich latach obserwuje się duże zainteresowanie możliwością poprawy stabilności tlenowej kiszonek przez zastosowanie bakterii *L. buchnerii*. Tłumaczy się to przekształcaniem przez tę bakterię kwasu mlekowego w octowy i 1-2 propanodiol, a w konsekwencji wzrostem w kiszonce zawartości kwasu octowego, propionowego. Pflaum (2003) uważa, że działanie dodatków, szczególnie *L. buchnerii*, związane jest również z czasem przechowywania kiszonek w warunkach beztlenowych, ponieważ bakteria ta potrzebuje dość długiego czasu na przekształcenie kwasu mlekowego w octowy. Driehuis i wsp. (1999) ustalili, że dodatek szczepu *L. buchnerii* poprawił stabilność tlenową kiszonek z kukurydzy, lecz skuteczność tego dodatku była wyższa w warunkach laboratoryjnych niż w warunkach produkcyjnych. Nie wykazano też wpływu dodatku *L. buchnerii* przy kiszniu na ilość pobranej paszy przez krowy, produkcję mleka oraz zawartości w nim białka i tłuszczu. W innych badaniach Avasi i wsp. (2006) stwierdzili, że dodatek *L. buchnerii* poprawiał stabilność tlenową w kiszonkach sporządzonych z kukurydzy i sorga. Podobnie Podkówka i wsp. (2003) wykazali, że kiszonka z kukurydzy bez dodatku tych bakterii traciła stabilność tlenową po 51 godz., a z dodatkiem dopiero po 91 godz.

## WPLYW SKARMIANIA NIESTABILNYCH TLENOWO KISZONEK NA PROCES FERMENTACJI W ŻWACZU, POBRANIE PASZY ORAZ RYZYKO WYSTĄPIENIA JEDNOSTEK CHOROBY U KRÓW MLECZNYCH

Żwacz reprezentuje bardzo złożony biologicznie i biochemicznie system, który reaguje w bardzo wrażliwy sposób nie tylko na nagłe zmiany dawki pokarmowej, ale także na niską jakość skarmianych pasz (Bireš i wsp. 2000). Do produkcji białka mikrobiologicznego konieczna jest liczna i czynna fizjologicznie mikroflora, która swoją rolę może spełniać wyłącznie w warunkach beztlenowych.

Badania dotyczące wpływu skarmiania niestabilnej tlenowo kiszonki na przemiany składników pokarmowych w żwaczu przeprowadzili Dvořáček i Doležal (2003) oraz Illek (2006). Wykazali oni, że skarmianie dawki zawierającej zmienioną tlenowo kiszonkę z kukurydzy hamuje w żwaczu fermentację, powoduje wzrost pH płynu żwaczowego, zmniejsza ogólną zawartość LKT, obniża ilość kwasu octowego i propionowego, natomiast zwiększa ilość masłowego oraz podnosi poziom  $\text{NH}_3$ . Zmniejsza się zatem wykorzystanie białka paszy i synteza białka mikrobiologicznego w żwaczu. Niestabilne kiszonki są też powodem redukcji ilości pierwotniaków w żwaczu. Dvořáček i Doležal (2003) twierdzą, że liczebność ich oscyluje wówczas na poziomie ok. 244 tys./ml płynu żwaczowego. Z badań Illeka wynika, że liczba pierwotniaków jest często mniejsza od 100 tys./ml, a płyn żwaczowy wykazuje zmieniony kolor, strukturę i zapach. Sugeruje się nawet, że skarmianie takich pasz może doprowadzić do defaunacji żwacza (Dvořáček i Doležal 2003, Sommer i wsp. 2003). Zmienione pod wpływem wtórnej fermentacji kiszonki odznaczają się niską smakowitością, zmniejsza się ich pobranie przez zwierzęta oraz mogą występować zmiany w składzie i jakości mleka (Illek 2006, Dvořáček i Doležal 2003). Illek (15) podaje, że spożycie nadpsutej kiszonki jest również częstą przyczyną występowania mastitis, biegunek oraz wzrostu liczby przypadków chorób rąk i ropnego zapalenia śluzówki. Ma to bezpośredni wpływ na stan zdrowotny matki i w konsekwencji odbija się na zdrowiu cielęcia.

Cielęta rodzą się mniej żywotne, nie chcą ssać siary, a w siarce obniża się poziom immunoglobulin, co w konsekwencji prowadzi do pogorszenia zdrowotności i odporności cieląt. Częściej też pojawiają się biegunki i wzrasta śmiertelność cieląt. Leczenie mastitis u krów o podłożu grzybiczym jest trudne i często występują reinfekcje. Nadpsute kiszonki mają także szkodliwy wpływ na płodność. W kiszonce dotkniętej procesem fermentacji tlenowej akumulowane są produkty gnilne, mykotoksyny i zwiększa się poziom biogennych amin. Illek (2006) uważa, że szczególnie niebezpieczna dla zdrowia zwierząt jest toksyna T-2 oraz zearalenon. Wysoka koncentracja toksyny T-2 powoduje krwotoki z gruczołu sutkowego, natomiast zearalenon (mykotoksyna o wyraźnym działaniu estrogenym) powoduje opóźnienie wystąpienia rui, wykazuje toksyczny wpływ na oocyty oraz embriony, co utrudnia skuteczne zapłodnienie. Zastosowanie takiej paszy w żywieniu buhajów wpływa niekorzystnie na cechy jakościowe spermy. Trujące metabolity pleśni biorą także udział w rozwoju stanów zapalnych błony śluzowej macicy w okresie wczesnego połogu.

Problemy związane z produktywnością krów i ich stanem zdrowotnym wynikające ze skarmiania pasz złej jakości przebiegają równolegle, a więc trudno je ograniczać (Illek 2006). Z tego powodu konieczne jest stosowanie prawidłowych zasad sporządzania kiszonki, które umożliwiają minimalizowanie ryzyka wtórnej fermentacji.



## PIŚMIENNICTWO

- Ashbell G., Weinberg Z.G., Hen Y., Filya I., 2002. The effects of temperature on the aerobic stability of wheat and corn silages. *Journal Applied Microbiology and Biotechnology*. Volume 28, Number 5/May: 261–300.
- Avasi Z., Szücsné P.J., Márki-Zayné I.K., Korom S., 2006. Aerobic stability of sorghum – maize mixed silages. XIIIth International Symposium Forage Conservation, Brno, Czech Republic, April 3<sup>th</sup>–5<sup>th</sup>, 2006: 192–193.
- Beck Th., Gross F., 1964. Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit von Garfutter. *Wirtschaftseing. Futter.*, 10: 298.
- Bíreš J., Vajda V., Jančík F. et. al., 2000. Strategy and tactic study of production and health disorders in dairy farm. IV Dni výživy a veterinární dietetiky, Košice: 21–25.
- Bolsen K.K., Ashbell G., Weinberg Z.G., 1996. Silage fermentation and silage additives. *AJAS*, 9: 483–493.
- Brzóska F., 2001. Wartość pokarmowa pasz z kukurydzy. *Kukurydza*, 2 (18): 15–21.
- Brzóska F., 2003. Technologie produkcji kiszonek, ich wartość pokarmowa i przydatność w żywieniu krów mlecznych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 67: 187–203.
- Cay Y., Benno Y., Ogawa M., Kumai S., 1999. Effects of applying lactic acid bacteria isolated from forage crops on fermentation characteristic and aerobic deterioration of silage, *J. Dairy Sci.*, 82: 520–526.
- Doroszewski P., 1997. Quality and stability of silages produced from grass – clover mixtures. VIIIth International Symposium "Forage conservation", Brno, Czech Republic, 29<sup>th</sup> September – 1<sup>th</sup> October 1997: 116–117.
- Doroszewski P., 2005. Wpływ różnych dodatków do zakiszania na liczebność drożdży i pleśni oraz niestabilność tlenowa kiszonek z kukurydzy. *Med. Wet.*, 61(8): 919–922.
- Driehuis F., Van Wikselaar P.G., Oude Elfering S., 1999. *Lactobacillus buchneri* improves aerobic stability of laboratory and farm scale whole crop maize silage but does not affect feed intake and milk production of dairy cows. IX International Conference "Forage Conservation", Nitra, Slovak Republic, September 6<sup>th</sup>–8<sup>th</sup>, 1999: 120–121.
- Dvořáček J., Doležal P., 2003. The effect of aerobically instable maize silage on the rumen fermentation in cows. XIth International Scientific Symposium "Forage Conservation", Nitra 2003, Slovak Republic, 9<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> September, 2003: 160–161.
- Grajewski J., Boehm J., Luf W., Sklanowska B., Szczepanek K., Twaruzek M., 1999. The effect of harvest time on fermentation and fungal growth of two ensiled maize varieties in Australia. The XII<sup>th</sup> International Silage Conference. Uppsala, Sweden: 135–136.
- Huber J.T., Thomas J.W., Emery R.S., 1968. Response of lactating cows fed urea – treated corn silage harvested at varying stages of maturity. *J. Dairy Sci.*, 51: 1806–1810.
- Illek J., 2006. Health Risks Posed by Feeding Low Quality Silage. XII International Symposium "Forage Conservation", Brno, Czech Republic, April 3–5, 2006: 129–130.
- Jonsson A., Pahlow G., 1989. Systematic classification and biochemical characterization of yeasts growing grass silage inoculated with *Lactobacillus* cultures. Jonsson A. (ed.). The role of yeasts and Clostridia in silage deterioration. Swedish University of Agricultural Science. Report 42. Uppsala, Sweden.
- Kruczyńska H., Król H., 1998. Wartość pokarmowa kisonki z kukurydzy. *Prz. Hod.*, 5: 17–19.
- Lindgren S., Petterson K., Jonsson A., Lingvall P., Kaspersson A., 1998. Silage inoculation, selected strains, temperature, wilting and practical application. *Swed. J. Agric. Res.*, 15: 9–18.
- McGehan M.B., 1990. A review of losses arising during conservation of Grass forage: Part 2, storage losses. *J. Agric. Eng. Res.*, 45: 1–30.
- Mikołajczak J., Podkówa W., 1986. Czynniki wpływające na wtórna fermentacje w kisonce. *Post. Nauk Rol.*, 4: 95–110.

- Muck R.E., O'Kiely P., 1992. Aerobic deterioration of lucerne (*Medicago sativa*) and maize (*Zea mays*) silages – Effect of fermentation products. *J. Sci. Food Agric.*, 59: 145–149.
- Ohyama Y., Masaki S., Hara S., 1975. Factors influencing aerobic deterioration of silages and changes in chemical composition after opening silos. *J. Sci. Food Agric.*, 26: 1137–1147.
- Ostrowski R., Daczewska M., Podkówka W., 1992. Zmiany składu chemicznego i straty suchej masy w różnych kiszonkach podczas ich wtórnej fermentacji. *Rocz. Nauk. Zoot.*, T. 19. z. 2: 201–210.
- Pahlow G., Ruser B., Honig H., 1999. Inducing aerobic instability in laboratory scale silages, The XII<sup>th</sup> International Silage Conference, Uppsala Sweden: 253–254.
- Pessi T., Nousiainen J., 1999. The effect of fermentation quality on the aerobic stability of direct cut or slightly prewilted grass silage. The XII Silage Conference Uppsala, Sweden: 280–281.
- Pflaum J., 1997. Role of new technology improving quality. VIII International Symposium "Forage conservation" 29<sup>th</sup> September – 1<sup>th</sup> October 1997, Brno, Czech Republic: 28–33.
- Pflaum J., Rutzmoser K., Gartner L., Buchele N., 1999. The use of a chemical and biological additive to improve aerobic stability. IX<sup>th</sup> International Conference "Forage Conservation", Brno, Czech Republic, 6<sup>th</sup>–8<sup>th</sup> September, 1999: 118–119.
- Pflaum J., 2003. The influence of additives and storage time on the aerobic stability of maize silage. XI International scientific symposium "Forage Conservation" Nitra: 106–108.
- Pitt R.E., Muck R.E., Pickering N.B., 1991. A model of aerobic fungal growth in silage. 2. Aerobic stability. *Grass and Forage Science*, 46: 301–312.
- Pitt R.E., Muck R.E., 1993. A diffusion model of aerobic deterioration and the exposed face of bunker silos. *J. Agric. Eng. Res.*, 55: 11.
- Podkówka Z., Podkówka W., Jermak B., 2003. The effect of *Lactobacillus buchneri* on fermentation and aerobic stability of maize silage. XI<sup>th</sup> International Scientific Symposium "Forage Conservation", Nitra 2003, Slovak Republic, 9<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> September, 2003: 124–125.
- Przybylski M., Potkański A., 2000. Stabilność tlenowa kiszonki z kukurydzy w zależności od zawartości suchej masy, skrobi i stosowanych dodatków kiszonkarskich. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, z. 9(200): 149 – 144.
- Ress D.F.H., 1982. The aerobic deterioration of Grass silage and its effect on the walter – soluble carbohydrates and the associated heat production. *J. Sci. Food Agric.*, 33: 499–508.
- Ruppel K.A., Pitt R.E., Chase L.E., Galton D.M., 1995. Bungersilo management and its relationship of forage preservation on dairy farms. *J. Dairy Sci.*, 78:141–153.
- Ruxton I.B., McDonald P., 1974. The influence of oxygen on ensilage. I. Laboratory studies *J. Sci. Food Agric.* 25: 107–115.
- Sommer A., Petrikovic P., Gallo M., 2003. Silage in the nutrition of high – performing dairy cows. XI<sup>th</sup> International Scientific Symposium "Forage Conservation", Nitra 2003, Slovak Republic, September 9<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> 2003: 37–40.
- Uriarte M.E., Bolsen K.K., Brent B.E., 2001. Aerobic Deterioration of Silage: A review. The X<sup>th</sup> International Symposium "Forage Conservation", Brno, Czech Republic: 25–36.
- Weinberg Z.G., Szakaacs G., Ashbell G., Hen Y., 2001. The effect of temperature on the ensiling process corn of wheat. *Journal of Applied Microbiology*, 90(4): 561–566.
- Woolford M.K., 1976. A preliminary investigation into the role of yeasts in the ensiling process. *J. of Appl. Bact.*, 41: 29–36.
- Woolford M.K., Cook J.E., 1978. A note of the effect of the manipulation of the microflora by means of antibiotics. *Animal Feed Sci. Technol.*, 3: 89–94.
- Woolford M.K., 1990. The detrimental effects of air of silage. *J. of Appl. Bact.*, 68: 101–116.
- Wróbel B., 2005. Przechowywanie i skarmianie kiszzonek. *Por. Gosp.*, 11: 23.
- Wróbel B., Zastawny J., 2005. Technologia zbioru, zakiszania, przechowywania i skarmiania kiszzonek na tle badań nad ich stabilnością. *Wiś Jutra*, 3(80): 41–42.
- Wyss U., 1999. Influence of pre-wilting degree on aerobic stability of grass silages. The XII<sup>th</sup> International Silage Conference. Uppsala, Sweden: 284–285.
- Zastawny P., Jaśniewicz P., 2000. Jakość i stabilność kiszzonek. *Prz. Hod.*, 4: 20–25.

---

**THE FACTORS EFFECTING ON SECONDARY FERMENTATION  
IN SILAGES AND EFFECT OF THE AEROBICALLY UNSTABLE SILAGES  
ON THE RISK OF DIFFERENT METABOLIC DISEASE FREQUENCY  
OF DAIRY COWS**

**S u m m a r y**

In present paper the effect of different factors influence the secondary fermentation in silages were described. There the soluble carbohydrate residues, plant species, dry matter content, oxygen availability, environmental temperature, microbial factors and silage additives were considered. Moreover the effects of feeding unstable on metabolic disorders were also presented.

KEY WORDS: silages, secondary fermentation, aerobic stability – aerostability

Recenzent – Reviewer: dr hab., prof. Z-PUT Roman Lubowiecki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie



Ewa Walkowicz, Ewa Jodkowska, Marta Rajca

**CHARAKTERYSTYKA KONI UTRZYMYWANYCH  
W GOSPODARSTWACH ROLNYCH NA TERENIE  
GÓR SOWICH**

**CHARACTERISTIC OF HORSES KEPT IN AGRICULTURAL  
FARMS IN SOWIE MOUNTAINS**

*Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

*Department of Pig Breeding, Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Envi-  
ronmental and Life Sciences*

Celem pracy była charakterystyka koni w małych górskich gospodarstwach rolnych oraz wskazanie możliwości zwiększenia rentowności ich utrzymania w celu lepszego prosperowania tych gospodarstw. Badaniami objęto 124 konie w prywatnych gospodarstwach rolnych na terenie górzystym. Na podstawie przeprowadzonych ankiet – o każdym koniu uzyskano następujące informacje: płeć i wiek, rasa lub typ pochodzeniowy, potencjał hodowlany, wysokość w kłębie, umaszczenie, temperament, użytkowanie, pochodzenie, decyzja o zakupie. Wskazano na możliwości podniesienia opłacalności chowu i hodowli koni w małych gospodarstwach górskich.

SŁOWA KLUCZOWE: konie, gospodarstwa rolne, góry

### WSTĘP

W górniczych rejonach Dolnego Śląska znajduje się wiele małych gospodarstw rolnych, o powierzchni średnio 1–3 ha, położonych na stokach gór, więc w warunkach niekorzystnych do uprawy (Staffa i wsp. 1995). Tworzone były w celu ułatwienia na-  
pływowej ludności pochodzenia rolniczego adaptację do statusu chłoporobotników,  
główniej siły roboczej w dolnośląskich kopalniach. Istotnym źródłem utrzymania tej  
nowo powstałej grupy społecznej była praca w przemyśle górniczym, natomiast przy-

---

Do cytowania – For citation: Walkowicz E., Jodkowska E., Rajca M., 2010. Charakterystyka koni utrzymywanych w gospodarstwach rolnych na terenie Gór Sowich. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 217–226.

chody z gospodarstwa stanowiły uzupełnienie dochodu; przede wszystkim jednak zaspokajały potrzebę posiadania własnej ziemi. Po zamknięciu kopalń gospodarstwa te znalazły się w trudnej sytuacji ekonomicznej, tracąc stałe źródło dochodów (Ciodyk 1999).

W większości tych gospodarstw utrzymywane są konie z przeznaczeniem do prac gospodarskich (Łojek 2001, Sasimowski 1997). Z reguły nie są użytkowane w sposób zapewniający ich pełną rentowność, o ile jednocześnie nie są wykorzystywane do hodowli lub do celów rekreacyjnych (Janiszewska i Ignor 1998, Walkowicz i wsp. 2008b).

Warunki terenów górskich i podgórskich stawiają przed końmi wysokie wymagania – muszą to być zwierzęta odznaczające się znaczną siłą przy niezbyt dużych rozmiarach, dobrym zdrowiem i odpornością na surowe warunki mikroklimatyczne, przy jednoczesnym spokojnym, zrównoważonym temperamencie (Walkowicz i Bandosz 2004).

Celem niniejszej pracy była charakterystyka koni, utrzymywanych w małych gospodarstwach rolnych, położonych na terenie Gór Sowich oraz wskazanie możliwości zwiększenia rentowności ich utrzymania w celu lepszego prosperowania tych gospodarstw. Praca ta jednocześnie zamyka cykl poświęcony utrzymaniu i użytkowaniu koni w gospodarstwach górskich (Walkowicz i wsp. 2008a,b).

## MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 124 konie w prywatnych gospodarstwach rolnych na terenie Gór Sowich. Badany materiał podzielono wg płci, wieku, rasy, źródła pozyskiwania, sposobu użytkowania. Sporządzono charakterystykę koni, uwzględniając ich typ użytkowy, wielkość (wysokość w kłębie), umaszczenie i temperament. Wyróżniono gospodarstwa o małej liczbie zwierząt (2–4) i dużej (co najmniej 5 szt).

Wyodrębniono dwie grupy wiekowe:

- młodzież (poniżej 3 lat),
- dorosłe (od 3 lat wzwyż).

W badanej populacji wyróżniono następujące grupy rasowe (konie o udokumentowanym pochodzeniu) oraz typy pochodzeniowe (konie bez udokumentowanego pochodzenia):

- krajowe rasy szlachejne – szlachejny półkrwi (sp), małopolskie (m) i wielkopolskie (włkp),
  - konie typu szlachejnego – (bez udokumentowanego pochodzenia),
  - rasa polski koń zimnokrwisty (z),
  - konie typu pogrubionego – (bez udokumentowanego pochodzenia),
  - inne – kuce i pojedyncze konie obcych ras szlachejnych.
- Konie pochodziły z trzech podstawowych źródeł:
- remont stada (hodowla własna),
  - zakup z hodowli prywatnej,
  - zakup z hodowli państwowej.

Wyodrębniono następujące rodzaje użytkowania (przeznaczenie):

- hodowlane,
- hodowlano-użytkowe,
- robocze,
- rekreacyjne.

Ze względu na wielkość wyróżniono 3 grupy:

- kuce (do 147 cm),
- konie małe (148–156 cm),
- konie duże (157 cm i powyżej).

Sporządzono strukturę umaszczeń koni, przy czym w grupie „kolorowe” ujęto wszystkie konie niejednomaściste.

Analizując temperament badanych koni, wyróżniono 3 główne typy:

- silny zrównoważony,
- silny niezrównoważony,
- słaby.

Wyniki badań przedstawiono w tabelach i na wykresach.

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Na 23 badane gospodarstwa w 14 utrzymywano od 2 do 4 koni, w pozostałych dziewięciu liczba koni wahała się od 5 do 15 sztuk. Na ogólną liczbę 124 koni – najczęściej było klaczy (blisko 70%); odsetek ogierów i wałachów wynosił 36% całej populacji (tab. 1). Przeważały konie dorosłe; młodzież stanowiła 32,26%.

Analizując strukturę rasową badanych koni, wykazano, że zdecydowaną większość (ponad 58%) stanowiły mieszańce w typie pogrubionym bądź szlachetnym (tab. 2). Zdecydowanie mniej było koni rasowych, o udokumentowanym pochodzeniu. Krajowe rasy szlachetne reprezentowało 35 koni (28%), głównie ras szlachetnych półkrwi i wielkopolskiej, rasa polski koń zimnokrwisty stanowiła około 10% populacji. Konie pogrubione reprezentowały w większości typ mur – insulana (rasa ta wprowadzona została na teren Sudetów w latach 60. i – mimo początkowej niechęci – zyskała uznanie hodowców jako ekonomiczny koń górski), w mniejszym stopniu zaznaczył się wpływ koni ardeńskich (Chrzanowski i wsp. 1989). Typ szlachetny reprezentowały konie ras wierzchowych, krajowych i zagranicznych.

Źródłem pozyskiwania koni był remont własnego stada lub zakup od prywatnego właściciela; jedynie dwa konie pochodziły z państwowej stadniny (wykres 1). W grupie koni użytkowych udział remontu i zakupu był równy, w grupie koni hodowlanych – przeważał zakup z zewnętrznego źródła. Na uwagę zasługuje fakt, że wielu właścicieli nie przywiązywało wagi do prowadzenia dokumentacji hodowlanej; często nie rejestrowano źrebiąt pomimo udokumentowanego pochodzenia po rodowodowych rodzicach. Dotyczyło to głównie gospodarstw z małą liczbą koni, przeznaczonych na własny użytek.

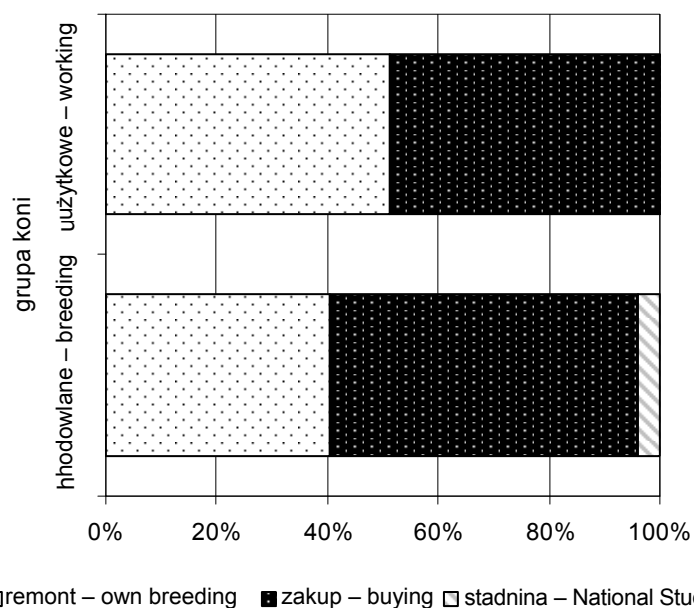
Tabela 1  
Table 1Liczebność koni w gospodarstwach, z uwzględnieniem płci i wieku  
Number of horses in farms referring to sex and age

Gospodarstwa Farms	Liczba Koni Number of horses		Klaczycy – Mares				Ogierzy – Stallions				Walacze – Geldings			
			dorosłe adult		młode young		dorosłe adult		młode young		dorosłe adult		młode young	
	(szt.)	(%)	(szt.)	(%)	(szt.)	(%)	(szt.)	(%)	(szt.)	(%)	(szt.)	(%)	(szt.)	(%)
Duże Large	82		40	32,26	13	10,48	11	8,87	9	7,26	9	7,26	0	0
Mate Small	42		23	18,55	10	8,06	0	0,00	6	4,84	1	0,81	2	1,61
Razem Total	124		63	50,81	23	18,55	11	8,87	15	12,10	10	8,10	2	1,61
Razem wg płci Total referring to sex			86 (69,35%)				26 (20,97%)				12 (9,68%)			



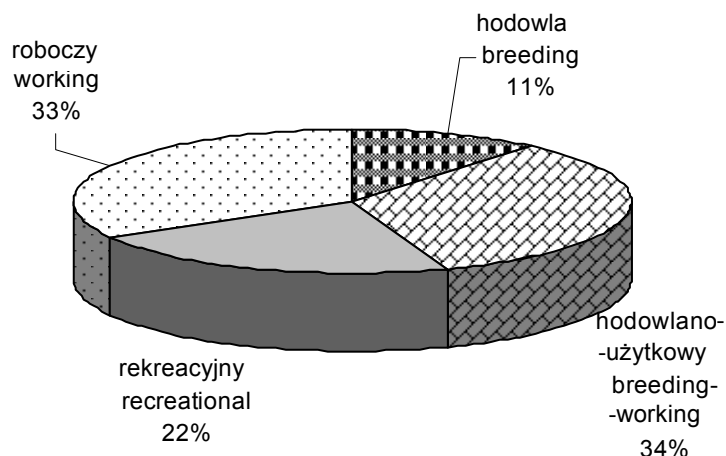
Tabela 2  
Table 2Rasy badanych koni  
Breeds of investigated horses

Rasa lub typ Breeds of type	Klaczki Mares	Ogiery Stallions	Wałachy Geldings	Razem Total	
	(szt.)	(szt.)	(szt.)	(szt.)	(%)
Krajowe rasy szlachetne National warm-bloods breeds	17	9	9	35	28,22
Rasa polski koń zimnokrwisty Polish cold-blood horse	8	4	0	12	9,68
Typ uszlachetniony Warm-bloods type	8	4	2	14	11,29
Typ pogrubiony Cold-bloods type	48	9	1	58	46,77
Inne – Other	5	0	0	5	4,03
Razem – Total	86	26	12	124	100,00

Wykres 1. Pochodzenie koni w poszczególnych gospodarstwach  
Fig. 1. Origin of horse in respective farms

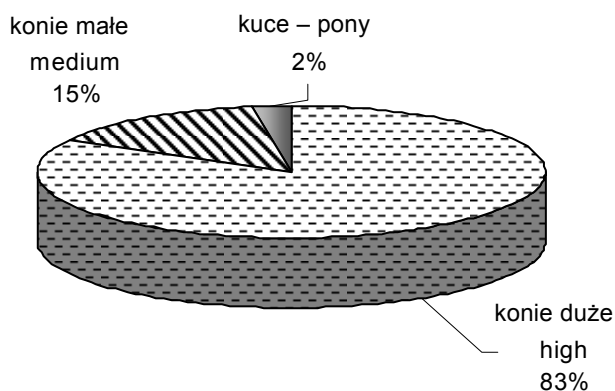
Duże trudności sprawiło określenie przeznaczenia koni, jako że większość właścicieli starała się znaleźć „poważne” uzasadnienie dla ich utrzymywania, żeby się nie przyznać do sentymentu; dotyczyło to zwłaszcza małych gospodarstw posiadających 2–4 konie, gdzie częstą odpowiedzią było: „koń w gospodarstwie musi być”. Głównym argumentem była potrzeba niezawodnego transportu w trudnych warunkach pogodowych.

Najwięcej koni sklasyfikowano jako użytkowane wszechstronnie, tzn. zarówno do prac w gospodarstwie, jak i celów rekreacyjnych; były też jednocześnie rozmnażane (wykres 2). Jako konie „dochodowe” przyjęto konie hodowlane (trzymane głównie w tym celu) oraz robocze, tzn. pracujące zarobkowo zarówno w lesie, jak i w rekreacji (Janiszewska i wsp. 1999). Razem stanowiły one blisko połowę badanej populacji. Najmniej było koni sklasyfikowanych jako stricte rekreacyjne, utrzymywane dla własnej przyjemności.



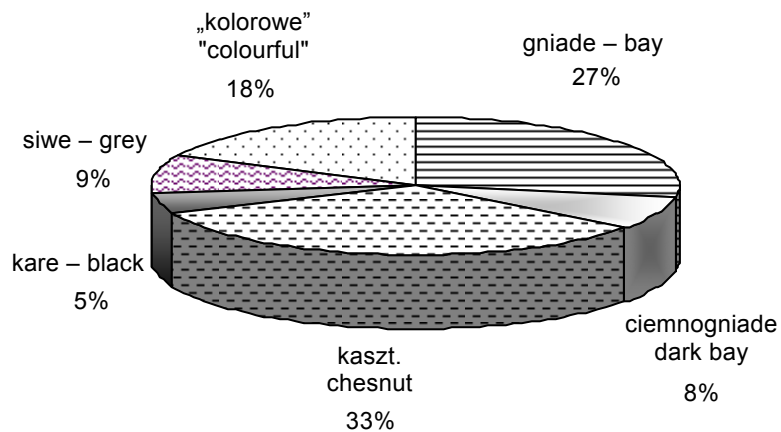
Wykres 2. Użytkowanie koni w poszczególnych gospodarstwach  
Fig. 2. Usage of horses in respective farms

Zainteresowaniem właścicieli gospodarstw cieszyły się konie duże (powyżej 157 cm wysokości w kłębie), które stanowiły ponad 80% populacji (wykres 3). Koni małych (148–157 cm) było zaledwie 15%. Kuce – w liczbie 3 sztuk – hodowane były tylko w jednym gospodarstwie, z przeznaczeniem do rekreacji dziecięcej.



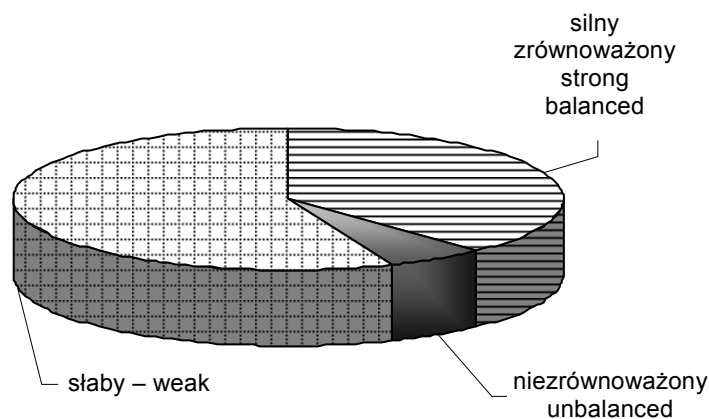
Wykres 3. Wielkość koni w poszczególnych gospodarstwach  
Fig 3. Size of horses in the respective farms

Najliczniejszą grupę stanowiły konie kasztanowate, co jest zrozumiałe, zważywszy, że ponad połowę badanej populacji stanowiły konie zimnokrwiste i pogrubione, dla których jest to umaszczenie typowe (Chrzanowski 2005). Znaczny odsetek koni „kolorowych” świadczy, że wielu właścicieli przywiązywało dużą wagę do atrakcyjnego, cenionego na rynku umaszczenia (wykres 4) (Walkowicz 1995).



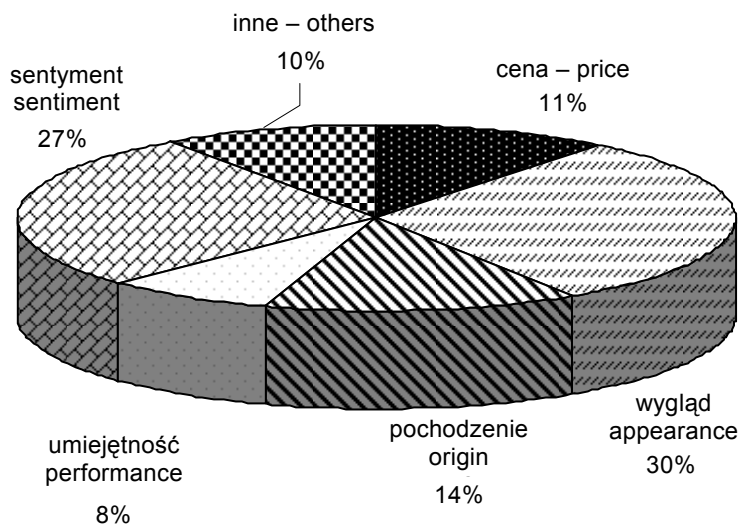
Wykres 4. Umaszczenie badanych koni  
Fig. 4. Colours of investigated horses

Celem określenia przydatności do hodowli i użytkowania oceniano temperament badanych koni, z uwzględnieniem typu użytkowego (wykres 5). Temperament wszystkich koni zimnokrwistych i pogrubionych sklasyfikowany został jako słaby (słabe pobudzenie, silne hamowanie), co jest charakterystyczne dla tego typu. U koni szlacheckich dominował typ silny zrównoważony, z niewielkim odsetkiem słabego (3 konie). W siedmiu przypadkach reakcje koni zakwalifikowały je jako niezrównoważone.



Wykres 5. Typy temperamentu badanych koni  
Fig. 5. Types of temperament of investigated horses

Podjęto próbę określenia kryteriów, jakimi kierowali się właściciele gospodarstw, decydujący się na zakup koni bądź remont stada z własnej hodowli. Podstawowymi czynnikami były wygląd konia oraz względy sentymtalne (głównie w przypadku decyzji o pozostawieniu w stadzie konia własnej hodowli). Na dalszym miejscu postawiono pochodzenie konia i jego cenę (wykres 6).



Wykres 6. Kryteria wyboru koni  
Fig. 6. Criteria of choice of horses

## PODSUMOWANIE

Na podstawie powyższych badań można stwierdzić, że hodowla i użytkowanie koni w gospodarstwach górskich na badanym terenie oparte były bardziej na podstawach obyczajowo-sentymentalnych niż na rachunku ekonomicznym, niemniej zwierzęta były chowane w sposób racjonalny, w odpowiednich warunkach (Walkowicz i wsp. 2008a,b). Największym problemem wydaje się brak wśród właścicieli zainteresowania prowadzeniem dokumentacji hodowlanej (ponad połowa badanych koni nie była zarejestrowana w Związku Hodowców Koni, chociaż ich pochodzenie było znane, a kwalifikacja hodowlana podniosłaby znacząco ich wartość rynkową). Nie bez znaczenia jest fakt, że głównym źródłem pozyskiwania koni na potrzeby gospodarstw była hodowla własna bądź zakup „sąsiedzki”, gdzie nabywca posiadał szczegółową wiedzę o kupowanym zwierzęciu.

Powyższe uwagi dotyczą gospodarstw małych, z niewielką liczbą koni. Gospodarstwa liczące po kilkanaście koni prowadziły zdecydowanie bardziej racjonalną politykę hodowlaną.

Większość badanych koni reprezentowała typ pogrubiony i wszechstronnie użytkowy – odpowiedni w rejonach górskich (Chrzanowski 2005, Walkowicz i Bandosz 2004). Konie ras szlachealnych utrzymywane były w gospodarstwach, nastawiających się na jeździectwo rekreacyjne oraz w zdobywających coraz większą popularność

w gospodarstwach agroturystycznych. Pożądane byłoby wprowadzenie większej liczby koni małych i kuców, stanowiących dobre zaplecze dla rekreacji dziecięcej (Łuszczyński i wsp. 2003, Walkowicz i wsp. 2008b).

## WNIOSKI

1. Konie w typie mur-insulana, hodowane w gospodarstwach rolnych na terenie Gór Sowich, spełniały wymogi stawiane koniom ras górskich.

2. W gospodarstwach nastawionych na rekreację i agroturystykę przeważały konie szlachetne, bardziej odpowiednie do tego typu użytkowania niż konie pogrubione.

2. Zważywszy na silnie zakorzenioną potrzebę posiadania koni, wyrażaną przez właścicieli małych gospodarstw górskich, celowe są działania, zmierzające do podniesienia opłacalności ich utrzymania.

## PIŚMIENNICTWO

- Ciodyk T., 1999. Agroturystyka w Polsce – znaczenie, szanse i bariery rozwoju. AWRSP, Warszawa.
- Chrzanowski Sz., 2005. Konie zimnokrwiste w Polsce. *Hodowca i Jeździec* 2: 20–21.
- Chrzanowski Sz., Chachuła J., Szelągowska U., Oleksiak S., Wilczak J., 1989. Konie zimnokrwiste w Polsce środkowo-wschodniej i południowej. PWN, Warszawa.
- Janiszewska J., Ignor J. 1998. Rekreacja konna szansą dla rozwoju agroturystyki. *Prz. Hod.*, 12: 22–23.
- Janiszewska J., Jarocki P., Ignor J., Cieśla A., 1999. Rola konia w agroturystyce. *Międz. Symp.: Aktualne kierunki hodowli i użytkowania koni w Europie. AR Kraków, 17–19 IX*: 290–293.
- Łojek J. 2001. Zmiany w kierunkach użytkowania koni w latach 1989–1999. *Prz. Hod.* 4: 18–22.
- Łuszczyński J., Kulisa M., Pieszka M., Długosz B., Piech M., 2003. Rekreacja konna jako jedna z ofert gospodarstw agroturystycznych w wybranych regionach Polski Południowo-Wschodniej. *Rocz. Nauk. Zoot, Kraków*, 18: 159–163.
- Sasimowski E., 1997. Nowoczesne konie robocze – niezastąpione ogniwo ekologiczne rolnictwa i ochrony środowiska. *Prz. Hod.* 11: 25–30.
- Staffa M. (red.), Janczak J., Mazurski K.R., Czerwiński J., Migoń P., 1995. *Słownik geografii turystycznej Sudetów, T. II: Góry Sowie, Wzgórza Włodzickie*. Wyd. I-Bis., Wrocław.
- Walkowicz E., 1995. Koń w rekreacji jeździeckiej. *Kwartalnik Naukowy AWF we Wrocławiu*. Nr 3–4: 145–49.
- Walkowicz E., Bandosz T., 2004. Reakreacja konna w gospodarstwach agroturystycznych Kotliny Kłodzkiej. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 72, z. 5: 169–173.
- Walkowicz E., Jodkowska E., Rajca M., 2008a. Dobrostan koni w górskich gospodarstwach rolnych. *Rocz. Nauk. PTZ*, 4: 229–237.
- Walkowicz E., Jodkowska E., Rajca M., 2008b. Perspektywy rentowności gospodarstw rolnych utrzymujących konie w rejonie Gór Sowich. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.* LVII, 567: 189–196.

## CHARACTERISTIC OF HORSES KEPT IN AGRICULTURAL FARMS IN SOWIE MOUNTAINS

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

The aim of this research was to characterize horses kept in small mountainous agricultural farms as well as indication of a possibility to improve their profitability for better prosperity of the farms. The research included 124 horses in private farms in mountainous regions. Basing on the questionnaires which were carried out, the following information was collected about each horse: sex and age, breed or origin, breeding potential, height at withers, colour, temperament, usage, origin and decision about the purchase. Indicated was a possibility of increasing profitability of horse keeping and breeding in small mountain farms.

KEY WORDS: horses, agricultural farms, mountains

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Maria Kulisa, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

**Damian Knecht, Olga Boruta**

**INTEGRACJA W ROLNICTWIE NA PRZYKŁADZIE  
WSPÓLPRACY GRUP PRODUCENCKICH  
I ZAKŁADÓW MIĘSNYCH**

**THE INTEGRATION IN AN AGRICULTURE ON THE BASIS  
THE COOPERATION OF PRODUCERS' GROUPS  
AND MEAT PLANTS**

*Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Grupy producentów, które działają z powodzeniem w krajach UE, są jedną z szans rozwoju produkcji trzody w Polsce. Rolnicy działający w grupie zmniejszyli koszty produkcji poprzez obniżenie cen zakupu środków produkcji i uzyskali wyższą cenę skupu w Zakładach Mięsnych. Wzmocnienie relacji z zakładami mięsnymi i firmami handlowymi na rynku mięsa jest jedną z determinant poprawy pozycji rynkowej grupy. Zakłady Mięsne powinny wzmacniać kooperację z grupami producentów, tzn. powinny one aktywnie wpływać na poprawę dostarczanego surowca rzeźnego.

SŁOWA KLUCZOWE: grupy producenckie, stado, koszty produkcji

**WSTĘP**

Działalność grup producenckich umożliwia nie tylko dysponowanie porównywalną skalą zaopatrzenia, produkcji, zbytu, ale co ważniejsze – prowadzenie gry rynkowej, wykorzystując instrumenty marketingu (Knecht 2007, Lemanowicz 2005). Innym rozwiązaniem będącym skutkiem integracji w postaci grup producenckich jest honorowanie obopólnie korzystnej formuły współpracy rolników z odbiorcami żywca, pośrednikami oraz zakładami mięsnymi. Można tu przytoczyć np. te wynikające z produkcji żywca wysokiej jakości, rolnikom zapewniające wyższe ceny, a zakładom konkurencyjną jakość towarów kierowanych na rynek. Producenci mięsa i jego przetworów

---

Do cytowania – For citation: Knecht D., Boruta O., 2010 Integracja w rolnictwie na przykładzie współpracy grup producenckich i zakładów mięsnych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LX, Nr 577, 227–234.

powinni przedstawić rolnikowi jasny i korzystny system cen za dostarczony surowiec rzeźny, a tym samym zapewnić w perspektywie średnio- i długoterminowej minimalny/odpowiedni poziom opłacalności produkcji trzody. Argumenty te mogą zachęcić rolników do stałej współpracy, a przede wszystkim do inwestycji zapewniających produkowanie tuczników o wysokiej mięsności i pozbawionych wad mięsa, czyli nadających się do przetwórstwa. Wysoka jakość przetwórstwa może zwiększyć popyt i spożycie na rynku wyrobów na bazie tuczu.

Po akcesji do UE wzrosły wymagania w stosunku do produkcji zwierzęcej, dotyczą one samego cyklu produkcyjnego żywca, jak i organizacji obrotu mięsem (Drożdżel 2007, Nagyné Pércsi 2004). Przystąpienie Polski do Krajów Wspólnoty wymaga skutecznego rozwiązywania problemów, takich jak: cykliczne wahania w produkcji, podaży, zmiany popytu czy cen. Producenci trzody chlewnej muszą również zmagać się z silną, zintegrowaną konkurencją producentów wieprzowiny z innych Krajów Wspólnoty (Bujoczek 2000, Floriańczyk i wsp. 2003, Hooven 2003).

Zintegrowanie producentów żywca z podobnie zorganizowanymi producentami mięsa i przetwórstwa mięsnego może być silniejszym/efektywniejszym związkiem rodzimych podmiotów na konkurencyjnym rynku niż rozproszeni dotąd indywidualni rolnicy i niewielkie zakłady mięsne. Interesujące są posiadane dotąd doświadczenia integracyjne. Od dawna Wielkopolska nazywana jest „świńskim” zagłębieniem Polski. Duże tradycje w produkcji tuczników z tego regionu przyczyniły się również do szybszych procesów integracyjnych producentów trzody chlewnej. Ważnym celem i przesłanką powstawania tych organizacji jest tworzenie nowych, droższych i efektywniejszych kanałów dystrybucji i organizowania sprzedaży tuczników (Knecht 2004). Zminimalizowanie kosztów dostarczania do punktu skupu, ułatwiony odbiór żywca w terenie oraz współpraca z lokalnymi Zakładami Mięsnymi powodują perspektywiczny wzrost zainteresowania rolników chowem trzody chlewnej. Obie strony ponoszą niższe koszty własne, wyższe dochody i rentowność, mogą też proponować i akceptować konkurencyjne ceny sprzedaży wyrobów na rynku. Zakłady Mięsne preferują dużych dostawców np. ze względu na koncentrację transportu, ponieważ odbiór zwierząt z jednego punktu znacznie skraca czas i koszty dostaw trzody chlewnej. Z kolei rolnicy skupieni w grupach producentów mogą wzmocnić swoją pozycję w pertraktacjach handlowych z dostawcą środków do produkcji i odbiorcą płodów rolnych, zmniejszyć koszty zaopatrzenia i zbytu przez rozłożenie kosztów na większą skalę produkcji (Knecht i Jasiński 2005).

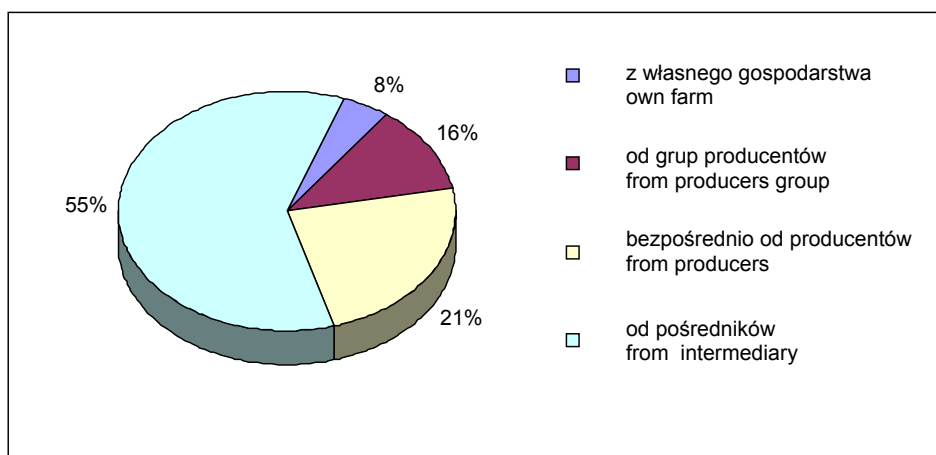
## MATERIAŁ I METODY

Związki gospodarcze, ich konsekwencje, w tym także podniesienie jakości żywca opisano na podstawie układu: Zakład mięsny – grupa producentów trzody chlewnej. Badania przeprowadzono w 2007 r. na terenie Wielkopolski. Wykorzystano Zakład Mięsny „Majerowicz” specjalizujący się w produkcji przetworów z mięsa wieprzowego, wołowego, drobiowego oraz grupę producentów trzody chlewnej z miasteczka Golejowo – 50 rolników (Sprawozdanie finansowe 2007, Zestawienie ilościowe 2007).

Zakład skupuje trzodę chlewną opierając się na tzw. wadze żywej. Udział surowca z tego rodzaju skupu wynosi 99%, pozostałe 1% dostarczonego żywca opiera się na systemie EUROP. Analiza skupu wykorzystuje roczne sprawozdanie zakładu. Strukturę zakupów według źródła ich pochodzenia przedstawia rysunek 1. Wynika z niego, że



największy 60% udział w dostarczaniu surowców mają pośrednicy, następnie producenci – 24%. Na trzecim miejscu klasyfikują się grupy producentów rolnych, których udział w strukturze zakupów wynosi 12%. Najmniej przetwarzanego surowca pochodzi z zasobów gospodarstwa własnego. Pomimo iż zakład stara się pomagać doradztwem w zakresie hodowli, doborze pasz oraz mięsnych ras świń, udział producentów rolnych w strukturze zakupów jest nadal niewielki. Główny czynnik motywacyjny dla grup producentów powinna stanowić oferowana cena skupu, która wzrasta jednocześnie ze wzrostem mięsności żywca, często przewyższając średnią cenę rynkową. Uzyskując możliwość zbytu produktów po korzystniejszych cenach, producenci rolni umocnią swoją pozycję rynkową.



Rys. 1. Struktura zakupów tuczników wg źródła pochodzenia

Fig. 1. Purchase of fatteners structure by origin

Do charakterystyki gospodarstwa wykorzystano źródła wewnętrzne pierwotne i wtórne zgodnie z przyjętymi zasadami organizacji badań (Kaczmarczyk 2002). Do źródeł pierwotnych zaliczono areal gospodarstwa producenta, wielkość rocznej produkcji tuczników, zaś do źródeł wtórnych koszt produkcji 1 kg żywca oraz 1 tucznika. Badania objęły także charakterystykę podstawowych parametrów produkcyjnych na początku działalności grupy w 1999 i porównania z wynikami uzyskiwanymi w 2007 r.

Do analizy źródeł pierwotnych wykorzystano:

- jako rodzaj pomiaru – sondaż wstępny,
- formę pomiaru – ankietę,
- metodą pomiaru była ankietę bezpośrednia (obejmująca odpowiedzi na pytania przez respondenta – rolnika indywidualnego), a kwestionariusz ankietowy instrumentem tego pomiaru.

Do analizy źródeł wtórnych wykorzystano:

- jako rodzaj pomiaru – pomiar wtórny,
- formę pomiaru – zbieranie danych wewnętrznych,
- metodą pomiaru były: wybór, kolekcjonowanie, studiowanie źródeł wtórnych należących do producenta, całej grupy oraz Zakładu Mięsnego.

Zasięg sprzedaży wyrabianych produktów obejmuje teren całego kraju, z wyłączeniem Warmii, Mazur i Bieszczad oraz rynek Europy Wschodniej. Najważniejszym problem, z którym boryka się zakład, jest niewyrównana jakość odbieranego surowca, która może być jednym z istotnych argumentów w ekspansji terytorialnej. Rozpowszechnienie marki ma stanowić podstawę do generowania popytu dla coraz większej sieci własnych punktów firmowych, a w rezultacie – wzmocnić pozycję konkurencyjną. Rytmiczność dostaw wymusi podniesienie jakości tusz skupowanych zwierząt. Podstawą działania firmy ma być asortyment najwyższej jakości wyprodukowanej z pełnowartościowego surowca.

## WYNIKI BADAŃ

Zakłady Mięsne „Majerowicz” są potentatem na lokalnym rynku, w zakresie uboju i przetwórstwa. Produkcja oraz eksport surowców jest dostosowana do wymogów oraz dyrektyw unijnych. Zakład Mięsny „Majerowicz” zatrudnia blisko 500 pracowników. Skup tuczników w roku 2006 wyniósł prawie 130 tys. szt., a od grupy producentów skupiono blisko 25 tys. szt.

Dane opisujące parametry produkcyjne uzyskiwane przez rolników z grupy na początku jej działalności w 1999 r. i po 8 latach działalności przedstawiono w tabeli 1. Średnia skala produkcji wzrosła z 260 szt. w 1999 r. do 380 szt. w 2007 r., czyli o 46,15%.

Można przypuszczać, że pozytywny efekt działania w grupie przyczynił się do wzrostu skali produkcji. Na pewno istotny wpływ na proces tworzenia grupy i jej pierwsze efekty miały optymizm i zaangażowanie producentów.

Tabela 1

Table 1

Średnie wartości parametrów produkcyjnych w grupie w latach 1999–2007  
The average production values parameteres obtained in the group in 1999 and 2007

Wyszczególnienie Specification	1999 rok 1999 year	2007 rok 2007 year	Dynamika (%) Dynamics (%)
Skala produkcji – Production scale (szt./head)	260	380	+ 46,2
Obszar – Area of land (ha)	15	21,9	+ 46,0
Jakość zakupu – Purchase quantity Procent paszy – Total percent of fodder (%)	18	25	+ 38,9
Ilość paszy samodzielnie wyprodukowanej Quantity of self-made fodder (%)	82	75	- 8,5
Koszt produkcji 1 szt. Production cost of a single head (PLN)	305	355	+16,4
Koszt produkcji 1 kg Production cost of 1 kg (PLN)	2,9	3,5	+ 20,1
Zużycie paszy na 1 kg przyrostu Fodder consumption to 1 kg of growth (kg)	3,7	3,0	- 19
Mięsność – Pig meatness (%)	46	54	+ 17,4

Analizując średnią powierzchnię gospodarstwa, wynika, że większość rolników powiększyła swój areal. Średnia powierzchnia gospodarstwa wzrosła o 46% (z 15 do 21,9 ha), choć wzrost ten nie jest jednoznacznym odzwierciedleniem wzrostu skali produkcji. Znana jest zależność między rozmiarem produkcji w gospodarstwie a wysokością poniesionych kosztów. Widoczna jest wyraźna malejąca tendencja poziomu jednostkowych kosztów produkcji żywca wieprzowego wraz ze wzrostem skali chowu świń w gospodarstwach. Oznacza to, że ważnym czynnikiem mającym wpływ na poprawę efektywności gospodarowania jest również skala produkcji.

Ceny pasz, a więc głównie zbóż i mieszanek przemysłowych, obok cen skupu żywca są ważnym czynnikiem wpływającym na dochody z chowu świń. Jednak w ostatecznym rachunku na poziom dochodu nie wpływa cena 1 kg paszy, lecz koszt produkcji 1 kg żywca. Istotnym elementem poprawiającym rentowność produkcji zwierzęcej jest obniżanie kosztów jednostkowych produkcji. Wzrost kosztów produkcji może wynikać z błędów technologicznych, organizacyjnych i w konsekwencji pogarsza jej opłacalność.

Koszty produkcji 1 tuczniaka wzrosły w badanym okresie, co wynika głównie ze zmian cen zbóż, niskich w 1999 i ich wzrostu w 2007 r. W roku 1999 średnia cena skupu żywca w kraju wynosiła 3,1 zł/kg, zaś w 2007 r. 3,4 zł. Relacja cen skupu żywca wieprzowego do targowiskowych cen żyta w 1999 r. była dość korzystna 11–12:1, zaś w 2007 r. wynosiła tylko 5–6:1.

Jednym z ważniejszych efektów jest zanotowany u większości producentów spadek zużycia paszy na 1 kg przyrostu prawie o 20%, z 3,7 kg do 3,0 kg. Efekt ten mógł także wynikać z racjonalniejszego opracowywania dawek pokarmowych i wymiany doświadczeń pomiędzy rolnikami. Trzeba w tym miejscu podkreślić, jak istotny dla efektów działania grupy jest czas jej powstania i zdobywania pierwszych doświadczeń, opierając się na aktualnej sytuacji na rynku (1999 r.). Kolejnym istotnym elementem działania grupy oraz samodoskonalenia producentów była poprawa jakości tuczniaków, wyrażona wzrostem ich mięsności z 46 do 54%.

Liczba zakupionych tuczniaków przez Zakłady Mięsne jest zależna od jego zdolności przerobowych. Zawieranie umów między wyspecjalizowanymi komórkami sprzedaży i handlu rozumianymi jako grupy producentów, a nie przez indywidualnych odbiorców może doprowadzić do podnoszenia jakości zarówno surowców, jak i produktów w zakładzie. Pion sprzedaży grupy może zapewnić zakładom produkcji mięsa dostawy surowca o odpowiedniej jakości, ilości, terminowości i strukturze, biorąc pod uwagę konsekwencje, jakimi są możliwości i obopólne korzyści wynikające z faktu dostarczania na rynek odpowiednio dobrej jakości mięsa i wyrobów wędliniarskich.

Analizowana grupa producentów trzody chlewnej, działająca na lokalnym rynku, jeszcze nie wytwarza surowca odpowiedniego do stawianych wymagań i potrzeb przetwórstwa. Grupy producentów muszą być świadomi podnoszenia poziomu hodowlanego zwierząt. Większa liczba rolników należących do grupy pozwoli skuteczniej realizować główne funkcje pełnione przez grupę, tj. planowanie i dostosowanie produkcji gospodarstw do popytu, dając większe możliwości zbytu produkcji po konkurencyjnych cenach, koncentracji podaży, budowaniu powiązań rynkowych grupa – przetwórca – handel, eliminowanie konkurencji pomiędzy członkami grup poprzez wspólną realizację celów produkcyjnych i inwestycyjnych oraz podnoszenie kwalifikacji, wymianę doświadczeń zawodowych, a także możliwości korzystania z różnego rodzaju doradztwa.

Przytoczone w tabeli 1 średnie wartości obrazują potencjał produkcyjny oraz koszty ponoszone na produkcję tuczniaków. W grupie działają rolnicy, ponosząc zróżnicowane

koszty produkcji, a zadaniem grupy jest zapewnienie stabilności i rozwoju każdemu spośród jej członków. Podstawą jej funkcjonowania jest elastyczność umożliwiająca współpracę i współdziałanie rolników z gospodarstw mniejszych obszarowo oraz rolników z dużym potencjałem ziemskim. Omawiana grupa liczy prawie 50 rolników. Funkcjonuje kilka lat i ma spore doświadczenie we współpracy gospodarczej.

Zakłady mięsne ustalając warunki współpracy, trzymają się sztywno takich kryteriów jak: wybojowość, mięsność, ogólna ilość dostarczonego w ciągu roku żywca wieprzowego, jednorazowa ilość dostarczonego żywca wieprzowego, podpisanie umowy kontraktacyjnej, dostarczanie preferowanej rasy świń, wieloletnia współpraca. Istotny jest rodzaj stosowanych motywacji jakościowych, wykorzystywany przez Zakłady Mięsne. Większość zakładów stosuje korzystniejszą cenę za mięsność, używając aparatury pomiarowej umożliwiającej precyzyjną ocenę mięsności tusz. Duże znaczenie mają też dopłaty za ilość dostarczonego żywca w ciągu roku, dostosowaną do wahań popytu na rynku. Rolnicy otrzymują też dopłaty, jeśli w ciągu roku dostarczą zakładom zakontraktowaną ilość surowca. Powoli wzrasta znaczenie i preferencje dla członkostwa w grupach producenckich współpracujących z Zakładem oraz za wieloletnią współpracę. Potwierdza to pozytywne tendencje występujące we współpracy zakład – grupa.

Analizowane Zakłady Mięsne stosują coraz szerszą gamę środków umożliwiających pozyskanie jak najlepszego materiału do przerobu. Na pierwszy plan wysuwają się preferencje dla rolników właśnie z grup producenckich za wysoką mięsność. Dopłaty za jakość są dla rolników efektem wprowadzania ras wysokomięsnych i motywacją do dalszych starań o produkcję surowca umożliwiającego zakładom dostawy na rynek towaru dobrej jakości. Grupy producenckie istniejące przy Zakładach Mięsnych mogą liczyć na pomoc doradczą przy zakupie materiału hodowlanego, współdziałanie przy wprowadzaniu nowych technologii przetwórczych gwarantujących postęp w branży mięsnej, dostęp do informacji o sytuacji na rynku mięsnym i innych. Zakłady Mięsne deklarują finansowanie części zakupu wartościowego materiału hodowlanego oraz pomoc w organizowaniu zaopatrzenia producentów trzody chlewnej w materiał hodowlany, sprzęt, pasze i inne środki produkcji oraz świadczenia na ich rzecz, usług w tym zakresie. Jest to niezwykle istotny aspekt współpracy, ponieważ przetwórcza zapewniając szkolenia, w zakresie hodowli, utrzymania i żywienia zwierząt, podnosi jakość produkcji, a otrzymując wieprzowinę wysokiej jakości, ponosi mniejsze straty przy jej przetwarzaniu. Niemniej jednak – jak oceniają ten problem członkowie grup producenckich – do niekorzystnych zjawisk występujących w systemie kształtowania cen za żywiec wieprzowy należy zaliczyć małe znaczenie dopłat za podpisanie umów kontraktacyjnych. Pomoc oraz współpraca jest nieodzowną drogą do sukcesu, zatem należy przypuszczać, że godne są naśladowania doświadczenia tej współpracy przedstawionych grup producenckich. Współdziałanie producentów oraz zakładów przetwórczych umożliwi również prowadzenie wspólnych przedsięwzięć marketingowych, ułatwiających zdobycie przewagi konkurencyjnej na rynkach.

## PODSUMOWANIE

Jakość surowca oferowanego przetwórstwu ma stanowić efekt dążeń wszystkich elementów handlu i obrotu mięsem. Tworzenie omawianych związków gospodarczych powinno być aktywniej wspierane przez lokalne władze samorządowe oraz organizacje takie jak: Izby Rolnicze i Ośrodki Doradztwa Rolniczego. W większym stopniu należa-

łoby wykorzystać doświadczenia krajów zachodnich, gdzie z powodzeniem funkcjonują tego typu układy gospodarcze, a w ich ramach: organizacja, skup oraz przetwórstwo płodów rolnych. W Danii np. ponad 90% wyprodukowanej trzody chlewnej na lokalnym rynku jest zbywane tym sposobem (Nissen 1994).

Z dotychczasowych badań wynika, że współdziałanie Zakładów Przetwórczych i grup producenckich pozwala lepiej wykorzystywać potencjał pojedynczych rolników. Istnienie tego typu układu współpracy pozwala też wszystkim jej uczestnikom lepiej planować przyszłość. Przytoczone przykłady pomocy rolnikom z grup współpracujących z Zakładami Mięsnymi są opłacalne również dla przetwórcy, ponieważ lepsza jakość tuczników zwiększa efektywność ekonomiczną produkcji. Zorganizowanie pomocy edukacyjnej oraz stwarzanie preferencyjnych warunków zakupów materiałów do produkcji rolnej poprawiło sytuację rolników, a najistotniejszym efektem jest podniesienie jakości produkowanej wieprzowiny.

## PIŚMIENNICTWO

- Bujoczek K., 2000. Skala produkcji a koszty, *Top Agrar Polska*, nr 2: 11.
- Drożdżel L., 2007. ARiMR – ThreeYear after accession, ARMA, Warszawa: 15.
- Floriańczyk Z., Świącka J., Czech Z., 2003. Hungarian, Latvian, Lithuanian, Polish, Romanian, Slovakian and Slovenian agriculture in comparison with UE countries, Warsaw, IERiGŻ: 89.
- Hooven M., 2003. Good structure with strong concentration, *Pig Progress*, 9: 24–26.
- Kaczmarczyk S., 2002. Metody i techniki badań marketingowych. PWE, Warszawa.
- Knecht D., 2007. Współpraca grupy producentów z zakładami mięsnymi. *Racibórz Rzeźnik*, nr 2: 44.
- Knecht D., 2004. Efektywność działania grupy producenckiej trzody chlewnej. *Zesz. Nauk. AR, Wroc.*, 448: 155.
- Knecht D., Jasiński L., 2005. Grupy Producentkie, Red. Knecht D., Wyd. WSZ „Edukacja” Wrocław: 49.
- Lemanowicz M., 2004. Activation of Polish Farmers by agri-producer groups organization, *Electronic Journal of Polish agricultural Universities*, nr 7 (2): 9.
- Lemanowicz M., 2005: Producer organizations and groups as a Chance of Polish agriculture competitiveness improvement, SGGW Warszawa.
- Nagyné Pércsi K., 2004. Structural changes of the meat processing industry influencing the quality strategy of the pig sector, *Journal Central European Agriculture*, nr 3: 161–168.
- Nissen H., 1994. Refleksje eksperta duńskiego na temat spółdzielczości wiejskiej w Polsce i w Dani, w perspektywie przystąpienia do UE. *Wieś i Rol.*, nr 5: 3.
- Problems of economic activation of the rural areas, 2005, PAN Warszawa, *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, z. 514.
- Sprawozdanie Finansowe Producentów Trzody Chlewnej za 2006 r., Golejewo, 2007.
- Zelek P., 2005. Działalność grup producentów trzody chlewnej w świetle badań. WSZ „Edukacja”, Wrocław.
- Zestawienie ilościowe skupu tuczników w Zakładach Mięsnych „Majerowicz” w 2006 r. 2007, Białykał.

**THE INTEGRATION IN AN AGRICULTURE ON THE BASIS  
THE COOPERATION OF PRODUCERS' GROUPS AND MEAT PLANTS**

**S u m m a r y**

Producers' group, which work successfully in EU, are alternative and chance to develop flock production in Poland. Farmers acting in the mentioned group decreased the production costs through discount to purchase the production means and higher price offered by Meat Factories. Strengthening relations with production and trade companies in the meat market is an opportunity of improving the market position of the group. The meat companies should enhance the producer groups to cooperate, i.e. they should actively improve their raw material basis.

KEY WORDS: producers' group, flock, production costs

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Henryk Runowski, SGGW Warszawa