

**ZESZYTY NAUKOWE
UNIwersYTETU
PRZYRODNICZEGO
WE WROCŁAWIU**

NR 567

**BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT
LVII**

**ZESZYTY NAUKOWE
UNIwersYTETU
PRZYRODNICZEGO
WE WROCŁAWIU**

NR 567

**BIOLOGIA I HODOWLA ZWIERZĄT
LVII**



WROCŁAW 2008

Redaktor merytoryczny serii
prof. dr hab. Krystyn Chudoba

Redakcja
mgr Elżbieta Winiarska-Grabosz

Korekta:
Janina Szydłowska
dr Ewa Jaworska

Łamanie
Teresa Alicja Chmura

Projekt okładki
Grażyna Kwiatkowska

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2008

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 071 328–12–77
e-mail: wyd@up.wroc.pl

Nakład 100 + 16 egz. Ark. wyd. 11,2. Ark. druk. 12,25
Druk i oprawa: Wydawnictwo Tekst Sp. z o.o.
ul. Kossaka 72, 85–307 Bydgoszcz

SPIS TREŚCI

1.	R. Bodkowski, B. Patkowska-Sokoła, W. Walisiewicz-Niedbalska – Wpływ zróżnicowanych poziomów dodatku izomeryzowanego oleju makowego na zawartość i skład kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka owiec	7
2.	J. Cichocki, G. Gabryś, A. Ważna – Pokarm zimowy płomykówki <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769), puszczyka <i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758 i uszatki <i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758) współwystępujących na Nizinie Śląskiej.....	19
3.	K. Chudoba – Spokrewnienie i inbred w stadach owiec i kóz – program komputerowy dla Windows XP i Vista	31
4.	B. Fuchs, S. Durosoy, Jarosław Guzek – Wpływ poziomu i źródła Zn, Fe, Mn i Cu w diecie na wskaźniki produkcyjne, biochemiczne i fizjologiczne u loch karmiących i ich potomstwa	39
5.	R. Haitlinger – Stawonogi (<i>Acari</i> , <i>Anoplura</i> , <i>Coleoptera</i> , <i>Siphonaptera</i>) drobnych ssaków województwa podkarpackiego (Polska południowo-wschodnia).....	57
6.	D. Jankowska, M. Janczak, R. Bodkowski, E. Sadkowska – Analiza okrywy włosowej psów rasy collie rough z uwzględnieniem jej właściwości przędnych	101
7.	K. Kamińska, H. Geringer de Oedenberg, K. Neuberg, E. Pasicka, M. Popiołek, J. Płodzich – Inwazje nicieni u koni w wybranych stajniach województwa lubuskiego i dolnośląskiego.....	109
8.	J. Kamińska, M. Zatoń-Dobrowolska – Behawior seksualny i macierzyński kóz mlecznych należących do różnych grup wiekowych.....	119
9.	D. Knecht, K. Sitarz – Projekt analizy marketingowej gospodarstwa agroturystycznego	131
10.	M. Kuczaj, R. Kupczyński, K. Zygałlik, A. Wieliczko, A. Zielak-Steciwo – Ocena pokroju krów rasy polskiej czerwono-białej na Dolnym Śląsku	151
11.	M. Kuczaj, R. Kupczyński, M. Gałdecka, P. Jawor, A. Wieliczko, A. Rząsa – Wartość postępu produkcyjnego w wydajności mleka uzyskanego w wyniku importu krów rasy hf	159
12.	E. Pawlina, M. Pankowski, W. Kruszyński – Ocena cech pokrojowych i ich związku z użytkowością mleczną krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej.....	169
13.	P. Tronina, M. Korczyński, S. Opaliński, Z. Dobrzański, M. Kaźmierska – Wpływ kredy huminowej na jakość jaj oraz zawartość wapnia i fosforu w surowicy krwi kur niosek.....	177
14.	E. Walkowicz, E. Jodkowska, M. Rajca – Perspektywy rentowności gospodarstw rolnych utrzymujących konie w rejonie Gór Sowich	189

CONTENTS

1.	R. Bodkowski, B. Patkowska-Sokoła, W. Walisiewicz-Niedbalska – Influence of differentiated levels of isomerised poppy seed oil addition on content and composition of fatty acids of sheep milk fat.....	7
2.	J. Cichocki, G. Gabryś, A. Ważna – Winter diet of the co-occurring barn owl <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769), tawny owl <i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758, and long-eared owl <i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758) in Silesian Lowland (sw Poland).....	19
3.	K. Chudoba – Relationship and inbred in herds of sheep and goats – computer program for Windows XP and Vista	31
4.	B. Fuchs, S. Durosoy, J. Guzek – Effect of dietary zn, fe, mn and cu level and source on the productive, biochemical and physiological indices in lactating sows and their offspring.....	39
5.	R. Haitlinger – Arthropods (<i>Acari</i> , <i>Anoplura</i> , <i>Coleoptera</i> , <i>Siphonaptera</i>) of small mammals of the podkarpackie province (south-east Poland)	57
6.	D. Jankowska, M. Janczak, R. Bodkowski, E. Sadkowska – Analysis of the hair coat of dogs of collie rough breed considering its spinning properties	101
7.	K. Kamińska, H. Geringer de Oedenberg, K. Neuberg, E. Pasicka, M. Popiołek, J. Płodzich – Invasions of nematodes in horses from different studs lubuskie region and Lower Silesia region	109
8.	J. Kamińska, M. Zatoń-Dobrowolska – Sexual and maternal behaviour of dairy goats belong to different age groups.....	119
9.	D. Knecht, K. Sitarz – Marketing analysis project of agroturistic farm	131
10.	M. Kuczaj, R. Kupczyński, K. Zygodlik, A. Wieliczko, A. Zielak-Steciwo – An assessment of conformation of cows of polish red-white breed on Lower Silesia	151
11.	M. Kuczaj, R. Kupczyński, M. Gałdecka, P. Jawor, A. Wieliczko, A. Rząsa – Value of production progression in milk yield obtain thereupon import hf cows	159
12.	E. Pawlina, M. Pankowski, W. Kruszyński – Evaluation of conformation traits and their relationship with milk performance of polish holstein-friesian breed cows of black-white variety	169
13.	P. Tronina, M. Korczyński, S. Opaliński, Z. Dobrzański, M. Kaźmierska – The effect of the humins chalk on the quality parameters of eggs and concentration of calcium and phosphorus in the blood serum of laying hens.....	177
14.	E. Walkowicz, E. Jodkowska, M. Rajca – The prospect of profitability of farms keeping horses in Góry Sowie region	189

**Robert Bodkowski¹, Bożena Patkowska-Sokoła¹,
Wiesława Walisiewicz-Niedbalska²**

**WPŁYW ZRÓŻNICOWANYCH POZIOMÓW DODATKU
IZOMERYZOWANEGO OLEJU MAKOWEGO
NA ZAWARTOŚĆ I SKŁAD KWASÓW TŁUSZCZOWYCH
TŁUSZCZU MLEKA OWIEC***

**INFLUENCE OF DIFFERENTIATED LEVELS
OF ISOMERISED POPPY SEED OIL ADDITION ON CONTENT
AND COMPOSITION OF FATTY ACIDS OF SHEEP MILK FAT**

¹ *Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences
² *Instytut Chemii Przemysłowej im. prof. I. Mościckiego w Warszawie*
Industrial of Chemistry Research Institute, Warsaw

W badaniach olej makowy poddano procesowi alkalicznej izomeryzacji, w wyniku czego z zawartego w nim kwasu linolowego C18:2 *cis*-9, *cis*-12 zsyntetyzowano jego sprzężone dieny o konfiguracji *trans*-10, *cis*-12 i *cis*-9, *trans*-11 w ilości odpowiednio: 32,5 i 31,2%.

Zastosowanie izomeryzowanego oleju makowego (IZOM) w dawce pokarmowej dojonych owiec spowodowało spadek zawartości tłuszczu w ich mleku, który w zależności od ilości zastosowanego dodatku wynosił od 17 do 29 jedn. proc. Dodatek izomeryzowanego oleju makowego korzystnie zmodyfikował również skład kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego, powodując wzrost udziału w nim biologicznie czynnych związków o działaniu prozdrowotnym, tj. izomerów kwasu linolowego *c9*, *t11* i *t10*, *c12* i kwasu wakcenowego oraz spadek kwasów tłuszczowych nasyconych.

SŁOWA KLUCZOWE: mleko owcze, izomery *t10*, *c12* i *c9*, *t11*, zawartość tłuszczu, skład kwasów tłuszczowych

* Badania wykonano w ramach Projektu Badawczego 3 T09B 130 29 finansowanego przez Ministerstwo Edukacji i Nauki.

Do cytowania – For citation: Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B., Walisiewicz-Niedbalska W., 2008. Wpływ zróżnicowanych poziomów dodatku izomeryzowanego oleju makowego na zawartość i skład kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka owiec. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 7–17.

WSTĘP

Powstanie i rozwój nauki o składnikach i właściwościach funkcjonalnych żywności pociąga za sobą istotne zmiany w świadomości producentów żywności, a także konsumentów. Żywność przestaje być już postrzegana jedynie jako źródło składników odżywczych, służących pokryciu odpowiednich potrzeb pokarmowych człowieka, ale coraz częściej zwraca się uwagę na jej właściwości funkcjonalne a więc zdolność pozytywnego oddziaływania na stan zdrowotny człowieka (Diplock i wsp. 1999, Roberfroid 2000). W tych kategoriach tłuszcze zwierzęce, w tym tłuszcz mleka charakteryzujący się wysokim udziałem nasyconych kwasów tłuszczowych (C12:0, C14:0, i C16:0) sięgającym ok. 70% ogólnej puli kwasów tłuszczowych oraz będący źródłem cholesterolu, postrzegane są wyjątkowo negatywnie (Pisulewski i wsp. 1997). Jest on bowiem niekwestionowanym czynnikiem wzrostu we krwi poziomu cholesterolu całkowitego i jego frakcji LDL, a także apolipoprotein A i B, których podwyższony poziom stanowi przyczynę wystąpienia chorób układu krążenia (Aro i wsp. 1997, Schaefer 1997). Zwiększone spożycie tłuszczów zwierzęcych zwiększa również ryzyko wystąpienia wielu zaburzeń metabolicznych i powstających na ich podłożu chorób (otyłość, miażdżycy, kamica pęcherzyka żółciowego, cukrzyca typu II, nowotwory szczególnie jelita grubego) (Bartnikowska i wsp. 1999).

Wyniki najnowszych badań wskazują, że zawartość tłuszczu w masie ciała oraz w mleku obniżać mogą sprzężone dieny kwasu linolowego. Związki te stanowią mieszaninę pozycyjnych (8 i 10, 9 i 11, 10 i 12 lub 11 i 13) oraz geometrycznych (*cis* i *trans*) izomerów kwasu oktadekadienowego C18:2, w których w odróżnieniu od kwasu linolowego wiązania podwójne izolowane są tylko jednym wiązaniem pojedynczym (tzn. są sprzężone) (Eulitz 1999). W produktach naturalnych dominują izomery o konfiguracji *cis*-9, *trans*-11 (*c9*, *t11*) oraz *trans*-10, *cis*-12 (*t10*, *c12*) i to właśnie tym dienom przypisuje się szczególną aktywność biologiczną (Fritsche i Steinhart 1998).

Celem niniejszych badań była próba zredukowania zawartości tłuszczu w mleku owiec, przy jednoczesnej korzystnej modyfikacji składu ich kwasów tłuszczowych, poprzez wzbogacenie dawki pokarmowej różnymi poziomami izomeryzowanego oleju mاکowego wzbogaconego w drodze syntezy w sprzężone dieny kwasu linolowego o konfiguracji *trans*-10, *cis*-12 i *cis*-9, *trans*-11.

MATERIAŁ I METODY

Synteza sprzężonych dienów kwasu linolowego *cis*-9, *trans*-11 i *trans*-10, *cis*-12 z kwasu *cis*-9, *cis*-12 C18:2.

Substrat wyjściowy. Niskomorficzny olej mاکowy.

Warunki izomeryzacji. Temperatura 180°C; ciśnienie – normalne; środowisko reakcji – gliceryna destylowana o czystości 99%; stosunek molowy reagentów: 1 mol oleju + 60 moli gliceryny + 7,4 moli NaOH; czas reakcji 3 godziny.

Sposób prowadzenia reakcji. Glicerynę umieszczano w reaktorze, ogrzewano do temp. 50–60°C i wprowadzano NaOH. Całość ogrzewano dalej do temp. ok. 140°C, ciągle mieszając aż do rozpuszczenia się wodorotlenku. Następnie dodawano olej i podnoszono temperaturę reakcji do 180°C. W tych warunkach proces prowadzono przez 2 godziny. Po zakończeniu reakcji i schłodzeniu zawartości reaktora poniżej 100°C wprowadzano wodę objętościowo w ilości 1:1 w celu rozcieńczenia powstałego roztworu mydeł. Potem do zawartości reaktora dodawano kwas siarkowy w celu wykwaszenia powstałych mydeł do postaci wolnych kwasów tłuszczowych. Proces wykwaszania prowadzono w temp. 70–80°C w czasie 0,5 godziny. Po całkowitym wykwaszeniu mydeł mieszaninę reakcyjną przenoszono do rozdzielacza, w którym oddzielano warstwę wodną, a warstwę kwasów tłuszczowych przemywano wodą na gorąco (ok. 90°C) do odczynu obojętnego wody przemywanej. Po całkowitym odmyciu kwasy tłuszczowe suszono nad siarczanem sodu. Tak przygotowany produkt analizowano.

Metody analityczne. Skład kwasów tłuszczowych oznaczano metodą kapilarnej chromatografii gazowej na aparacie Hawlett-Pacard II z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID) i kolumną kapilarną CP Sil 88 o długości 50 m.

Warunki rozdziału. Temperatura kolumny 170°C, dozownika 200°C, detektora 250°C; gaz nośny – hel.

Identyfikację jakościową wykonywano przez porównanie czasów retencji składników badanych związków z wzorcami. Identyfikację izomerów położeniowych głównych składników przeprowadzono metodą GC/MS, wykorzystując specyficzną fragmentację pochodnych tłuszczowych z 2-amino-2-metylo-1-propanolem (DMOX). Rozdział estrów metylowych kwasów tłuszczowych *trans* i *cis* wykonywano metodą chromatografii cienkowarstwowej TLC-Ag⁺. Zebrane pasma estrów metylowych odpowiadających frakcjom *trans* i *cis* przeprowadzano w ich pochodne z 4,4-dimetylooxazoliną. Otrzymane pochodne DMOX analizowano metodą GC/MS.

Izomeryzację oleju makowego oraz oznaczenia składu kwasów tłuszczowych wykonano w Instytucie Chemii Przemysłowej im. I. Mościckiego w Warszawie.

Zastosowanie izomeryzowanego oleju makowego w żywieniu zwierząt

W drugiej części badań izomeryzowany olej makowy (IZOM), wzbogacony w wyniku procesu izomeryzacji w sprzężone dieny kwasu linolowego *t10*, *c12* i *c9*, *t11*, nanoszono metodą natrysku dyszowego na nośnik humusowo-mineralny Humokarbomit w ilości 20% oleju na 1 kg nośnika.

Zwierzęcy materiał doświadczalny stanowiło 40 laktujących maciorek rasy fryzyjskiej, które podzielono na 4 równoliczne grupy po 10 szt. każda: kontrolną (I) i 3 doświadczalne (II–IV). Wszystkie maciorki były w wieku 3–5 lat i w 3 miesiącu laktacji. Podstawą żywienia owiec były: mieszanka CJ, siano łąkowe i marchew, które to pasze dawkowano zgodnie z normami dla tej grupy żywieniowej. Dodatkowo maciorki z grup doświadczalnych otrzymywały codziennie dodatek Humokarbowitu z izomeryzowanym olejem makowym wg załączonego schematu, natomiast z grupy kontrolnej – sam Humokarbomit w analogicznej ilości.

Grupa I – (kontrolna) nie otrzymująca żadnego dodatku
Grupa II – dodatek 4,5 g/szt./dzień IZOM (efektywnego dawka izomeru C18:2 *t10*, *c12* 1,5 g)

Grupa III – dodatek 9 g/szt./dzień IZOM (3 g izomeru C18:2 *t10*, *c12*)

Grupa IV – dodatek 18 g/szt./dzień IZOM (6 g izomeru C18:2 *t10*, *c12*)

Udoje kontrolne przeprowadzano 2-krotnie: w dniu rozpoczęcia doświadczenia oraz po 10 dniach. W próbkach mleka oznaczano zawartość tłuszczu oraz chromatograficznie skład jego kwasów tłuszczowych.

Zawartość tłuszczu w mleku określono za pomocą aparatu Milkoscan, natomiast skład kwasów tłuszczowych oznaczono metodą kapilarnej chromatografii gazowej na aparacie PU 4410 firmy Philips z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID) i kolumną kapilarną Rtx-2330 długości 105 m.

Warunki rozdzielu. Izoterma początkowa – 160°C (30 min) – 3°C/min do 180°C – 17 min w temp. 180°C, przez 5 min do 210°C – 20 min w temp. 210°C. Pozostałe warunki: temp. kolumny – 160°C, temp. detektora – 230°C, temp. komory nastrzykowej – 220°C, gaz nośny – Hel 80 PSI.

Identyfikację jakościową wykonywano przez porównanie czasów retencji uzyskanych pików z czasami retencji wzorców.

Oznaczenia zawartości tłuszczu w mleku wykonano w Pracowni Oceny Mleka Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, natomiast analizy chromatograficzne w Pracowni Chromatografii Wydziału Technologii Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

W celu oszacowania istotności różnic pomiędzy analizowanymi parametrami posłużono się pakietem statystycznym SAS (1996).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wskutek tłoczenia na zimno z nasion maku odmiany Michałko uzyskano 51% niskomorfinoowego oleju, który charakteryzował się wysoką zawartością kwasu linolowego C18:2 ok. 71% oraz niską kwasu linolenowego C18:3 ok. 0,3% i kwasów nasyconych C14-18 ok. 13% (tab. 1). Podobnie jak inne nieprzetworzone oleje pochodzenia roślinnego nie zawierał on sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA).

Proces alkalicznej izomeryzacji spowodował, że w wyniku syntezy z zawartego w nim kwasu linolowego C18:2 *cis*-9, *cis*-12 powstały jego sprzężone dieny o konfiguracji *cis*-9, *trans*-11 i *trans*-10, *cis*-12 w ilości odpowiednio: 31,2 i 32,5% puli wszystkich kwasów tłuszczowych (tab. 1). Oprócz CLA w skład izomeryzowanego oleju makowego wchodziły nasycone kwasy tłuszczowe o długości łańcucha C16-18 oraz kwasy nienasycone: oleinowy, linolowy i linolenowy (tab. 1).

W dniu rozpoczęcia doświadczenia nie zaobserwowano różnic w zawartości tłuszczu w mleku pomiędzy owcami z grupy kontrolnej i grup doświadczalnych. We wszystkich grupach była ona zbliżona i kształtowała się na poziomie od 5,45% (grupa II) do 5,53% (grupa IV). Różnice stwierdzono natomiast po 10 dniach podawania izomeryzowanego oleju makowego (IZOM) (tab. 2).

Tabela 1

Table 1

Skład kwasów tłuszczowych oleju makowego przed i po izomeryzacji (%)
The fatty acid composition of poppy seed oil before and after isomerisation

Kwasy tłuszczowe Fatty acids	% udział w oleju makowym % in poppy seed oil	
	przed izomeryzacją before isomerisation	po izomeryzacji after isomerisation
C14:0	ślad trace	ślad trace
C16:0	10,8	8,7
C16:1	0,1	< 0,1
C18:0	2,3	2,7
C18:1	14,1	14,6
C18:2	71,3	5,6
Izomer C18:2 <i>9c,t11</i>	–	31,2
Izomer C18:2 <i>10t,c12</i>	–	32,5
C18:3	0,3	0,1
Izomery C18:3	–	< 0,1
C20:1	ślad trace	–

Tabela 2

Table 2

Zawartość tłuszczu w mleku owiec z grupy kontrolnej oraz grup otrzymujących zróżnicowany poziom dodatku izomeryzowanego oleju makowego (IZOM) (%)

The content of fat in sheep milk from control group and groups receiving different level of isomerised poppy seed oil (IPSO) supplement

Zawartość tłuszczu w mleku (%) The content of fat in milk	Grupy – Groups			
	I – kontrolna I – control	II – dodatek 4,5 g/ szt./dzień IZOM II – supplement of 4.5 g/head/day IPSO	III – dodatek 9 g/ szt./dzień IZOM III – supplement of 9 g/head/day IPSO	IV – dodatek 18 g/szt./dzień IZOM IV – supplement of 18 g/head/day IPSO
	5,73 ^A	5,34 ^a	4,41 ^{Bb}	4,06 ^{Bb}

a,b; A,B – różnice istotne na poziomie $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$

a,b,A,B – differences significant at a level of $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$

Największy spadek zawartości tłuszczu w mleku o 29 jedn. proc. ($p \leq 0,01$) uzyskano w grupie otrzymującej najwyższy 18 g dodatek izomeryzowanego oleju makowego (grupa IV). W porównaniu jednak z grupą III, gdzie zastosowano o połowę niższy poziom dodatku IZOM (9 g) i odnotowano spadek zawartości tłuszczu w mleku na poziomie 23 jedn. proc. ($p \leq 0,01$), uzyskany w grupie IV spadek nie był proporcjonalny do 2-krotnie

wyższej ilości zastosowanego dodatku. W najmniejszym stopniu zawartość tłuszczu w mleku obniżyła się natomiast w grupie II, gdzie zastosowano najniższy poziom IZOM (4,5 g). W tym przypadku spadek zawartości tłuszczu w mleku w porównaniu z grupą kontrolną wynosił 6,8 jedn. proc. Różnice w zawartości tłuszczu w mleku odnotowano także pomiędzy grupą II a grupami III i IV i wynosiły one odpowiednio: 17,4 i 24 jedn. proc. ($p \leq 0,05$).

Tabela 3

Table 3

Profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka owiec otrzymujących zróżnicowany dodatek izomeryzowanego oleju makowego (IZOM) (%)
The fatty acids profile of milk fat of sheep receiving different supplement of isomerised poppy seed oil (IPSO)

Kwasy tłuszczowe Fatty acids	Grupy – Groups			
	I	II	III	IV
8:0-13:0	12,243 ^{Aa}	11,521 ^{ab}	10,211 ^b	9,417 ^{Bb}
14:0	10,116 ^a	9,673	8,762 ^b	8,401 ^b
14:1	0,625	0,646	0,650	0,611
15:0	0,918	0,911	0,871	0,834
16:0	25,872 ^a	25,313	23,510	22,807 ^b
16:1	1,342	1,401	1,372	1,357
17:0	0,711	0,694	0,666	0,678
18:0	15,223 ^A	16,134 ^a	18,542 ^{Bb}	19,142 ^{Bb}
18:1 <i>trans</i> - 9	0,232 ^a	0,187 ^b	0,206	0,223
18:1 <i>trans</i> - 11	1,517 ^A	2,156 ^B	3,243 ^{Ca}	3,852 ^{Cb}
18:1 <i>trans</i> -12	0,603	0,578	0,635	0,609
18:1 <i>inne izomery trans</i>	0,256	0,272	0,287	0,299
18:1 <i>cis</i> -9	25,115	25,256	25,565	25,782
18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	2,871	2,756 ^a	3,011	3,231 ^b
18:2 <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11 CLA	0,462 ^A	0,502 ^A	0,655 ^B	0,717 ^B
18:2 <i>trans</i> -10, <i>cis</i> -12 CLA	0,040 ^A	0,044 ^A	0,071 ^B	0,078 ^B
18:2 <i>inne izomery CLA</i>	0,016	0,015	0,016	0,018
18:3 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>cis</i> -15	1,321	1,415	1,386	1,442
20:0	0,286	0,301	0,275	0,313
Σ SFA	65,369	64,547	62,837	61,592
Σ MUFA	29,690	30,496	31,958	32,733
Σ PUFA	4,710 ^a	4,732	5,139	5,486 ^b
Σ Trans FA	2,608 ^{Aa}	3,193 ^{Ab}	4,165 ^{Bc}	4,983 ^{Bd}
Σ CLA	0,518 ^A	0,561 ^A	0,742 ^B	0,813 ^B
14:1/14	0,062	0,067	0,074	0,073
16:1/16	0,052	0,055	0,058	0,059
18:1/18	1,650 ^a	1,565	1,379	1,347 ^b
<i>c</i> 9, <i>t</i> 11CLA/18:1 <i>t</i> 11	0,304 ^{Aa}	0,233 ^b	0,202 ^B	0,182 ^{Bc}

a,b; A,B – różnice istotne na poziomie $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$

a,b,A,B – differences significant at a level of $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$

W chwili rozpoczęcia doświadczenia nie stwierdzono różnic pomiędzy poszczególnymi grupami także w składzie kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka. Wystąpiły one natomiast po 10 dniach podawania IZOM (tab. 3). Największy w porównaniu z grupą kontrolną spadek zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych o długości łańcucha C8-13:0 odnotowano w tłuszczu mleka owiec z grupy IV (najwyższy poziom dodatku IZOM) o ok. 23 jedn. proc. ($p \leq 0,01$), kolejno z grupy III o ok. 16,6 jedn. proc. ($p \leq 0,05$), natomiast najniższy w tłuszczu mleka owiec z grupy II (najniższy poziom IZOM) o ok. 5,9 jedn. proc. Podobne tendencje zaobserwowano także w zakresie zmian w zawartości innych nasyconych kwasów tłuszczowych. Najwyższy spadek zawartości kwasu C14:0 w porównaniu z grupą kontrolną stwierdzono w grupie IV o ok. 16,9 jedn. proc. ($p \leq 0,05$), kolejno w grupie III o ok. 13,4 jedn. proc. ($p \leq 0,05$) oraz w grupie II o ok. 4,4 jedn. proc., kwasu C16:0 odpowiednio o: 11,8 ($p \leq 0,05$), 9,1 jedn. proc. i 2,2 jedn. proc. i kwasów tłuszczowych nasyconych odpowiednio o: 5,8, 3,9 i 1,3 jedn. proc. Jednocześnie ze wzrostem ilości stosowanego dodatku IZOM obniżał się w tłuszczu mleka również stosunek C18:1/18:0 oraz C18:2*c9*, *t11*/C18:1*t11*. W porównaniu z grupą kontrolną wzrosła natomiast w tłuszczu mleka, w wyniku zastosowania dodatku IZOM, zawartość kwasu stearynowego C18:0 o: 25,7 jedn. proc. ($p \leq 0,01$) – w grupie IV, o 21,8 jedn. proc. ($p \leq 0,01$) – w grupie III i o 6 jedn. proc. – w grupie II; kwasu wakcеноwego C18:1*t11* odpowiednio o: 154 jedn. proc. ($p \leq 0,01$), 114 jedn. proc. ($p \leq 0,01$) i 42 jedn. proc. ($p \leq 0,01$); izomeru kwasu C18:2 o konfiguracji *c9*, *t11* i *t10*, *c12* o odpowiednio: 55,2 jedn. proc. ($p \leq 0,01$) i 41,8 jedn. proc. ($p \leq 0,01$), 8,6 jedn. proc. i 95 jedn. proc. ($p \leq 0,01$), 77,5 jedn. proc. ($p \leq 0,01$) i 10 jedn. proc. Ponadto równocześnie ze wzrostem dawki zastosowanego dodatku IZOM wzrastała również w tłuszczu mleka zawartość jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz izomerów *trans* nienasyconych kwasów tłuszczowych i CLA. Różnice w zawartości kwasu stearynowego C18:0, wakcеноwego, sprzężonych dienów kwasu linolowego *cis*-9, *trans*-11 i *trans*-10, *cis*-12, *trans* nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz CLA odnotowano również pomiędzy grupami II a IV i III.

DYSKUSJA

Na ilość syntetyzowanych, w drodze izomeryzacji, sprzężonych dienów kwasu linolowego *trans*-10, *cis*-12 oraz *cis*-9, *trans*-11 istotny wpływ ma profil kwasów tłuszczowych substratu wyjściowego. O wysokiej jego przydatności decyduje przede wszystkim wysoka zawartość kwasu linolowego C18:2 *cis*-9, *cis*-12, który jest głównym substratem w procesie syntezy tych izomerów.

Wyniki analiz chromatograficznych wykazały, że olej makowy charakteryzował się korzystnym, z punktu widzenia możliwości syntezy sprzężonych izomerów kwasu linolowego (CLA), składem kwasów tłuszczowych, ponieważ zawierał on ponad 71% kwasu linolowego C18:2. Proces izomeryzacji, jakiemu poddano olej makowy, spowodował zmianę rozmieszczenia wiązań podwójnych w łańcuchach nienasyconych kwasów tłuszczowych (położeniowa) oraz zmianę ustawienia rodników w stosunku do osi wiązania podwójnego (geometryczna). W rezultacie powstały dwa, nie występujące naturalnie w oleju makowym, sprzężone dieny kwasu linolowego o konfiguracji *cis*-9,

trans-11 i *trans-10*, *cis-12* o zupełnie odmiennych właściwościach niż kwas linolowy C18:2 *c9*, *c12*, z którego powstały.

Ponieważ izomeryzowany olej makowy miał oleistą postać, w celu łatwiejszego jego zastosowania w żywieniu zwierząt, został on wymieszany z nośnikiem mineralnym. W niniejszych badaniach do tego celu użyty został preparat humusowo-mineralny „Humokarbowit”, który charakteryzuje się wysoką zdolnością sorpcyjną oraz właściwościami przeciwutleniającymi. Z uwagi na swoje właściwości biostymulujące i profilaktyczne preparat ten stosowany jest w żywieniu drobiu, trzody chlewnej, bydła i owiec (Dobrzański i Tronina 1999).

Od dawna wiadomo, że pewne rodzaje diety powodują wyraźną redukcję wydzielania tłuszczu mleka. Określa się to powszechnie jako MDF. Zjawisko to tłumaczone jest w ten sposób, że w pewnych warunkach dietetycznych przebieg biouwodornienia w żwaczu jest zmieniony i wytwarzane są pewne kwasy tłuszczowe jako produkty pośrednie, które są mocnymi inhibitorami syntezy tłuszczu mleka (Bauman i Griinari 2000). Mechanizm MDF skupia się na gruczole mlekowym i obejmuje skoordynowaną redukcję ilości mRNA genów kluczowych enzymów powiązanych ze wszystkimi aspektami syntezy tłuszczu mleka (Choi i wsp. 2000, Lee i wsp. 1998). Procesy te obejmują syntezę *de novo* kwasów tłuszczowych, pobieranie i transport wcześniej uformowanych kwasów tłuszczowych, denaturację oraz wbudowywanie w trójglicerydy. Zgodnie z tą koncepcją Baumgard i wsp. (2000) wykazali, że takim silnym inhibitorem syntezy tłuszczu mleka jest izomer *trans-10*, *cis-12* C18:2. Potwierdziły to również późniejsze badania przeprowadzone przez innych autorów (Baumgard i wsp. 2002, Bernal-Santos i wsp. 2003, Moore i wsp. 2005, Perfield i wsp. 2004), którzy wykazali, że izomer *trans-10*, *cis-12* CLA jako jedyny izomer CLA ma te właściwości. Podobne obserwacje poczynił również Baumgard i wsp. (2001), którzy stwierdzili, że 4-dniowa infuzja żwaczowa izomeru *trans-10*, *cis-12* CLA w ilości 10 g/d powodowała 44% spadek tłuszczu w mleku krów, podczas gdy infuzja podobnej ilości izomeru *cis-9*, *trans-11* CLA nie miała żadnego wpływu. Hamująco na syntezę tłuszczu mleka oddziałuje również kwas wakcenowy C18:1 *tl1* (Bauman i Griinari 2000).

W niniejszych badaniach jako dodatek żywieniowy zastosowano izomeryzowany olej makowy wzbogacony w drodze syntezy w izomer *trans-10*, *cis-12* w ilości 32,5% puli wszystkich kwasów tłuszczowych. W rezultacie uzyskano spadek zawartości tłuszczu w mleku, który w zależności od ilości zastosowanego dodatku wynosił od 17 do 29 jedn. proc. Odnotowany spadek zawartości tłuszczu w mleku wynikał najprawdopodobniej z wysokiej podaży w dawce pokarmowej izomeru C18:2 *trans-10*, *cis-12*, a także powstałego w trakcie przemian żwaczowych kwasu wakcenowego C18:1 *trans-11*, które to kwasy działają hamująco na aktywność desaturazy Δ^9 odpowiedzialnej za syntezę tłuszczu w gruczole mlekowym.

Spadek zawartości tłuszczu w mleku krowim od 20 do 50% w wyniku podawania CLA bezpośrednio do trawieńca lub w formie chronionej zaobserwowali również inni autorzy (Giesy i wsp. 2002, Looor i Herbein 1998).

Ponadto w niniejszych badaniach stwierdzono, że izomeryzowany olej makowy korzystnie zmodyfikował profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mlekowego. Istotnie wzrosła w nim zawartość biologicznie czynnych związków o charakterze prozdrowotnym takich

jak: sprzężone dieny kwasu linolowego *c9*, *t11* i *t10*, *c12* i kwasu wakcenowego, spadła natomiast kwasów, którym przypisuje się działanie aterogenne, a więc krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych nasyconych i kwasu palmitynowego.

Odnotowane zmiany w składzie kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka są wynikiem wysokiej podaży CLA oraz przemian jakim one ulegają. Zdecydowana większość sprzężonych dienów kwasu linolowego, przy udziale mikroorganizmów żwaczowych, ulega procesowi biouwodorowania najpierw do kwasu wakcenowego, a następnie do kwasu stearynowego i w takiej postaci przechodzi do tłuszczu mleka. Część z nich w niezmienionej postaci wędruje jednak do dalszych odcinków przewodu pokarmowego, gdzie ulega wchłanianiu, a następnie wbudowywaniu do tłuszczu mleka. Ponadto kwas wakcenowy wykorzystywany jest w gruczole mlekowym jako substrat do endogennej syntezy CLA przy udziale Δ^9 desaturazy. O korzystnym wpływie dodatku CLA na skład kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka świadczą również wyniki innych prac (Chouinard i wsp. 1999, 1999a).

WNIOSKI

1. Proces alkalicznej izomeryzacji, jakiemu poddano olej makowy, spowodował, że z zawartego w nim kwasu linolowego C18:2 zsyntetyzowane zostały jego sprzężone dieny o konfiguracji *trans-10*, *cis-12* i *cis-9*, *trans-11* w ilości odpowiednio 32,5 i 31,2% puli wszystkich kwasów tłuszczowych.

2. Zastosowanie powyższego dodatku w żywieniu dojonych owiec wywołało spadek zawartości tłuszczu w ich mleku oraz korzystną modyfikację składu jego kwasów tłuszczowych, tzn. wzrost zawartości biologicznie aktywnych izomerów o konfiguracji *c9*, *t11* i *t10*, *c12* i kwasu wakcenowego oraz spadek kwasów nasyconych.

3. Najkorzystniejsze zmiany odnotowano przy najwyższym poziomie dodatku izomeryzowanego oleju makowego.

PIŚMIENNICTWO

- Aro A., Jauhianinen M., Partanen R., Salminen I., Mutanen M., 1997. Stearic acid, trans fatty acids and dairy fat: effects on serum and lipoprotein lipids, apolipoproteins, lipoprotein A and lipid transfer proteins in healthy subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 65: 1419–1426.
- Bartnikowska E., Obiedziński M.W., Grześkiewicz S., 1999. Rola i znaczenie żywieniowe sprzężonych dienów kwasu linolowego. *Przem. Spoż.*, 7: 16–18.
- Bauman D.E., Griinari J.M., 2000a. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome, [in:] *Biology of the Mammary Gland* (Mol J.A., Clegg R.A. eds.). Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York: 209–216.
- Baumgard L.H., Corl B.A., Dwyer D.A., Søbø A., Bauman D.E., 2000. Identification of conjugated linoleic acid isomer that inhibits milk fat synthesis. *Am. J. Physiol.*, 278: 179–184.
- Baumgard L.H., Matitashvili H.E., Corl B.A., Dwyer D.A., Bauman D.E., 2002. Trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid decrease lipogenic rates and expression of genes involved in milk lipid synthesis in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 85: 2155–2163.

- Baumgard L.H., Sangster J.K., Bauman D.E., 2001. Milk fat synthesis in dairy cows in progressively reduced by increasing supplemental amount of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid (CLA). *Am. Soc. Nutr. Sci.*, 83: 1764–1769.
- Bernal-Santos G., Perfield II J.W., Overton T.R., Bauman D.E., 2003. Production responses of dairy cows to dietary supplementation with conjugated linoleic acid (CLA) during the transition period and early lactation. *J. Dairy Sci.*, 86: 3218–3228.
- Choi Y.J., Kim Y.C., Han Y.B., Park Y., Pariza M.W., Ntabmi J.M., 2000. The trans-10, cis-12 isomer of conjugated linoleic acid down regulates stearyl-CoA desaturase 1 gene expression in 3T3-L1 adipocytes. *J. Nutr.*, 130: 1920–1924.
- Chouinard P.Y., Corneau L., Barbano D.M., Metzger L.E., Bauman D.E., 1999. Conjugated linoleic acids alter milk fatty acid composition and inhibit milk fat secretion in dairy cows. *J. Nutr.*, 129: 1579–1584.
- Chouinard P.Y., Corneau L., Søebø A., Bauman D.E., 1999a. Milk yield and composition during abomasal infusion of conjugated linoleic acids in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 82: 2737–2745.
- Diplock A.T., Aggett P.J., Ashwell M., Bornet F., Fern E.B., Roberfroid M.B., 1999. Scientific Concepts of Functional Foods in Europe. Consensus document. *Br. J. Nutr.*, 81 (supl. 1): 1–27.
- Dobrzański Z., Tronina S., 1999. Proecological humin preparation for livestock. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot.*, 361: 65–71.
- Eulitz K., Yarawecz M.P., Sehat N., Fritsche J., Roach J.A.G., Mossoba M.M., Kramer J.K.G., Adolph R.O., Ku Y., 1999. Preparation, separation and confirmation of the eight geometrical cis/trans conjugated linoleic acid isomers 8,10- through 11,13 – 18:2. *Lipids*, 34: 873–877.
- Fritsche J., Steinhart H., 1998. Analysis, occurrence and physiological properties of trans fatty acids (TFA) with particular emphasis on conjugated linoleic acid (CLA) – a review. *Fatt/Lipid*, 8: 190–210.
- Giesy J.G., McGuire M.A., Shafii B., Hanson T.W., 2002. Effect of dose of calcium salt of conjugated linoleic acid (CLA) on percentage and fatty acid content of milk fat in midlactation Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 85: 2023–2029.
- Griinari J.M., Dwyer D.A., McGuire M.A., Bauman D.E., Palmquist D.L., Nurmela K.V.V., 1998. Trans-octadecenoic acids and milk fat depression in lacting dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81: 1251–1261.
- Lee K.N., Pariza M.W., Ntambi J.M., 1998. Conjugated linoleic acid decreases hepatic stearyl-CoA desaturase mRNA expression. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 248: 817–821.
- Lor J.J., Herbein J.H., 1998. Exogenous conjugated linoleic acid isomers reduce bovine milk fat concentration and yield by inhibiting de novo fatty acid synthesis. *J. Nutr.*, 128: 2411–2419.
- Moore C.E., Kay J.K., Collier R.J., VanBaale M.J., Baumgard L.H., 2005. Effect of supplementation conjugated linoleic acids on Heat – Stressed Brown Swiss and Holstein Cows. *J. Dairy Sci.*, 88 (5), 1732–1740.
- Perfield II J.W., Søebø A., Bauman D.E., 2004. Use of conjugated linoleic acid (CLA) enrichments to examine the effects of trans-8, cis-10 CLA and cis-11, trans-13 CLA on milk fat synthesis. *J. Dairy Sci.*, 87 (5): 1196–1202.
- Pisulewski P., Kamiński J., Kowalski Z., 1997. Mleko w żywieniu człowieka – modyfikowanie jego składu pod kątem współczesnych zaleceń żywieniowych. *Żywnienie człowieka. Metabolizm*, 24: 103–120.
- Roberfroid M., 2000. Concepts and Strategy of Functional Food Science: The European perspective. *Am. J. Clin. Nutr.*, 71: 1660–1664.
- Schaefer E.J., 1997. Effects of dietary fatty acids on lipoproteins and cardiovascular disease risk: summary. *Am. J. Clin. Nutr.*, 65: 1655–1666.

INFLUENCE OF DIFFERENTIATED LEVELS OF ISOMERISED POPPY SEED OIL ADDITION ON CONTENT AND COMPOSITION OF FATTY ACIDS OF SHEEP MILK FAT

Summary

In the research, poppy seed oil was subjected to an alkaline isomerisation process and as a result conjugated dienes of *trans-10*, *cis-12* and *cis-9*, *trans-11* configuration in amounts 32.5 and 31.2%, respectively, were synthesized from linoleic acid C18:2 *cis-9 trans-12* contained in the oil.

An application of isomerised poppy seed oil (IPSO) in feeding dose for milking sheep caused a decrease in fat content in their milk, that was from 17 to 29 percentage points depending on an amount of supplement used. An addition if isomerised poppy seed oil profitably modified also a composition of fatty acids of milk fat causing an increase in a content of biologically active compounds of properties beneficial for health, i.e. isomers of linoleic acid *c9*, *t11* and *t10*, *c12*, and vaccenic acid, and decrease in saturated fatty acids level.

KEY WORDS: sheep milk, *t10*, *c12* and *c9*, *t11* isomers, fat content, fatty acids composition

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Krystyna Pieniak-Lendzion, Akademia Podlaska w Siedlcach

Jan Cichocki¹, Grzegorz Gabryś^{1,2}, Agnieszka Ważna¹

**POKARM ZIMOWY PŁOMYKÓWKI *TYTO ALBA*
(SCOPOLI, 1769), PUSZCZYKA *STRIX ALUCO* LINNAEUS,
1758 I USZATKI *ASIO OTUS* (LINNAEUS, 1758)
WSPÓŁWYSTĘPUJĄCYCH NA NIZINIE ŚLĄSKIEJ**

**WINTER DIET OF THE CO-OCCURRING BARN OWL
TYTO ALBA (SCOPOLI, 1769), TAWNY OWL *STRIX ALUCO*
LINNAEUS, 1758, AND LONG-EARED OWL *ASIO OTUS*
(LINNAEUS, 1758) IN SILESIAN LOWLAND (SW POLAND)**

¹ Katedra Biologii, Uniwersytet Zielonogórski

Department of Biology, University of Zielona Góra

² Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

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

Celem pracy było porównanie pokarmu trzech gatunków sów bytujących w mozaikowym terenie na Nizinie Śląskiej. Materiał badawczy zebrano na trzech stanowiskach zimowania sów: płomykówki *Tyto alba* w Chomiąży (kościół), puszczyka *Strix aluco* w Owieczkach (niezagospodarowana stodoła) oraz uszatki *Asio otus* w Środzie Śląskiej (park). Odległość napowietrzna pomiędzy stanowiskami wynosi: Chomiąża – Środa Śląska – 4 km, Chomiąża – Owieczki – 10 km, Środa Śląska – Owieczki – 6 km.

Z zebranego materiału wypreparowano 914 ofiar należących do 18 gatunków ssaków z czterech rzędów: owadożernych Insectivora, gryzoni Rodentia, nietoperzy Chiroptera i drapieżnych Carnivora oraz sześciu gatunków ptaków z rzędu wróblowych Passeriformes. Skład procentowy zimowego pokarmu płomykówki, puszczyka i uszatki przedstawiają tabele 1–3.

Porównując pokarm trzech gatunków sów, zauważono, że płomykówka i uszatka mają podobne spektra pokarmowe. Uszatka wyspecjalizowana jest w polowaniu na drobne gryzonie. Płomykówka poluje ponadto również na ryjówkowate Soricidae. Dieta puszczyka jest bardziej zróżnicowana,

Do cytowania – For citation: Cichocki J., Gabryś G., Ważna A., 2008. Pokarm zimowy płomykówki *Tyto alba* (Scopoli, 1769), puszczyka *Strix aluco* Linnaeus, 1758 i uszatki *Asio otus* (Linnaeus, 1758) współwystępujących na Nizinie Śląskiej. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 19–30.

poluje on równie chętnie na gryzonie, owadożerne, jak i ptaki. Udział procentowy poszczególnych grup ofiar potwierdza analiza biomasy (tab. 1, 2). Największą biomasę stanowią gryzonie, będące podstawowym pokarmem omawianych gatunków sów.

Porównując udział poszczególnych grup ekologicznych gryzoni, żyjących w różnych biotopach (tab. 3), można zauważyć, że puszczyk połowę swojego pokarmu wyławia w lesie. W diecie płomykówki i uszatki procent gatunków leśnych jest niewielki. Puszczyk chętnie poluje również na obszarach otwartych, wilgotnych i zabagnionych. Uszatka wykorzystuje te biotopy w mniejszym stopniu, a płomykówka sporadycznie. Podstawą diety płomykówki oraz uszatki są gryzonie polne.

Skład pokarmu badanych gatunków sów bytujących w rejonie nadodrzańskim świadczy o nakładaniu się nisz pokarmowych oraz o podobnym wykorzystaniu zasobów pokarmowych przez uszatkę i płomykówkę. Puszczyk w porównaniu do tych sów zajmuje odmienną niszę pokarmową.

W polskiej literaturze nie odnotowano dotychczas przypadku polowania uszatki na łasice.

SŁOWA KLUCZOWE: nisza pokarmowa, wypłuwki, Strigiformes, Micromammalia, Dolny Śląsk

WSTĘP

Płomykówka *Tyto alba* (Scopoli, 1769), puszczyk *Strix aluco* Linnaeus, 1758 oraz uszatka *Asio otus* (Linnaeus, 1758) są gatunkami bytującymi w odmiennych warunkach środowiskowych. Płomykówka preferuje tereny otwarte, szczególnie położone w sąsiedztwie obszarów zabudowanych. W grupie jej ofiar dominują gryzonie polne, a uzupełnieniem pokarmu są ssaki owadożerne (Goszczyński 1981, Taylor 1994). Puszczyk wykazuje cechy przystosowawcze do różnorodnych środowisk, będąc swoistym oportunistą. W dużej mierze rodzaj oraz ilość zdobywanego przez tę sówkę pokarmu uzależniona jest od jego dostępności (Goszczyński i wsp. 1993). Uszatka preferuje otwarte przestrzenie użytkowane rolniczo z domieszką lasów i wilgotnymi nieużytkami (Mikkola 1984, Cramp 1985, Riga i Capizzi 1999). Nie wykazuje tak wysokiego stopnia synurbizacji jak płomykówka, choć coraz liczniej gniazduje w pobliżu człowieka (Cichocki i Mikusek 2005).

Celem pracy było porównanie pokarmu trzech gatunków sów bytujących w terenie o ukształtowaniu mozaikowym, obejmującym otwarte przestrzenie pól uprawnych, lasy, nieużytki oraz tereny podmokłe. W okresie zimowym rejon nadodrzański charakteryzuje się łagodnymi temperaturami (Kondracki 2000). Sprzyja to zimowaniu wielu gatunków ptaków. Warunki klimatyczne wpływają zapewne również na dostępność pokarmu dla zimujących w dolinie Odry sów.

TEREN BADAŃ

Badania prowadzono na Nizinie Śląskiej w strefie granicznej Pradoliny Wrocławskiej i Równiny Wrocławskiej. Podział geograficzny ma odzwierciedlenie w fizjografii tego obszaru. W Pradolinie Wrocławskiej zachowały się wilgotne lasy nadrzeczne: łęgi i grądy. Nadodrzańskie lasy należą do bardzo bogatych i różnorodnych siedlisk wielogatunkowych. Dominuje grąd środkowoeuropejski (*Galio sylvatici-Carpinetum*) oraz

dwa typy łągów: łąg jesionowo-olszowy (*Fraxino-Alnetum*) oraz łąg wiązowo-jesionowy (*Ficario-Ulmetum minoris*). Na uboższych siedliskach rośnie sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* będąca głównym składnikiem borów mieszanych i sosnowych (*Vaccinio-Piceetea*). Obszary niezalesione porośnięte są zbiorowiskami łąkowymi i szuwarowymi (*Arrhenatheretalia*, *Molinietalia*) (Macicka i Wilczyńska 1993, Bobrowicz i Jankowski 1995). Równina Wrocławska ma charakter typowo rolniczy. Przeważają tu grunty użytkowane rolniczo, podczas gdy lasów jest niewiele (Kondracki 2000).

Materiał badawczy zebrano na trzech stanowiskach zimowania sów:

1. Stanowisko płomykówki w Chomiąży zlokalizowane jest w wieży kościoła z XVII w. Wypluwki znajdowały się na szczycie murowanej wieży. Dookoła wsi rozciągają się duże otwarte przestrzenie pól uprawnych, łagodnie opadających na wschodzie w kierunku Odry. Niżej położone grunty rolne, ze względu na silne uwilgotnienie, wykorzystywane są jako łąki i pastwiska.
2. Stanowisko puszczyka w Owieczkach znajduje się w niezagospodarowanej stodole, zlokalizowanej na skraju rozległych nieużytków. Pozostałe tereny porośnięte są lasami liściastymi z przewagą olchy i borem sosnowym.
3. Stanowisko uszatki zlokalizowane jest w parku w Środzie Śląskiej. W tym miejscu zimowało jednocześnie ok. 70 sów. Miasto otaczają pola uprawne z licznymi zadrzewieniami oraz łąki i nieużytki. W części północnej do miasta przylegają sady, zajmujące ponad 200 ha.

Odległość napowietrzna pomiędzy stanowiskami sów wynosi:

Chomiąży – Środa Śląska – 4 km,

Chomiąży – Owieczki – 10 km,

Środa Śląska – Owieczki – 6 km.

MATERIAŁ I METODY

Materiał wyplukowy zbierano w okresie zimowym 2000/2001. Zebrano 60 wypluwek płomykówki, 29 puszczyka i 200 uszatki oraz dużo luźnego materiału. W celu uniknięcia zawyżania liczby osobników w wypluwce liczbę osobników określano na podstawie maksymalnej liczby jednego z trzech policzalnych elementów: czaszki, lewej lub prawej połowy żuchwy (Raczyński i Ruprecht 1974, Cichocki i Mikusek 2005).

Materiał kostny oznaczono w oparciu o Klucz do oznaczania ssaków Polski (Pucek 1984). Przy oznaczaniu ssaków owadożernych *Insectivora* opierano się głównie na tabelach korelacyjnych opracowanych przez Ruprechta (1971). Praca ta w znacznym stopniu ułatwia prawidłowe oznaczenie na podstawie pomiarów wysokości i długości żuchwy. W przypadku zębierka karliczka *Crocidura suaveolens* posłużono się dodatkową pracą (Michalak 1989).

Przy oznaczaniu fragmentów kostnych nietoperzy opierano się na Kluczu do oznaczania żuchw nietoperzy Ruprechta (1987).

Przy oznaczaniu myszy z rodzaju *Apodemus* bazowano przede wszystkim na wartościach pomiarowych górnych szeregów zębowych zawartych w tabeli korelacyjnej oraz cechach niemetrycznych przedstawionych w pracy Ruprechta (1979a). Pomiarzy szero-

kości strzałkowej górnych siekaczy znacznie ułatwiają poprawne oznaczenie podobnych do siebie gatunków *Apodemus flavicollis/sylvaticus* (Ruprecht 1979a). Ze względu na trudności w oznaczeniu tych dwóch gatunków eliminowane są praktycznie osobniki z I grupy wiekowej, których wymiary w znacznej mierze zachodzą na siebie. W takim przypadku oznaczano je jako *Apodemus* sp. Przy określaniu grup wiekowych bazowano na pracy Adamczewskiej-Andrzejewskiej (1967). Oznaczanie myszy polnej oparte było głównie na obecności tzw. listew nadoczodołowych. Dodatkowo w górnych szeregach zębowych w M² brak zewnętrznego guzka (mezolabialnego) (Kowalski i i wsp. 1984). Żuchwy tak jak u pozostałych myszy z rodzaju *Apodemus* nie mają wartości taksonomicznej. U myszy domowej *Mus musculus* w czaszce specyficzne są schodkowate siekacze oraz charakterystyczny guzek u podstawy wyrostka jarzmowego szczęki, które to cechy wyraźnie odróżniają ją od innych gatunków gryzoni. Pewne problemy może stanowić rozróżnianie żuchw myszy domowej i badylarki *Micromys minutus*. W tym przypadku bazowano na ułożeniu otworu bródkowego *foramen mentale* (Kowalski i i wsp. 1984). Oznaczanie norników z rodzaju *Microtus* oparto głównie na Kluczu do oznaczania ssaków Pucka (1984). Przy oznaczaniu brano pod uwagę zarówno czaszki, jak i żuchwy. Szczególną uwagę zwrócono na żuchwy gatunków *M. arvalis/agrestis*. Problemy dotyczą przede wszystkim osobników młodocianych, u których otwór żuchwowy *foramen mandibule* jest podobnie ułożony. U nornika północnego *M. oeconomus* w żuchwie dolny M₁ jest charakterystyczny, najczęściej w kształcie konika szachowego. Jedynie w kilku przypadkach trafiały się osobniki mające zęby M₁ o nieco innych kształtach. W czaszce nornika burego w górnym szeregu zębowym (M²) występuje dodatkowy trójkąt szkliwa (Kowalski i i wsp. 1984). Czaszki norników północnego i zwyczajnego rozróżniane były na podstawie położenia i kształtu zagłębień podniebiennych tylnych względem nozdrzy tylnych (Kowalski i i wsp. 1984). Nornica ruda odbiega całym szeregiem cech od pozostałych nornikowatych zarówno budową podniebienia, kształtem żuchwy, jak również kształtem i budową uzębienia (Kowalski i i wsp. 1984).

Szczątki ptaków oznaczono w Instytucie Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie na podstawie zbiorów porównawczych.

Szerokość niszy pokarmowej (B) trzech gatunków sów w sezonie zimowym obliczono metodą Levinsa (1968), według wzoru:

$$B = 1/\sum p_i^2$$

p_i – udział każdego gatunku ofiar sowy w ogólnej liczbie upolowanych ofiar.

W celu określenia preferencji wielkości ofiar podzielono je na siedem grup. Kryterium podziału była średnia masa (g) osobników należących do jednego gatunku (Pucek 1984, Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001): 0–20 g, 21–40 g, 41–60 g, 61–80 g, 81–100 g, 101–120 g, 121–140 g.

Pokarm sów podzielono na cztery klasy według częstości występowania poszczególnych gatunków (Ruprecht 1971, Cichocki i Mikusek 2005): >20% – pokarm zasadniczy, 5–20% – pokarm stały, 1–5% – pokarm uzupełniający, <1% – pokarm przypadkowy.

WYNIKI

Z zebranego materiału wypreparowano 914 ofiar należących do 18 gatunków ssaków z czterech rzędów: owadożernych Insectivora, gryzoni Rodentia, nietoperzy Chiroptera i drapieżnych Carnivora oraz sześć gatunków ptaków z rzędu wróblowych Passeriformes. Skład procentowy zimowego pokarmu płomykówki, puszczyka i uszatki przedstawiają tabele 1–3.

Tabela 1

Table 1

Udział ssaków w zimowym pokarmie płomykówki, puszczyka i uszatki na Nizinie Śląskiej

(N – liczba osobników, F – frekwencja ofiar, B – biomasa ofiar)

Species of mammals in winter diet of barn owl, tawny owl, and long-eared owl

(N – number of individuals, F – frequency of prey, B – biomass of prey)

Pokarm Diet	<i>Tyto alba</i>			<i>Strix aluco</i>			<i>Asio otus</i>		
	N	F (%)	B (%)	N	F (%)	B (%)	N	F (%)	B (%)
Insectivora	53	24,09	10,25	5	6,41	2,37	4	0,66	0,13
<i>S. araneus</i>	40	18,18	8,63	5	6,41	2,37	2	0,33	0,09
<i>S. minutus</i>	10	4,55	0,94	–	–	–	2	0,33	0,04
<i>N. fodiens</i>	1	0,45	0,38	–	–	–	–	–	–
<i>C. suaveolens</i>	2	0,91	0,30	–	–	–	–	–	–
Chiroptera	–	–	–	1	1,28	0,47	–	–	–
<i>P. auritus</i>	–	–	–	1	1,28	0,47	–	–	–
Rodentia	166	75,46	89,21	64	82,06	87,09	602	97,22	98,46
<i>M. glareolus</i>	–	–	–	19	24,37	19,14	12	1,95	1,13
<i>A. terrestris</i>	–	–	–	1	1,28	7,70	1	0,16	0,72
<i>M. oeconomus</i>	8	3,64	5,61	11	14,1	16,95	33	5,37	4,84
<i>M. agrestis</i>	–	–	–	1	1,28	1,36	6	0,98	0,75
<i>M. arvalis</i>	135	61,36	69,18	3	3,85	3,38	438	71,34	79,71
<i>Microtus</i> spp.	–	–	–	–	–	–	5	0,81	0,58
<i>M. musculus</i>	3	1,36	1,25	1	1,28	0,93	5	0,81	0,43
<i>M. minutus</i>	–	–	–	–	–	–	16	2,61	0,71
<i>A. agrarius</i>	1	0,45	1,38	9	11,54	9,07	41	6,68	3,84
<i>A. sylvaticus</i>	10	4,55	5,39	4	5,13	4,74	20	3,25	2,21
<i>A. flavicollis</i>	3	1,36	2,51	6	7,69	11,02	6	0,98	1,03
<i>Apodemus</i> spp.	6	2,73	3,88	9	11,54	12,8	19	3,09	2,51
Carnivora	–	–	–	–	–	–	2	0,33	0,75
<i>M. nivalis</i>	–	–	–	–	–	–	2	0,33	0,75
Mammalia									
Łączna liczba ofiar									
Total number of prey	219	99,55	99,46	70	89,75	89,93	608	98,21	99,34

Tabela 2
Table 2

Udział ptaków w zimowym pokarmie płomykówki, puszczyka i uszatki
(N – liczba osobników, F – frekwencja ofiar, B – biomasa ofiar)
Species of birds in winter diet of barn owl, tawny owl, and long-eared owl
(N – number of individuals, F – frequency of prey, B – biomass of prey)

Pokarm – Diet	<i>Tyto alba</i>			<i>Strix aluco</i>			<i>Asio otus</i>		
	N	F (%)	B (%)	N	F (%)	B (%)	N	F (%)	B (%)
<i>E. rubecula</i>	–	–	–	1	1,28	1,01	–	–	–
<i>P. major</i>	–	–	–	1	1,28	1,07	–	–	–
<i>E. citrinella</i>	–	–	–	–	–	–	1	0,16	0,15
<i>C. carduelis</i>	–	–	–	1	1,28	0,83	–	–	–
<i>P. domesticus</i>	–	–	–	1	1,28	1,9	3	0,49	0,32
<i>P. montanus</i>	–	0,45	–	3	3,85	4,09	2	0,33	0,21
<i>Aves nieoznaczone</i>	1	–	0,54	1	1,28	1,18	–	–	–
<i>Aves unidentified</i>	1	–	0,54	1	1,28	1,18	–	–	–
<i>Aves</i>									
Łączna liczba ofiar									
Total number of prey	1	0,45	0,54	8	10,25	10,07	6	0,98	0,66

Tabela 3
Table 3

Udział gryzoni leśnych, polnych i otwartych terenów podmokłych w diecie zimowej
płomykówki, puszczyka i uszatki
Proportion of rodents inhabiting forests, fields, and open wet areas in winter diet of barn owl,
tawny owl, and long-eared owl

Grupa ofiar – Group of prey	<i>Tyto alba</i> (%)	<i>Strix aluco</i> (%)	<i>Asio otus</i> (%)
Gryzonie leśne – Forest rodents	2,01	50,00	2,44
<i>M. glareolus</i>	–	38,00	2,26
<i>A. flavicollis</i>	2,01	12,00	0,19
Gryzonie polne – Field rodents	92,63	24,00	87,79
<i>M. arvalis</i>	90,61	6,00	80,07
<i>A. agrarius</i>	2,02	18,00	7,71
Gryzonie otwartych terenów podmokłych			
Open wet areas rodents	5,36	26,00	9,77
<i>A. terrestris</i>	–	2,00	0,18
<i>M. oeconomus</i>	5,36	22,00	8,46
<i>M. agrestis</i>	–	2,00	1,13

Pod względem udziału procentowego (tab. 1) pokarm zasadniczy płomykówki i uszatki stanowi nornik zwyczajny *M. arvalis*. Pokarmem zasadniczym puszczyka jest nornica ruda *M. glareolus*. Udział nornicy rudej w diecie puszczyka jest jednak znacznie niższy niż nornika zwyczajnego w pokarmie pozostałych gatunków.

Pokarmem stałym płomykówki i puszczyka jest ryjówka aksamitna *S. araneus*. W diecie puszczyka do pokarmu zasadniczego zaliczyć można gatunki z rodzaju *Apodemus* oraz nornika północnego *M. oeconomus*. Podobny jest skład pokarmu zasadniczego uszatki, do którego zalicza się nornik północny i mysz polna *A. agrarius*.

Pokarm uzupełniający płomykówki stanowią: ryjówka malutka *S. minutus*, nornik północny, mysz domowa *M. musculus*, mysz zaroślowa *A. sylvaticus* oraz mysz leśna *A. flavicollis*. Pokarm uzupełniający puszczyka jest najbardziej zróżnicowany. W jego skład wchodzi: gacek brunatny *P. auritus*, karczownik ziemnowodny *A. terrestris*, nornik bury *M. agrestis*, nornik zwyczajny i mysz domowa. Dla uszatki pokarmem uzupełniającym są: nornica ruda, badylarka *M. minutus* oraz mysz zaroślowa.

Pokarm przypadkowy płomykówki stanowi rzęsorek rzeczek *N. fodiens*, zębiełek karliczek *C. suaveolens* oraz mysz polna. W pokarmie puszczyka nie można wyróżnić gatunków stanowiących pokarm przypadkowy. Najwyższy udział tej frakcji pokarmu odnotowany został w diecie uszatki. Do pokarmu przypadkowego należą: ryjówka aksamitna, ryjówka malutka, karczownik ziemnowodny, nornik bury, badylarka oraz mysz leśna.

Największą biomasę ofiar stanowią gryzonie będące podstawowym pokarmem omawianych gatunków sów. Nornik zwyczajny stanowi zasadniczą część biomasy składającej się na pokarm płomykówki (69,18%) i uszatki (79,71%) (tab. 1, 2).

W biomasie ofiar puszczyka żaden z gatunków wyraźnie nie dominuje. Zarysowuje się tylko przewaga udziału biomasy nornicy rudej (19,14%). Jednak zbliżone wartości wykazuje również nornik północny oraz myszy z rodzaju *Apodemus*.

Analiza preferencji pokarmowych sów w stosunku do biomasy ofiar wskazuje, że najchętniej polowały one na ofiary małe, których średnia masa nie przekraczała 40 g. Zauważalne są zbliżone preferencje płomykówki i uszatki. Ofiary o masie ciała w granicach 20 g stanowiły 91,81% wszystkich osobników odłowionych przez płomykówkę i 78,66% odłowionych przez uszatkę. Udział tej grupy ofiar w pokarmie puszczyka był znacznie niższy i nie przekraczał 50%. W pokarmie puszczyka, w porównaniu z pozostałymi gatunkami, większy jest udział ofiar z przedziału biomasy 21–40 g, który wynosi 39%. Udział ofiar z tej grupy w pokarmie płomykówki i uszatki nie przekroczył 15%. Ofiary, których biomasę sięgała 60 g stanowiły 11,5% pokarmu puszczyka i 6,64% uszatki. Udział ofiar o wyższych masach ciała wynosił około 1%.

Szerokości nisz pokarmowych płomykówki ($B = 2,4$) i uszatki ($B = 1,9$) są bardzo podobne. Puszczyk ($B = 7,6$) wykazuje prawie trzykrotnie szerszą niszę pokarmową niż dwa pozostałe gatunki sów.

Porównując skład procentowy pokarmu trzech gatunków sów, zauważono, że płomykówka i uszatka mają podobne spektra pokarmowe – skład pokarmu obu gatunków jest zbliżony. Uszatka wyspecjalizowana jest w polowaniu na drobne gryzonie, płomykówka poluje ponadto również na ryjówkowate Soricidae. Dieta puszczyka jest bardziej zróżnicowana, poluje on równie chętnie na gryzonie i owadożerne, oraz ptaki.

Porównując udział poszczególnych grup ekologicznych gryzoni, żyjących w różnych biotopach (tab. 3), można zauważyć, że puszczyk połowę swojego pokarmu wyławia w lesie. W diecie płomykówki i uszatki procent gatunków leśnych jest niewielki. Puszczyk chętnie poluje również na obszarach otwartych, wilgotnych i zabagnionych. Uszatka

wykorzystuje te biotopy w mniejszym stopniu, a płomykówka sporadycznie. Podstawą diety płomykówki oraz uszatki są gryzonie polne.

DYSKUSJA

Porównanie składu pokarmu badanych gatunków sów bytujących w rejonie nadodrzańskim świadczy o nakładaniu się nisz pokarmowych oraz o podobnym wykorzystaniu zasobów pokarmowych przez uszatkę i płomykówkę. Puszczyk w porównaniu do tych sów zajmuje odmienną niszę pokarmową. Dysproporcje w liczebności oznaczonych ofiar sów wynikają głównie z tego, że zarówno wypłutki płomykówki, jak i puszczyka zbierano w miejscach, gdzie przebywały poza sezonem rozrodczym pojedyncze osobniki. Wypłutki uszatki zbierane były w miejscu zimowego skupienia kilkudziesięciu osobników.

W środowisku Puszczy Białowieskiej płomykówka i uszatka wykorzystują wąskie spektrum pokarmu (B od 1,23 do 2,86). Wskazuje to na ich specjalizację w stosunku do wybranych gatunków ofiar oraz środowisk polowań (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001). Sałata-Piłacińska i Tryjanowski (1998) uzyskali natomiast wyższą wartość (B = 3,67) dla uszatki bytującej w krajobrazie rolniczym. Wiązali swoje obserwacje z brakiem gradacji norników na terenie badań. Uzyskane w niniejszych badaniach szerokości niszy pokarmowej puszczyka na Nizinie Śląskiej (B = 7,6) znacznie przewyższają wartości zimowych wyników z Puszczy Białowieskiej (B = 4,66) (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001).

Podstawowym pożywieniem badanych sów są gryzonie. Szczególnie znaczenie mają tu norniki *Microtus* spp. (tab. 1, 3). W diecie płomykówki na obszarach zagospodarowanych rolniczo udział tych gryzoni sięga 50% (Ruprecht 1979b, Goszczyński 1981, Kowalski i Lesiński 1988, Kopij 1992, Taylor 1994, Capizzi i wsp. 1998, Alasdair-Love i wsp. 2000). Wyższy udział nornikowatych obserwowany jest w diecie uszatki, gdzie tylko sporadycznie stanowią one mniej niż 60% ofiar (Harmata 1969, Korpimäki 1992, Pawłowska-Indyk i wsp. 1998, Tome 2000).

Uszatka i płomykówka są gatunkami wyspecjalizowanymi w wyłowieniu nornika zwyczajnego *M. arvalis* (Ruprecht 1971, Sałata-Piłacińska 1977, 1995, Goszczyński 1981, Kowalski i Lesiński 1986, Jurczyszyn 1990, Lesiński 1991, Kopij 1992, 1998, Pawłowska-Indyk i wsp. 1998). Sowy te polują na ten gatunek we wszystkich fazach jego cyklu liczebności. Niemniej, pomimo wzrostu intensywności polowań jednocześnie ze wzrostem liczebności nornika, sowy nie zapobiegają jego masowemu pojawowi (Goszczyński 1976). Na terenach charakteryzujących się niskim zagęszczeniem nornika zwyczajnego – jego udział w diecie sów spada (Ruprecht 1993, Indyk i wsp. 1996).

Jedną z częstszych ofiar płomykówki w Polsce jest również nornik północny *M. oeconomus* (Kowalski i Lesiński 1986, Romanowski 1988, Ruprecht 1993, Indyk i wsp. 1996). Południowa granica zasięgu tego gatunku przecina Nizinę Śląską w rejonie Wrocławia (Pucek 1984). Na obszarach zlokalizowanych w okolicach Wrocławia obserwowane jest niskie zagęszczenie nornika północnego, przez co jest on rzadką ofiarą sów (Pawłowska-Indyk 1998). W prowadzonych przez nas badaniach gatunek ten był odławiany stosun-

kowo często. Może to świadczyć o tym, że w rejonach nadodrzańskich, uznawanych za granicę jego naturalnego zasięgu, jest pospolitszy, niż dotąd uważano.

Dieta puszczyka jest bardziej zróżnicowana i udział nornikowatych nie wykazuje przewagi nad innymi ofiarami (Kowalski i Lesiński 1988, Bocheński 1990, Goszczyński i wsp. 1993). Nornik zwyczajny jest również częstym pokarmem puszczyka w czasie masowych pojawów tego gryzonia, a w pozostałym okresie wykorzystuje inny pokarm (Goszczyński 1976, 1981). W porównaniu z płomykówką i uszatką udział nornika zwyczajnego w diecie puszczyka jest jednak znacznie niższy i zazwyczaj nie przekracza 10% (Kowalski i Lesiński 1988, Bocheński 1990, Goszczyński i wsp. 1993). W diecie zimowej puszczyka bytującego w naturalnym ekosystemie Puszczy Białowieskiej udział nornika zwyczajnego jest znikomy (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001). Stałym składnikiem diety puszczyka na terenach leśnych jest nornica ruda *Myodes glareolus* (Kowalski i Lesiński 1988, Goszczyński i wsp. 1993, Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001). W lasach w pokarmie puszczyka wzrasta również udział nornika burego *Microtus agrestis* (Goszczyński i wsp. 1993).

Pokarm puszczyka jest urozmaicony i w przeciwieństwie do płomykówki i uszatki wykazuje mniejszą dominację którejkolwiek z ofiar. Często zdobyczą puszczyka jest ryjówka aksamitna *Sorex araneus* (Kowalski i Lesiński 1988, Goszczyński i wsp. 1993, Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001).

Istotnym, stałym składnikiem diety puszczyka są ptaki (Gramsz 1991). Ich udział w jego pokarmie uzależniony jest w dużej mierze od tego, czy ofiary były wylławiane w terenie zurbanizowanym, czy też poza nim. Na obszarze zurbanizowanym udział zjadanych ptaków wynieść może niemal 90% wszystkich ofiar (Goszczyński i wsp. 1993). W zwartym kompleksie leśnym Puszczy Białowieskiej udział odławianych ptaków wahał się pomiędzy 7,1% w okresie wiosenno-letnim a 1,6% w okresie jesienno-zimowym (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001).

Puszczyk specjalizuje się w wylłowieniu większych ofiar. Wykazuje również największe różnice w biomase odławianych ofiar. Płomykówka i uszatka polują na małe ofiary. W pokarmie tych samych gatunków sów z terenu Włoch wykazywano bardziej wyraźną specjalizację w wylłowieniu większych wagowo osobników przez puszczyka. Tak wyraźna różnica i ukierunkowanie puszczyka na wylławianie ofiar o większej masie spowodowane było znacznym udziałem w diecie szczura śniadego *Rattus rattus* oraz karczownika *Arvicola terrestris* (Capizzi i wsp. 1998).

Najszerszą niszę pokarmową wykazywał puszczyk. Wskaźnik szerokości niszy pokarmowej (B) potwierdza równomierny udział różnych grup ofiar w pokarmie. Szeroka nisza pokarmowa ($B > 4$) świadczy również o tym, że puszczyki wykorzystują różnorodne biotopy. Na terenach leśnych Puszczy Białowieskiej puszczyki w sezonie zimowym charakteryzowały się znacznie niższą wartością tego wskaźnika ($B = 2,52$) (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001).

Sowy sporadycznie polują na ssaki drapieżne. Podawane są przypadki odłowu łasicowatych przez płomykówkę i puszczyka (Sałata-Piłacińska 1977, Kowalski i Lesiński 1986, 1988). W polskiej literaturze brakuje natomiast danych o polowaniu uszatki na łasice.

Podziękowania

Pragniemy podziękować Pani dr hab. Teresie Tomek (Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie) za pomoc w oznaczaniu materiału kostnego ptaków. Serdecznie dziękujemy również Panom Marianowi Szerudze (Środa Śląska) i Andrzejowi Kąkolowi (Słup) za pomoc w pracach terenowych.

PIŚMIENNICTWO

- Adamczewska-Andrzejewska K.A., 1967. Age reference model for *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). *Ekologia Polska*, 41: 789–790.
- Alasdair-Love R.A., Webbon Ch., Glues D.E., Harris S., 2000. Changes in the food of British Barn Owls (*Tyto alba*) between 1974 and 1997. *Mammal Review*, 30(2): 107–129.
- Bobrowicz G., Jankowski W., 1995. Charakterystyka i ocena wybranych walorów przyrody w dolinie Odry, [w:] Jankowski W., Świerkosz K. (red.). *Korytarz ekologiczny doliny Odry. Stan – Funkcjonowanie – Zagrożenia*. Fundacja IUCN Poland. Warszawa, 158–170.
- Bocheński Z., 1990. The food of suburban Tawny Owls on the background of birds and mammals occurring in the hunting territory. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 33(9): 149–171.
- Capizzi D., Caroli L., Varuzza P., 1998. Feeding habits of sympatric Long-eared Owl *Asio otus*, Tawny Owl *Strix aluco* and Barn Owl *Tyto alba* in Mediterranean coastal woodland. *Acta Ornithologica*, 33(3–4): 85–92.
- Cichocki J., Mikusek R., 2005. Wypluwki. Zbiór, przechowywanie i analiza, [w:] Mikusek R. (red.). *Metody badań i ochrony sów*. Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych, Kraków, 44–52.
- Cramp S. (ed.), 1985. *The birds of the Western Palearctic*, IV. Oxford University Press.
- Goszczyński J., 1976. Regulacja liczebności nornika zwyczajnego – *Microtus arvalis* (Pall.) przez zespół drapieżnych ptaków i ssaków. *Wiad. ekol.*, 22(3): 255–264.
- Goszczyński J., 1981. Comparative analysis of food of owls in agroecosystems. *Ekologia Polska*, 29(3): 431–439.
- Goszczyński J., Jabłoński P., Lesiński G., Romanowski J., 1993. Variation in diet of Tawny Owl *Strix aluco* L. along an urbanization gradient. *Acta Ornithologica*, 27(2): 113–123.
- Gramsz B., 1991. Pokarm puszczyka *Strix aluco* w lesie łąkowym koło Oław. *Acta Ornithologica*, 26(1): 2–13.
- Harmata W., 1969. Analiza pokarmu sowy uszatej, *Asio otus* (L.) z rezerwatu Łęczak k. Raciborza w woj. opolskim. *Prz. Zool.*, 13(1): 98–103.
- Indyk F., Mrugasiewicz A., Pawłowska-Indyk A., 1996. Drobne ssaki w zrzutkach płomykówki *Tyto alba* Scop., 1769 oraz mysołowów *Buteo* sp. (mysołowa zwyczajnego i włochatego *B. buteo* L., 1758 i *B. lagopus* Pont., 1763) z terenu rezerwatu Słońsk (woj. gorzowskie) w okresie jesieni i zimy. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, 15(2): 89–98.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., 2001. *Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej*. PWN, Warszawa.
- Jurczyszyn M., 1990. Fauna drobnych ssaków w pokarmie uszatki (*Asio otus*) ze stanowiska we Włostowicach. *Lubuski Przegląd Przyrodniczy*, 1(4): 9–16.
- Kondracki J., 2000. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Kopij G., 1992. Pokarm płomykówki, *Tyto alba*, na Śląsku Opolskim. *Ptaki Śląska*, 9: 71–77.
- Kopij G., 1998. Pokarm uszatki *Asio otus* w okolicach Korfantowa na Śląsku Opolskim. *Prz. Przyr.*, 9(3): 124–127.

- Korpimäki E., 1992. Diet composition, prey choice, and breeding success of Long-eared Owls: effects of multiannual fluctuations in food abundance. *Canadian Journal of Zoology*, 70: 2373–2381.
- Kowalski K., Pucek Z., Ruprecht A.L., 1984. Rząd Gryzonie – Rodentia, [w:] Pucek Z. (red.). Klucz do oznaczania ssaków Polski, PWN, Warszawa: 149–240.
- Kowalski M., Lesiński G., 1986. Fauna drobnych ssaków w Janowie (woj. stołeczne) na podstawie analizy zrzutek płomykówki (*Tyto alba* Scop.). *Prz. Zool.*, 30(3): 327–331.
- Kowalski M., Lesiński G., 1988. Drobne ssaki w pokarmie puszczyka *Strix aluco* znad jeziora Łuknajno. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 44(4): 80–82.
- Lesiński G., 1991. Skład pokarmu płomykówki, *Tyto alba* (Scop.) na Wyżynie Wieluńskiej. *Lubuski Przegląd Przyrodniczy*, 2(4): 29–35.
- Levins R., 1968. *Evolution in changing environments*. Princeton University Press. Princeton.
- Macicka T., Wilczyńska W., 1993. Aktualna roślinność doliny środkowej Odry i jej zagrożenia, [w:] Tomiałojć L. (red.). *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*. PAN, Kraków, 49–60.
- Michalak I., 1989. Kryteria identyfikacji gatunkowej zębiełków fauny krajowej. *Prz. Zool.*, 33(2): 291–303.
- Mikkola H., 1984. *Owls of Europe*. T & A Poyser. Calton.
- Pawłowska-Indyk A., Bartmańska J., Indyk F., 1998. Skład pokarmu sowy uszatej *Asio otus*. *Ptaki Śląska*, 12: 145–154.
- Pucek Z. (red.), 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa.
- Raczyński J., Ruprecht A. L., 1974. The effect of digestion on the osteological composition of owl pellets. *Acta Ornithologica*, 14(2): 25–38.
- Riga F., Capizzi D., 1999. Dietary habits of the Long-eared Owl *Asio otus* in the Italian peninsula. *Acta Ornithologica*, 34(1): 45–50.
- Romanowski J., 1988. Trophic ecology of *Asio otus* (L.) and *Athene noctua* (Scop.) in the suburbs of Warsaw. *Polish Ecological Studies*, 14(1–2): 223–234.
- Ruprecht A. L., 1971. O składzie pokarmu płomykówki (*Tyto alba guttata*) z Nieszawy (woj. bydgoskie). *Przyroda Polski Zachodniej*, 9(1–4): 72–78.
- Ruprecht A. L., 1979a. Kryteria identyfikacji gatunkowej podrodzaju *Sylvaemus* Ognev & Vorobiev, 1923 (Rodentia: Muridae). *Prz. Zool.*, 23(4): 340–349.
- Ruprecht A. L., 1979b. Food of the Barn owl, *Tyto alba guttata* (C. L. Br.) from Kujawy. *Acta Ornithologica*, 16(19): 493–511.
- Ruprecht A.L., 1987. Klucz do oznaczania nietoperzy fauny Polski. *Prz. Zool.*, 23(1): 89–105.
- Ruprecht A.L., 1993. Zimowy skład pokarmu płomykówki *Tyto alba guttata* (C.L.BR.) z rezerwatu „Słońsk”. *Prz. Przyr.*, 4(2): 41–48.
- Salata-Piłacińska B., 1977. Ssaki w pokarmie płomykówki *Tyto alba guttata* z terenu Polski, ze szczególnym uwzględnieniem zachodniej części kraju. *Badania fizjograficzne Polski zachodniej*, Seria C – Zoologia, 30: 7–27.
- Salata-Piłacińska B., 1995. Analiza pokarmu sów uszatek *Asio otus* (Linnaeus, 1758) z terenu Ińskiego Parku Krajobrazowego. *Badania fizjograficzne Polski zachodniej*, Seria C – Zoologia, 62: 69–73.
- Salata-Piłacińska B., Tryjanowski P., 1998. Skład pokarmu pustułka *Falco tinnunculus* L. i sowy uszatej *Asio otus* (L.) współwystępujących w krajobrazie rolniczym Niziny Mazowieckiej. *Prz. Przyr.*, 9(3): 95–100.
- Taylor I., 1994. *Barn Owls. Predator – prey relationships and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, s. XVI + 304.
- Tome D., 2000. Winter diet of the Long-eared Owl *Asio otus* in Slovenia. *Acrocephalus*, 21(98–99): 3–7.

**WINTER DIET OF THE CO-OCCURRING BARN OWL *TYTO ALBA*
(SCOPOLI, 1769), TAWNY OWL *STRIX ALUCO* LINNAEUS, 1758,
AND LONG-EARED OWL *ASIO OTUS* (LINNAEUS, 1758)
IN SILESIAN LOWLAND (SW POLAND)**

S u m m a r y

The aim of the present work was to compare the prey species spectrum of three species of owls that co-occur in the mosaic environment of Silesian Lowland (SW Poland). The material for the study – the pellets – was collected at three sites in winter 2000/2001. The localities were: Chomiąza (church), the wintering site of barn owl *Tyto alba*, Owieczki (unused barn) – tawny owl *Strix aluco*, and Środa Śląska (park) – long-eared owl *Asio otus*. The aerial distance between the localities is: Chomiąza – Środa Śląska – 4 km, Chomiąza – Owieczki – 10 km, Środa Śląska – Owieczki – 6 km.

The remains of 914 prey individuals were found in the pellets. Eighteen species of mammals of four orders were identified: Insectivora, Rodentia, Chiroptera, Carnivora and six species of passerine birds (Passeriformes).

The species spectra of prey of barn owl and the long-eared owl are similar. However, the long-eared owl specializes in small rodents and the barn owl includes also shrews Soricidae among its prey. The diet of the tawny owl is more diverse. It hunts for rodents and insectivorous mammals and birds. The feeding preferences are reflected not only in the species spectrum of prey but also in the biomass of the consumed food. According to the biomass analysis, the rodents make the basic food of the three species of owls.

The analysis of the ecological groups of owls' prey living in various biotopes showed that 50% of the tawny owl prey were caught in the forest. The percentage of forest rodent species in the diet of the barn owl and the long-eared owl are very low. The tawny owl hunts also in open, wet and boggy habitats. Such biotopes are sometimes searched by the long-eared owl and the barn owl rarely flies there. The rodent species associated with open fields make the main part of the barn owl diet.

The species spectra of the owls' prey in the studied area show that the food niches of barn owl and the long-eared owl overlap. The tawny owl exploits a separate food niche from the niches of the other owl species.

The presence of weasel among the prey of the long-eared owl is reported here for the first time in Polish literature.

KEY WORDS: food niche, pellets, Strigiformes, Micromammalia, Lower Silesia

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Joanna Gliwicz, Muzeum i Instytut Zoologii PAN w Warszawie

Krystyn Chudoba

**SPOKREWNIE NIE I INBRED W STADACH OWIEC I KÓZ –
PROGRAM KOMPUTEROWY DLA WINDOWS XP I VISTA**

**RELATIONSHIP AND INBRED IN HERDS OF SHEEP
AND GOATS – COMPUTER PROGRAM FOR WINDOWS XP
AND VISTA**

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

Zaprezentowano program komputerowy przeznaczony dla systemów operacyjnych Windows XP i Vista, obliczający współczynniki pokrewieństwa i inbrodu w stadach owiec i kóz. Program jest dedykowany szczególnie dla małych i izolowanych stad, w których może pojawić się niebezpieczeństwo depresji inbredowej. Może być jednak także przydatnym narzędziem do kontroli inbredowania zamierzonego, w dużych stadach hodowlanych.

SŁOWA KLUCZOWE: pokrewieństwo, inbred, program komputerowy

Problemem małych populacji są: narastające spokrewnienie osobników i wynikający stąd inbred, który jest skutkiem zwykle niezamierzonego kojarzenia w pokrewieństwie. W efekcie może dochodzić do tzw. depresji inbredowej, którą można tłumaczyć wejściem w homozygotyczność wielu par genów, w tym również genów niekorzystnych. Wysoki inbred zwierząt nie jest jednak zjawiskiem zdecydowanie negatywnym. W warunkach hodowli zwierząt użytkowych zamierzone inbredowanie jest jedną z podstawowych metod hodowlanych. Inbredowanie zwiększa bowiem także homozygotyczność genów korzystnych, a skutki ewentualnej depresji inbredowej są świadomie wliczane w koszty pracy hodowlanej.

Nieświadome inbredowanie osobników nie dotyczy wyłącznie małych populacji. Znane są przypadki niezamierzonego zinbredowania wielu osobników nawet w dużych stadach bydła w wyniku sztucznej inseminacji, gdy w kryteriach zakupu nasienia pominięto możliwe spokrewnienie buhaja – dawcy nasienia z inseminowanymi krowami.

Do cytowania – For citation: Chudoba K., 2008. Spokrewnienie i inbred w stadach owiec i kóz – program komputerowy dla Windows XP i Vista. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 31–38.

Problem ten w podobny sposób może występować u owiec i kóz, w których to populacjach mamy co prawda do czynienia ze zdecydowanie większą liczbą samców, ale ich dobór do stada jest zwykle całkowicie dziełem przypadku.

Ustalenie stopnia spokrewnienia pomiędzy poszczególnymi osobnikami populacji oraz ich ewentualnego zimbredowania jest stosunkowo proste, gdy populacja (stado) liczy kilka osobników, a hodowca świadomie unikał kojarzeń w pokrewieństwie. Rzecz się jednak mocno komplikuje przy większej liczbie osobników i gdy dochodzi do świadomych bądź nieświadomych kojarzeń w pokrewieństwie na poziomie wielu generacji zwierząt. Jedynym rozwiązaniem dla wielogodzinnych, żmudnych obliczeń matematycznych może być wtedy wprzęgnięcie elektronicznej techniki obliczeniowej, czyli zastosowanie odpowiedniego oprogramowania komputerowego, które możliwie głęboko przeanalizuje wszystkie rodowody osobników i ustali interesujące nas współczynniki spokrewnienia i inbrodu. Rozwiązanie to niedostępne jeszcze kilka lat temu z uwagi na mały stopień komputeryzacji gospodarstw rolnych prowadzących hodowlę zwierząt, w chwili obecnej staje się całkowicie realne. Stopień komputeryzacji gospodarstw hodowlanych jest już stosunkowo wysoki, dominują też systemy komputerowe łatwe w obsłudze, „przyjazne” użytkownikowi. Jedynym warunkiem jest dostępność odpowiedniego narzędzia – podobnie łatwego w obsłudze i „przyjaznego” oprogramowania komputerowego.

Celem niniejszej pracy jest zaprezentowanie programu komputerowego „Spokrewnienie i inbred”, przeznaczonego dla najnowszych wersji systemów operacyjnych z rodziny „Windows”: Windows XP i Vista, uwzględniającego najnowsze rozwiązania programistyczne, a także obowiązujące metody znakowania i dokumentowania pochodzenia zwierząt (Rozporządzenie MRiRW, 2007). Program powstał w 2008 r. w Zakładzie Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu i ma charakter „Powszechnej licencji Publicznej GNU” (GNU General Public License)¹, przez co należy rozumieć zgodę na nieodpłatne korzystanie i rozpowszechnianie z poszanowaniem praw autorskich twórcy programu.

METODY

Prezentowany program utworzono przy użyciu pakietu programistycznego Visual Studio 2008® firmy Microsoft®. Pakiet ten gwarantuje pełną kompatybilność tworzonego oprogramowania z systemami operacyjnymi z rodziny Windows: Windows XP i Vista.

Zastosowaną metodą obliczania współczynników pokrewieństwa pomiędzy osobnikami oraz współczynnika inbrodu była „Metoda współczynnika ścieżki” Wright’a. Metoda ta doczekała się szeregu implementacji związanych np. z tworzeniem macierzy spokrewnienia i inbrodu, niezbędnych przy ocenie wartości hodowlanej cech metodą BLUP – Animal Model (Henderson 1975, Hudson i wsp. 1982, Quaas 1976, Tier 1990). W niniejszym zastosowaniu zaimplementowano algorytm zaprezentowany w języku FORTRAN 77 w publikacji własnej (Chudoba 1996). Algorytm ten wymaga jedynie danych identyfikujących osobniki populacji i ich rodziców oraz roczników urodzenia. Znajomość rocznika urodzenia każdego z zapisywanych osobników jest niezbędna do ustalenia kolejnych generacji w wielopokoleniowych populacjach zwierząt.

¹ http://pl.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License

Jednym z kluczowych problemów związanych z funkcjonalnością programów rozwiązujących zadania hodowlane jest dbałość o poprawność wprowadzanych danych alfanumerycznych, w tym poprawność wprowadzanych numerów osobniczych. Samą zasadę numeracji zwierząt hodowlanych określają: Rozporządzenie MRiRW (2002) oraz Rozporządzenie MRiRW (2007), nakazując w przypadku owiec i kóz stosowanie kolczyków z 14-znakowymi numerami, w których: 2 pierwsze znaki są literami „PL”, dwa znaki kolejne określają numer serii kolczyka, 9 następnych znaków to cyfry numeru zwierzęcia, a znak 14 jest cyfrą kontrolną. Oba akty prawne nie podają jednak algorytmu obliczania tej cyfry, co poza znanymi perturbacjami związanymi choćby z samą produkcją kolczyków powoduje wiele trudności podczas weryfikacji poprawności zapisu danych. W sukcesie przychodzi jednak docieklivość szeregu programistów, której efektem było rozszyfrowanie sposobu uzyskiwania wielu podobnych cyfr kontrolnych. Jedno z takich doniesień², poprzez analogię, było podstawą ustalenia niezbędnego algorytmu oraz utworzenia programowej funkcji logicznej, testującej poprawność zapisywanego numeru kolczyka. Zasadą ustalenia cyfry kontrolnej (c12) jest tu mnożenie kolejnych 11 cyfr numeru (ci) przez odpowiadające im wagi (wi) o wartościach na przemian: 3 i 1, a następnie odjęcie od liczby 10 reszty z dzielenia sumy uzyskanych iloczynów przez liczbę 10. Algorytm ten w zapisie matematycznym ma postać:

$$c_{12} = 10 - \sum_{i=1}^{11} (c_i \times w_i) \text{ Mod } 10$$

natomiast funkcja logiczna, prezentowana w jednym z najbardziej czytelnych języków programowania – BASIC, przedstawia się następująco:

```
Private Function CheckNumber(ByVal Number As String) As Boolean
    Dim i, s As Integer
    Dim c As Char
    CheckNumber = False
    s = 0
    For i = 1 To 12
        c = Mid(Number, i, 1)
        If c < „0” Or c > „9” Then Exit Function
        Select Case i
            Case 1, 3, 5, 7, 9, 11
                s = s + Val(c) * 3
            Case 2, 4, 6, 8, 10
                s = s + Val(c)
            Case 12
                If 10 - s Mod 10 = Val(c) Then CheckNumber = True
        End Select
    Next i
End Function
```

² http://4programmers/Algorytmy/Sprawdzanie_sum_kontrolnych_dla_innych_numerow

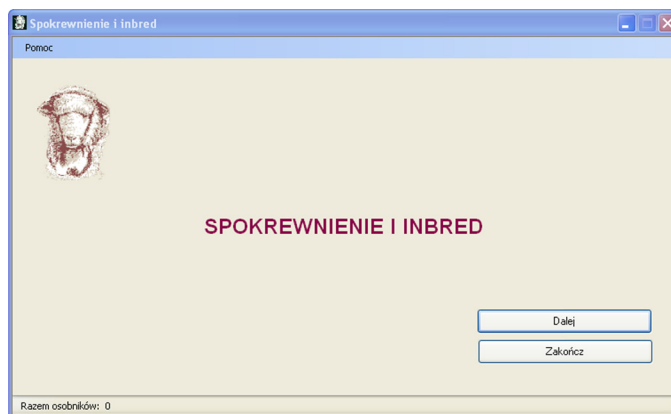
Sprawdzany numer, aczkolwiek złożony z samych cyfr, zapisywany jest jako łańcuch znakowy (tekst), gdyż jego wartość liczbową zwykle przekracza dopuszczalny zakres liczb całkowitych. Zapis taki ma dodatkowo tę zaletę, że pozwala łatwo wyodrębnić poszczególne znaki z całego łańcucha, a następnie testować ich poprawność. Funkcja zwraca wartość „PRAWDA”, gdy numer wpisano poprawnie lub „FAŁSZ” przy numerze niepoprawnym.

Czternastoznakowe numery koleczków nie są jedynymi, które mogą pojawić się w rodowodach osobników. Uwzględnić bowiem należy inną numerację obowiązującą do roku 2002 włącznie, a także odmienną numerację np. osobników importowanych z innych państw. Problem ten, z racji malejącego z czasem znaczenia, rozwiązano poprzez umożliwienie chwilowej rezygnacji z weryfikowania numerów koleczków.

OPIS DZIAŁANIA PROGRAMU

Ideą prezentowanego programu była, oprócz jego funkcjonalności, maksymalna łatwość obsługi, umożliwiającą użytkowanie nawet przez osoby mające dość rzadki kontakt z techniką mikrokomputerową.

Uruchomiony program zgłasza się panelem powitalnym, który przedstawiono na rysunku 1. W tej fazie możliwe jest uzyskanie krótkiej odpowiedzi co do przeznaczenia i obsługi programu, wyświetlanej w odrębnym oknie po uruchomieniu funkcji „Pomoc”, dostępnej poprzez pasek funkcji.



Rys. 1. Panel powitalny programu

Fig. 1. Welcome panel

Rozpoczęcie właściwej pracy uzyskuje się przyciskiem „Dalej”. Otwiera on kolejny panel (rys. 2), którego głównymi elementami są 3 wiersze pól tekstowych umożliwiające wpisanie danych identyfikujących: osobnika, jego matki i ojca, a także tabela skróconego rodowodu osobnika, obejmującego 2 pokolenia jego przodków. Każdy z wpisywanych

osobników jest automatycznie zapamiętywany w pamięci operacyjnej komputera, a także zapisywany w widocznej tabeli rodowodu. Z chwilą gdy zapamiętany osobnik pojawi się jako rodzic innego osobnika, program zmanifestuje ten fakt wypełnieniem odpowiednich pól tablicy rodowodowej w pozycji przodków 2 pokolenia (dziadków).

Rys. 2. Panel roboczy

Fig. 2. Work panel

Jak stwierdzono powyżej, numery osobników, a także symbole kraju pochodzenia i rocznik urodzenia są weryfikowane pod względem poprawności formalnej; w przypadku zapisów błędnych program uniemożliwia zapis dalszych danych bez wprowadzenia odpowiedniej korekty. Jedynym odstępstwem jest weryfikacja numeru kolczyka, którą można czasowo wyłączyć, gdy pojawią się osobniki ze starą numeracją lub osobniki o numeracji odmiennej, np. importowane z innych państw.

Wpisywanie osobników można przerwać przyciskiem „Zakończ”. Program proponuje wtedy zapisanie całości wprowadzonych danych w pliku dyskowym, co można uzyskać standardową funkcją „Plik > Zapisz”, godząc się na standardową nazwę proponowaną przez program, lub „Plik > Zapisz jako”, deklarując nazwę własną.

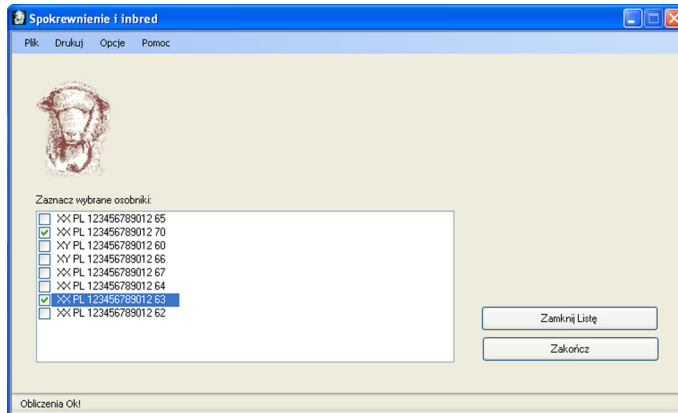
Zapisany plik danych może być wczytywany do programu wielokrotnie funkcją „Plik > Otwórz” i wielokrotnie rozszerzany o nowe zapisy osobników. Można w ten sposób utworzyć wielopokoleniową bazę danych, obejmującą nawet kilkadziesiąt lat.

Zbiorem danych może być jednak także każdy inny plik tekstowy przygotowany pod dowolnym edytorem tekstu, którego kolejne wiersze zakończone znakiem nowej linii będą zawierać kolejno: numer osobnika, numer matki i numer ojca, w kolejności pól jak w programie. Tu jednak konieczna uwaga: w wierszach (łącznie 50 znaków + CR/LF) nie powinno być spacji rozdzielających poszczególne pola, a w numerach rodziców należy pominąć oznaczenia płci.

Utworzona baza danych o osobnikach jest podstawą oczekiwanych obliczeń współczynników pokrewieństwa i inbredu. Proces ten jest uruchomiany przyciskiem „Oblicz”

i jak się okazuje, przy w miarę szybkich mikrokomputerach trwa bardzo krótko – kilka do kilkunastu sekund.

Kolejnym działaniem jest wydruk obliczonych współczynników. Wydruk ten może jednak być poprzedzony wyborem osobników, dla których chcemy uzyskać wartości współczynników pokrewieństwa i inbrodu (rys. 3), co może być w pełni uzasadnione przy danych wielopokoleniowych.



Rys. 3. Panel wyboru osobników do wydruku

Fig. 3. Panel selection of individuals to print

Wydruk może być prowadzony bezpośrednio na drukarkę: igłową bądź laserową, a także do pliku PDF po zainstalowaniu na komputerze odpowiednich narzędzi typu: Acrobat Distiller (program komercyjny) lub PDFCreator (program typu „Freeware”). Uzyskany wydruk obejmuje:

Spokrewnienie między osobnikami [%]

- A. W grupie samic.
- B. W grupie samców.
- C. Pomiędzy samicami i samcami

oraz inbred osobników [%]

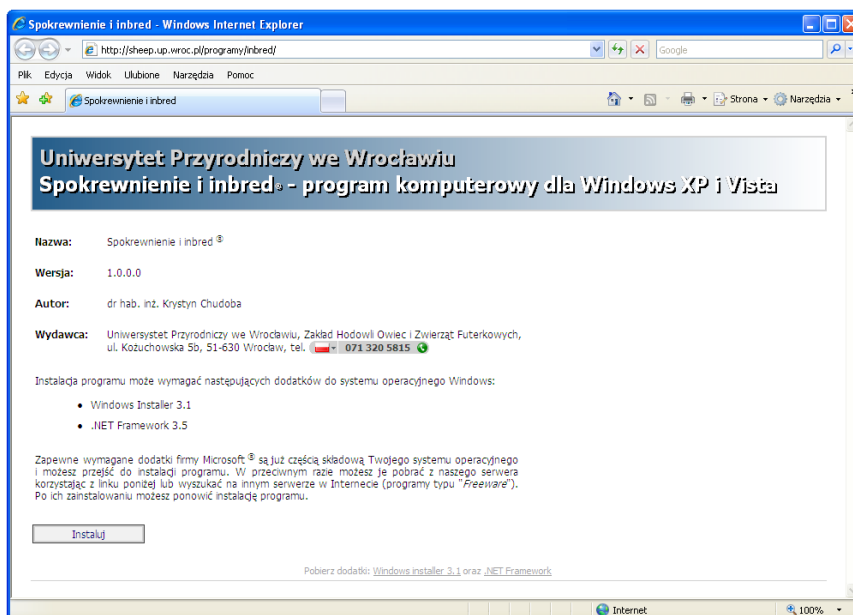
- A. Samic.
- B. Samców.

Działanie programu kończy przycisk „Zakończ”.

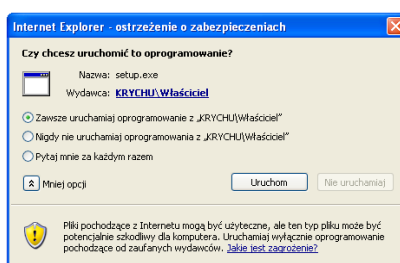
Wersję wykonawczą programu w postaci pliku instalacyjnego zapisano na dyskach CD i w tej postaci może być dystrybuowana potencjalnym użytkownikom. Plik instalacyjny, a także ewentualne wersje rozwojowe mogą być także dystrybuowane poprzez sieć Internetu; w programie przewidziano m.in. automatyczną funkcję wykrywania i importu nowych wersji z serwera Zakładu Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych Uniwersytetu

Przyrodniczego we Wrocławiu³. Okno witryny internetowej umożliwiającej instalację programu bezpośrednio z ww. serwera prezentuje rysunek 4, natomiast wywoływany przez nią panel instalacyjny programu – rysunek 5.

Ewentualne odinstalowanie programu uzyskuje się poprzez obsługę funkcji systemowej: „Dodaj lub usuń programy”, dostępnej poprzez „Panel sterowania” systemu operacyjnego Windows.



Rys. 4. Okno przeglądarki internetowej do dystrybucji programu
Fig. 4. Window of Internet Explorer to distribution of programme



Rys. 5. Panel instalacyjny
Fig. 5. Installing panel

³ <http://sheep.up.wroc.pl/programy/inbred>

PODSUMOWANIE

Zaprezentowany program „Spokrewnienie i inbred” może być szczególnie przydatny w małych populacjach, w których z uwagi na nieuniknione kojarzenia w pokrewieństwie może narastać zimbredowanie osobników. Stanowi także przydatne narzędzie w pracy hodowlanej posługującej się inbredelem jako jednym z narzędzi hodowlanych.

Program jest łatwy w obsłudze i nie powinien nastręczać żadnych trudności hodowcom, nawet sporadycznie posługującym się techniką komputerową. Został utworzony w ramach prac badawczych prowadzonych w Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu i ma charakter Powszechnej Licencji Publicznej GNU.

PIŚMIENNICTWO

- Chudoba K., 1996. Tworzenie dużych macierzy spokrewnień z wykorzystaniem pamięci XMS komputerów klasy PC. Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot. XLI, 297: 9–25.
- Henderson C.R., 1975. Rapid method for computing the inverse of a relationship matrix. J. Dairy Sci., 58: 1727–1730.
- Hudson G.F.S., Quaas R.L., Van Vleck L.D., 1982. Computer algorithm for the recursive method of calculating large numerator relationship matrices. J. Dairy. Sci., 65: 2018–2022.
- Quaas R.L., 1976. Computing the diagonal elements and inverse of a large numerator relationship matrix. Biometrix, 32: 949–953.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie oznakowania bydła, paszportów bydła, prowadzenia rejestru bydła i księgi rejestracji stada bydła. Dz. U. Nr 131, poz. 1114, § 2. pkt 4.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 listopada 2007 r. w sprawie sposobu oznakowania bydła, owiec i kóz oraz świń, określenia wzorów znaków identyfikacyjnych oraz wymagań i warunków technicznych kolczyków dla zwierząt gospodarskich. Dz. U. Nr 220, poz. 1635.
- Tier B., 1990. Computing inbreeding coefficients quickly. Genet. Sel. Evol., 22: 419–430.

RELATIONSHIP AND INBRED IN HERDS OF SHEEP AND GOATS – COMPUTER PROGRAM FOR WINDOWS XP AND VISTA

Summary

Presented a computer program designed for Windows XP and Vista, which measures the coefficient of relationship (kinship) and inbred in herds of sheep and goats. The program is specifically dedicated to small and isolated herds, in which may occur danger of inbreeding depression. It may also be a useful tool to control intended inbreeding, in large breeding herds.

KEY WORDS: relationship, inbred, computer program

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Roman Niznikowski, SGGW Warszawa

Bogusław Fuchs¹, Stéphane Durosoy², Jarosław Guzek²

**EFFECT OF DIETARY Zn, Fe, Mn AND Cu LEVEL
AND SOURCE ON THE PRODUCTIVE, BIOCHEMICAL
AND PHYSIOLOGICAL INDICES IN LACTATING SOWS
AND THEIR OFFSPRING**

**WPŁYW POZIOMU I ŹRÓDŁA Zn, Fe, Mn I Cu W DIECIE
NA WSKAŹNIKI PRODUKCYJNE, BIOCHEMICZNE
I FIZJOLOGICZNE U LOCH KARMIĄCYCH
I ICH POTOMSTWA**

¹ *Department of Animal Nutrition and Feed Quality, Wrocław University
of Environmental and Life Sciences*

Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

² *Pancosma SA, Le Grand-Saconnex, Switzerland*

The pregnant and lactating sows were fed diets supplemented with inorganic (control) or inorganic and organic compounds of, Zn, Fe, Mn and Cu. Organic forms of these metals comprised such compounds as amino acids or crystalline glycine chelates. Control animals were fed the same elements but in the inorganic form. Organic complexes were given in smaller quantities than mineral salts, based on assumption that they will be better utilized. During the experiment the productive, physiological and biochemical indices were analysed. Feeding both the pregnant and lactating sows with examined chelates increased the body weight of piglets at birth, improved feed intake during lactation what positively affected milking and in-turn improved the body weight of piglets at weaning as compared to the control group.

KEY WORDS: trace minerals, glycinate, chelates, pregnant sows, lactating sows, piglets

For citation – Do cytowania: Fuchs B., Durosoy S., Guzek J., 2008. Effect of dietary Zn, Fe, Mn and Cu level and source on the productive, biochemical and physiological indices in suckling sows and their offspring. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 39–56.

INTRODUCTION

Genetic potential of swine breeds reared nowadays is strongly connected with their high growth rate. Precisely balanced diets are required to provide not only substantial nutrients, but also minor compounds such as trace elements. Investigations made by some authors (Underwood 1971) indicate, that the dietary mineral forms of Cu, Zn, Mn and Fe, depending on their chemical structure, are utilized by sows to a small extent only (10–15%). The remaining, unabsorbed minerals are excreted mainly with faeces, then could be transferred into the soil or surface water, where they can threaten to the environment. This was a main reason for the new legal limitations of Cu, Zn, Mn and Fe contents in feeds in the EU countries (2004). Since the introduction of restriction a greater attention has been paid to the use of organic trace mineral sources instead of inorganic salts for their potential higher bioavailability in sows, allowing reduced supplementations, while maintaining performance (Case and Carlson 2002). Since 2006, the use of glycine chelates have been authorized in the EU countries. First investigations indicate that trace mineral crystalline glycinate are more bioavailable than soya based amino acid chelates (Männer et al. 2006, Ettle et al. 2008).

The purpose of the present experiment was to compare the effects which could be obtained when inorganic Cu, Zn, Mn and Fe sources supplemented at standard european levels were in part replaced with low supplementation of either soya based amino acid chelates or glycine chelates and were given to gestating and lactating sows.

MATERIALS AND METHODS

Two hundred and ten multiparous sows (wbp x pbz hybrids) were selected and divided to 3 experimental treatments. After weighing and insemination (one boar), the sows fed experimental diets for gestating swine, differing in form and concentration of trace minerals (Zn, Cu, Mn and Fe). The substantial energetical and proteinous compounds as well as vitamins in all diets were the same (Table 1). Differences in trace mineral supplementation are given in Table 2.

The diet fed in treatment I (control) contained exclusively inorganic trace mineral sources and supplied concentrations were equal or above NRC and DLG recommendations (DLG,1985; NRC,1998). In treatment II and III the trace mineral contents were reduced and partially replaced with organic forms of Zn, Mn and Cu. In treatment II and III, soya based chelates (provided on EU market) and crystalline glycine chelates (B-TRAXIM®2C, Pancosma, Switzerland) were used as organic sources. respectively.

Sows were kept in pens containing 70 heads each. Sows not pregnant after 30 days from study start were removed. Up to 84 day of pregnancy, sows were fed once a day with the experimental gestating diets restrictively (2.5 kg/head). Each sow had access to one feeder only. Drinking water was available adlibitum via nipple drinkers.

Table 1 – Tabela 1
Chemical form and concentration and of Zn, Cu, Mn and Fe in Sauenglück premix fed
to pregnant sows (mg/kg)

Forma chemiczna i koncentracja Zn, Cu, MN i Fe w premiksie Sauenglück w dietach
dla ciężarnych loch

Chemical form, mg/kg Forma chemiczna		Treatments – Grupy doświadczalne		
		I	II	III
1		2	3	4
ZnO – zinc oxide – tlenek cynku		2750	1375	1375
Zn – amino acid chelate – chelat aminokwasowy		–	1375	–
Zn – glycine chelate – chelat glicynowy		–	–	1375
MnSO ₄ – manganic sulphate siarczan manganu		750	850	850
MnO – manganic oxide tlenek manganu		1250	–	–
Mn – soya amino acid chelate chelate aminokwasowy		–	850	–
Mn – glycine chelate chelate glicynowy		–	–	850
Fe SO ₄ – ferric sulphate siarczan żelaza		1750	2500	2500
Cu SO ₄ – cupric sulphate siarczan miedzi		375	125	125
Cu – soya amino acid chelate chelate aminokwasowy		–	125	–
Cu - glycine chelate chelate glicynowy		–	–	125
Total concentration Całkowita zawartość	Zn	2750	2750	2750
	Mn	2000	1700	1700
	Fe	1750	2500	2500
	Cu	375	250	250
Share of organic form (%) Udział form organicznych	Zn	0	50	50
	Mn	0	50	50
	Fe	0	0	0
	Cu	0	50	50

The composition of experimental diets for pregnant sows (%): ground wheat 30.09; ground triticale 25.00; wheat bran 26.00; grass dried meal (15–16% crude protein) 10.00; soya bean oil meal 1.00; whole rape seed 4.00; fodder salt 0.47; dicalcium phosphate 0.20; crystalline lysine 0.14; Mycofix preparation 0.10; mineral-vitamin premix Sauenglück 3.00. The calculated nutritive values were: ME MJ – 11.50; other values (%): crude protein – 13.51; calcium – 0.81; P total – 0.78; lysine – 0.66; methionine – 0.20; tryptophan – 0.17; threonine – 0.46.

Skład diet doświadczalnych dla loch ciężarnych (%): śruta pszenna 30.09; śruta z pszenżyta 25.00; otręby pszenne 26.00; susz z zielonek (15–16% białka surowego) 10.00; śruta sojowa 1.00; pełne nasiona rzepaku 4.00; sól pastewna 0.47; fosforan dwuwapniowy 0.20; krystaliczna lizyna 0.14; preparat Mycofix 0.10; premiks mineralno-witaminowy Sauenglück 3.00. Obliczona wartość pokarmowa: ME MJ – 11.50; inne wartości (%): białko surowe – 13.51; wapń – 0.81; P ogólny – 0.78; lizyna – 0.66; metionina – 0.20; tryptofan – 0.17; treonina – 0.46.

Table 1 c.d.
Tabela 1 cont.

1	2	3	4
The mineral-vitamin premix Sauenglück (Josera, Kleinheubach, Germany) composition (%): calcium carbonate 39.7; natrium-calcic phosphate 17.5; salt 10.3; wheat bran 6.9; mineral-vitamin additive [I – 6.8; II – 6.7; III – 6.5] and carrier up to 100%. Vitamin contents per kg of Sauenglück: vit. A – 5000 000 i.u.; vit. D3 – 50 000 i.u.; vit. E – 20 000 mg; vit. B1 – 70 mg; vit. B2 – 150 mg; vit. B6 – 130 mg; vit. B12 – 1000 mcg; niacin – 900 mg; Ca-pantothenate – 500 mg; folic acid – 40 mg; choline chloride – 12 500 mg; biotin – 8000 mcg; probiotic – the lactic acid bacteria (6.7×10^9 cfu – <i>Enterococcus faecium</i>). Skład premiksu mineralno-witaminowego Sauenglück (Josera, Kleinheubach, Germany) (%): węglan wapnia 39.7; fosforan wapniowo-sodowy 17.5; sól 10.3; otręby pszenne 6.9; dodatek mineralno-witaminowy [I – 6.8; II – 6.7; III – 6.5] nośnik do 100%. Zawartość witamin w kg preparatu Sauenglück: wit. A – 5000 000 j.m.; wit. D3 – 50 000 j.m.; wit. E – 20 000 mg; wit. B1 – 70 mg; wit. B2 – 150 mg; wit. B6 – 130 mg; wit. B12 – 1000 mcg; niacyna – 900 mg; pantotenian wapnia – 500 mg; kwas foliowy – 40 mg; chlorek choliny – 12 500 mg; biotylna – 8000 mcg; probiotyk – bakterie kwasu mlekowego (6.7×10^9 cfu – <i>Enterococcus faecium</i>).			

Table 2
Tabela 2

Chemical form and concentration of Zn, Cu, Mn and Fe in Sauen Profi premix fed to lactating sows (mg/kg)
 Forma chemiczna i koncentracja Zn, Cu, Mn i Fe w premiksie Sauen Profi w dietach dla ciężarnych loch

Chemical form Forma chemiczna	Treatments – Grupy doświadczalne		
	I	II	III
1	2	3	4
ZnO – zinc oxide tlenek cynku	2750	1000	1000
Zn – amino acid chelaate chelate aminokwasowy	–	1000	–
Zn – glycine chelate chelate glicynowy	–	–	1000
MnSO ₄ – manganic sulphate siarczan manganu	750	625	625
MnO – manganic oxide tlenek manganu	1250	–	–
Mn – soya amino acid chelate chelate aminokwasowy	–	625	–
Mn – glycine chelate chelate glicynowy	–	–	625
Fe SO ₄ – ferric sulphate siarczan żelaza	1830	1270	1270
Cu SO ₄ – cupric sulphate siarczan miedzi	375	100	100
Cu – soya amino acid chelate chelate aminokwasowy	–	100	–
Cu – glycine chelate chelate glicynowy	–	–	100

Table 2 c.d.
Tabela 2 cont.

1		2	3	4
Total concentration Całkowita zawartość	Zn	2750	2000	2000
	Mn	2000	1250	1250
	Fe	1830	1270	1270
	Cu	375	200	200
Share of organic forms (%) Udział form organicznych	Zn	0	50	50
	Mn	0	50	50
	Fe	0	0	0
	Cu	0	50	50
The experimental diets for lactating sows contained (%): ground wheat 20.0; ground barley 30.0; ground triticale 15.0; wheat bran 9.0; soya bean oil meal (46% crude protein) 13.0; fish meal 2.0; whole rape seeds 4.0; soya oil 2.5; Citromin Duo preparation 0.5; mineral-vitamin premix Sauen Profi 4.0. The calculated nutritive values were: 13,02 MJ/ME, other values (%): crude protein 17.19; Ca 0.9; P total 0.62; lysine 0.78; methionine 0.30; tryptophan 0.20; threonine 0.60. Diety dla loch karmiących zawierały (%): śruta pszenna 20.0; śruta jęczmienna 30.0; śruta pszenżytnia 15.0; otręby pszenne 9.0; śruta sojowa (46% białka surowego) 13.0; mączka rybna 2.0; pełne nasiona rzepaku 4.0; olej sojowy 2.5; preparat Citromin Duo 0.5; premiks mineralno-witaminowy Sauen Profi 4.0. Wyliczona wartość pokarmowa: 13,02 MJ/ME, inne wartości (%): białko surowe 17.19; Ca 0.9; P całkowity 0.62; lizyna 0.78; metionina 0.30; tryptofan 0.20; treonina 0.60.				
The mineral-vitamin premix Sauen Profi (Josera, Kleinheubach, Germany) contained (%): calcium carbonate 43.5; magnesium-calcic phosphate 15.4; salt 11.9; sodium phosphate 7.7; L-lysine 7.6; magnesium oxide 1.7; DL-methionine 1.0; L-threonine 0.5; ground wheat bran and mineral-vitamin additive from 10.7 up to 10.8%. The content of vitamins per kg of Sauen Profi: vit. A – 600 000 i.u.; vit. D3 – 50 000 i.u.; vit. E – 3 000 mg; vit. B1 – 90 mg; vit. B2 – 200 mg; vit. B6 – 200 mg; vit. B12 – 1330 mcg; niacin – 1200 mg; Ca-pantothenate – 660 mg; folic acid – 100 mg; wit. K₃ 100 mg; choline chloride – 17 500 mg; biotin – 8000 mcg; vit. C 1000 mg; phytate 12 500 FTU; probiotic <i>Enterococcus faecium</i> (1.0 x 10¹⁰ cfu). Premiks mineralno-witaminowy Sauen Profi (Josera, Kleinheubach, Niemcy) zawierał (%) węgiel wapnia 43.5; fosforan wapniowo-magnezowy 15.4; sól 11.9; fosforan sodowy 7.7; L-lizyna 7.6; tlenek magnezu 1.7; DL-metionina 1.0; L-treonina 0.5; otręby pszenne i dodatek mineralno-witaminowy od 10.7 do 10.8%. Zawartość witamin w kg preparatu Sauen Profi: wit. A – 600 000 j.m.; wit. D3 – 50 000 j.m.; wit. E – 3 000 mg; wit. B1 – 90 mg; wit. B2 – 200 mg; wit. B6 – 200 mg; wit. B12 – 1330 mcg; niacyna – 1200 mg; pantotenian wapnia – 660 mg, kwas foliowy – 100 mg; wit. K₃ 100 mg; chlorek choliny – 17 500 mg; biotyna – 8000 mcg; wit. C 1000 mg; fitaza 12 500 FTU; probiotyk <i>Enterococcus faecium</i> (1.0 x 10¹⁰ jtk).				

Between 85 and 90 day of pregnancy, experimental feed was increased by 1 kg/head/day. On day 90 of pregnancy, 10 sows were randomly chosen from every treatment and moved to individual farrowing pens after weighing. From day 90, sows were fed the experimental lactation diets (3.5 kg/sow/day) until littering (parturition). From parturition experimental lactation diets were fed increasingly by 0.5 kg/head/day. From lactation day 8 to day 19 animals were fed *ad libitum* with restriction of amount within last 2 days before weaning that occurred 21 days after parturition. Feed intake of each sow during lactation was strictly controlled. Mineral composition of the Sauen Profi preparation is presented in Table 2.

The premix used in treatment I contained exclusively inorganic trace mineral sources and supplied concentrations equal or above NRC and DLG recommendations (DLG, 1985; NRC, 1998). In treatment II and III the trace mineral contents were reduced and partially

replaced with organic forms for Zn, Mn and Cu. In treatment II and III, soya based chelates (provided on EU market) and glycine chelates in crystalline form (B-TRAXIM®2C, Pancosma, Switzerland) were used as organic sources, respectively. In treatment III the level of glycine chelates was lower than the soya based chelates concentration in treatment II assuming that they are better utilized than the last ones. All produced mixtures were examined with regard to basic chemical composition and metals concentration.

ANALYTICAL PROCEDURES

Blood was sampled from 6 randomly chosen animals per treatment from pregnant sows (day 110), lactating sows (day 19) and piglets (day 21). Milk was sampled from the same lactating sows after oxytocin injection (day 19). Examinations were performed in following Departments of Wrocław University of Environmental and Life Sciences: of Immunology; of Animal Nutrition and Feed Quality; of Limnology and Fishery.

Serum and milk samples were analyzed for the proteinogram consisting of total protein, albumins, α -globulins, β -globulins, γ -globulins. Total protein was analyzed using biuret method and fraction of total proteins using paper electrophoresis. Urea contents and alkaline phosphatase (ALP) activity were analyzed in the serum using a BiochemTest POCh Gliwice and a liquid two-component buffer AMP with EPOLL -20 BIO apparatus, respectively. Serum and milk whey were analyzed for the Zn, Cu, Mn and Fe concentration. Experimental material was mineralized using the microwave diluting technique „on wet” with nitric acid in the high-pressure microwave stove Mars -5 manufactured by CEM (USA). Metals were analyzed using atomic absorption spectroscopy with Varian SpectrAAFS220 apparatus. Moreover milk whey was analyzed for the proteinogram consisting the level of total protein, albumins, α -lactoglobulins, β -lactoglobulins, γ -lactoglobulins.

On parturition day, the alive and dead animals were noted. On day 2, the whole litter was weighed and animals with body weights lower than 1.2 kg or showing developmental anomalies were removed from experiment and the causes of selection were noted. Up to weaning no solid feed was given to the piglets. All piglets were injected with iron twice. On day 21 of life, the young pigs were weaned and weighed. In every treatment the five subgroups (in total 15) were established then those were divided to 3 experimental treatments according to the previous experimental design. Animals were marked for further identification and moved to the loose sows sector and there the terms of another heat occurrence as well as effective matings were noted.

Data were evaluated statistically using one-factorial ANOVA. The differences among treatments were estimated using Duncan test (Ruszczyk 1979).

RESULTS AND DISCUSSION

Composition of diets

The results of the chemical analysis of the experimental diets are presented in Table 3. The levels of protein, fibre and crude fat confirm the calculated values. Concentration of macroelements, especially of calcium, phosphorus and sodium were also within values based on tabular data. The results of chemical analysis of dietary copper, zinc, manganese and iron were close to anticipated values.

Pregnant and lactating sows

Productive indices of gestating and lactating sows are presented in Table 4. The mating success in previous mating season, evaluated by the heat repetitions, was similar between treatments and varied between 77–80%. The BW gain varied between 4144 kg, and no significant differences were found among treatments. Such body weight gain is consistent with common productive standards and is an indication of proper feeding of sows during pregnancy (Fuchs, 2001). Number of piglets born varied between 11.00 and 11.50 heads/sow and were not different between treatments. On the second day of life, the average body weight of piglets was significantly different between treatments. In treatment II and III it was respectively 5.2% and 9.3% higher as compared to treatment I, respectively. These results indicate that reduced supplementation of diets with trace minerals in organic forms resulted in profitable effects on BW of newborn piglets. In contrast, in similar research (Tummaruk et al. 2003) Fe-glycine chelate had no positive effect on initial BW of piglets, when the pregnant sows fed diet containing 10 % of dried green matter. It could be that minerals aggregated with the fibre fractions caused their lower absorption, what resulted in lower BW of piglets.

On the second day of their life piglets were selected and some animals, weak or with developmental anomalies, were removed. The greatest number of piglets (11.82%) was removed from treatment I. From treatment II and III only 9.73 and 8.69% of piglets, were selected out, respectively. These differences were statistically confirmed as significant. The results also proved that piglets from treatment I were weaker when compared to other animals.

Despite of the differences the average number of piglets weaned from a sow on 21 day did not differ significantly. It was the result of great variability in the treatments. The highest number of weaned piglets was noted in treatment II and III, from 10.20 to 10.50 heads per sow, respectively, while in treatment I only 9.90 piglets per sow were weaned.

Differences were also found in BW of weaned piglets. The lowest one was noted in treatment I, on average 5.94 kg, while in the same time the BW of animals from other treatments varied between 6.49 and 6.69 kg. This was a result of different feed intake during 21 days of lactation, in treatment I it was 6.05 kg per day. This intake was significantly lower when compared with treatment II and III, where sows eat up 6.95 and 7.05 kg per day, respectively. Lower feed intake in treatment I decreased the milk yield what in-turn caused lower body weight of weaned piglets in this treatment. Lower feed intake in treatment I caused also the highest loss of the body weight during lactation amounted

on average 42 kg while the animals from treatment II and III had lost in the same time 33–37 kg. The longer lactational catabolism observed in treatment I contributed to lower effectivity of next mating, which amounted 70% only. The sows from treatment II and III more easily became pregnant (80–90%) what could follow from shorter lactational catabolism. The result could prove that application of all examined organic forms of metals exerts a positive effect on the productive indices. Similar results were obtained in other investigations (Kasprowicz 2006), where the mating effectivity has been higher by 13% when sows were fed with chelates.

The data related to the proteinograms of sows and piglets serum as well as to the urea, ALP activity as well as studied microelements were estimated twice: on 110 day of pregnancy and on 19 day of lactation and are given in Table 5. The level of total proteins estimated in 110 day of pregnancy has been maintained within 66.25 to 69.75 g/l, showing the tendency to be slightly higher in treatments where the organic sources of microelements were applied in feeds. Significant differences were noted in the range of albumins in serum. Concentration of albumins in treatments I and II amounted 29.00 and 28.76 g/l, respectively, and these values were significantly lower than in treatment III (34.87 g/l). Obtained results indicates better nutritional supply of animals from treatment III. No significant differences were noted among other components of proteinogram.

Significant differences were noted in the level of urea. The value of this parameter estimated in treatment I – control (6.20 mmol/l) was significantly higher than in treatment II and III, where these were as 5.17 and 5.43 mmol/l, respectively. Lower levels of urea indicate better nitrogen utilization. This result corresponds with data related to albumin concentration in the same serum what proves the better protein supply. Activity of ALP in all treatments was very similar and was comprised within the reference limits specific for pregnant sows. The levels of microelements Cu, Zn and Mn did not show the significant differentiation. However, the repeating phenomenon of higher levels of these elements in treatments where sows fed chelates could be observed. In case of iron the values stated in all treatments were very similar.

The proteinogram of serum observed on 19 day of lactation did not show significant differences among treatments, however higher level of total protein in treatment III should be highlighted. In treatments II and III also the increased levels of γ -globulin in comparison to control animals were observed. On the basis of this phenomenon it could be assumed that animals from these treatments were characterized by the higher immunological potential. It could be also proved by the lower level of urea in serum of these treatments than in control animals. It is possible that the observed phenomenon resulted from the shorter lactational catabolism and lower loss of body weight and in-turn profitably affected mating effectivity. ALP activity and levels of microelements in serum did not show significant differences. Higher levels of Cu, Zn and Mn in serum of animals from treatment III can be explained by the better utilization of the glycine chelates of these elements, what is in agreement with suggestions of other authors (Männer et al. 2006).

Table 3
Tabela 3
Analysed chemical composition of experimental diets for treatment I, II and III of pregnant (LP) and lactating (LK) sows
Analizowany skład chemiczny diet dla grupy I, II i III podawanych lochom w ciąży (LP) i karmiącym (LK)

Diet Dieta	(%) as fed (w paszy)						(g/kg)					(mg/kg)			
	Dry matter Sucha masa	Crude ash Popiół surowy	Crude protein Białko surowe	Crude fibre Włókno surowe	Crude fat Tłuszcz surowy	N free extract Związki bez-N wyciągo- we	Ca	Mg	P	K	Na	Cu	Mn	Zn	Fe
LP-I	89.63	6.81	13.26	9.53	3.72	56.33	7.98	2.40	7.35	1.71	2.49	17.19	92.61	112.10	311.80
LP-II	89.49	6.23	13.88	9.51	3.66	56.21	7.66	2.23	7.33	1.68	2.52	12.76	75.11	110.60	378.60
LP-III	89.60	6.23	13.39	9.54	3.49	56.95	7.73	2.35	7.42	1.70	2.52	13.05	75.43	90.60	379.40
LK-I	89.95	7.69	16.53	5.12	4.63	55.98	7.14	2.21	7.57	2.52	2.12	16.20	102.14	110.14	290.77
LK-II	89.85	7.11	16.38	5.26	4.22	56.88	6.98	2.29	7.65	1.75	1.96	12.30	88.90	89.50	234.50
LK-III	90.01	7.03	16.12	5.10	4.75	57.01	7.38	2.31	7.65	1.66	1.99	10.21	87.60	77.56	230.40

Table 4
Tabela 4

Productive indices of pregnant and lactating sows
Wskaźniki produkcyjne u loch ciężarnych i karmiących

Specification Wyszczególnienie	Treatments – Grupy doświadczalne		
	I Inorganic salts Sole nieorganiczne	II Soya amino acid chelates Chelat amino-kwasowy	III Glycine chelates B-TRAXIM®2C Chelat glicynowy
1	2	3	4
On weaning day W dniu odsadzenia			
Sows number, Liczba loch	70	70	70
Average body weight (kg/head) Średnia masa ciała (kg/szt.)	209	213	210
Number of piglets born in previous pregnancy (heads/sow) Liczba prosiąt urodzonych w poprzedniej ciąży (szt./lochę)	10.60	11.00	10.60
Number of pregnant sows on 30. day after mating (heads/group) Liczba loch ciężarnych w 30. dniu po odsadzeniu (szt./grupe)	54	55	56
Mating effectivity (%) Skuteczność krycia	77	78	80
Average body weight on 112 day of pregnancy (kg) Średnia masa ciała w 112. dniu ciąży	249	257	251
Weight gain during pregnancy (kg) Przyrost masy ciała w okresie ciąży	40	44	41
Number of sows controled during lactation, heads/group Liczba loch kontrolowanych w okresie ciąży, szt./grupe	10	10	10
Number of piglets born (heads/group): Liczba prosiąt urodzonych (szt./grupe): – alive – żywych – dead – martwych	110 4	113 4	115 0
Number of piglets from a sow: Liczba prosiąt od lochy: – alive – żywych – dead – martwych	11.00 0.4	11.30 0.4	11.50 0.0
Average body weight of piglets on 2 day of life, kg Średnia masa ciała prosiąt w 2. dniu życia, kg	1.47 a ± 0.03	1.55 b ± 0.04	1.62 b ± 0.05

Table 4 c.d.
Tabela 4 cont.

1	2	3	4
Number of 2 day-old piglets selected out: Liczba wybrakowanych 2-dniowych prosiąt: – heads/group – szt./grupeę – %/group – %/grupeę	13 11.82 a ± 1.9	11 9.73 b ± 1.8	10 8.69 b ± 1.6
Weaning on 21 day Odsadzenie w 21 dniu – number of evaluated animals in group liczba ocenianych zwierząt – number of weaned piglets (heads/sow) liczba odsadzonych prosiąt (szt./loche) – average body weight (kg/head) średnia masa ciała (kg/szt.) – number of piglets selected out per group liczba prosiąt wybrakowanych w grupie – number of weaned piglets per group liczba odsadzonych prosiąt w grupie	99 9.90 5.94 4 95	102 10.20 6.49 3 99	105 10.50 6.69 2 103
Daily intake of LK diet during 21 days of lactation (kg/sow) Dziennie pobranie diety LK w okresie 21 dni laktacji (kg/loche)	6.05 a ± 0.14	6.95 b ± 0.16	7.05 b ± 0.17
Average body weight of sow at weaning (kg) Średnia masa ciała lochy w dniu odsadzenia	207	220	218
Loss of body weight from delivery to 21 day of lactation (kg/head) Utrata masy ciała od porodu do 21 dnia laktacji (kg/szt.)	42	37	33
Next heat after weaning (days) Termin kolejnej rui po odsadzeniu (dni)	6	6	6
Effectivity of mating – next pregnancy (%) Efektywność krycia – kolejna ciąża	70 a ± 13.1	80 b ± 10.5	90 b ± 11.9

a,b – p≤0,05

Data presented in Table 5 for 21 day old piglets of group II and III fed the organic forms of metals showed higher levels of both total protein and albumins when compared to the control group. This picture is consistent with the proteinogram of whey of group II and III (Table 6). The level of whey ingredients, total protein and albumin in these groups

were also significantly higher than in control group. Especially the levels of protein and albumins in group III correspond each other. This phenomenon could be also connected with higher body weights of 21 day-old piglets. Other investigations (Brady et al. 1978) also indicate that giving of the iron-chelates to the sows had a positive effect on the milk quality. No significant differences among groups in the content of metals in serum (Table 5) as well as in whey (Table 7) were stated. This picture may prove that the minerals were supplied to animals on the sufficient level. It could be also stated that the minerals from organic sources were utilized very efficiently.

Table 5

Tabela 5

Concentration of total protein and its fractions, urea, Cu, Zn, Mn Fe and activity of ALP
in serum of sows and suckling piglets

Koncentracja białka całkowitego i jego frakcji, mocznika, ALP, Cu, Zn, Mn i Fe
oraz aktywność ALP w osoczu loch i prosiąt ssących

Specification Wyszczególnienie	Treatments – Grupy doświadczalne		
	I Inorganic salts Sole nieorganiczne	II Soya amino acid chelates Chelat aminokwasowy	III Glycine chelates B-TRAXIM®2C Chelat glicynowy
1	2	3	4
	Sows – 110 day of pregnancy – Lochy – 110 dzień ciąży		
Total protein (g/l) Białko całkowite	66.25	69.58	69.75
Albumins (g/l) Albuminy	29,0 a ± 3,77	28.76 a ± 3.68	34.87 b ± 4.18
α-globulins – globuliny	13,37	11.51	11.28
β-globulins – globuliny	11,31	13.08	11.60
γ-globulins – globuliny	12,58	16.23	12.00
Urea (mmol/l) Mocznik	6.20 a ± 0.33	5.43 b ± 0.28	5.17 b ± 0.27
ALP activity (U/l) Aktywność ALP	305	298	302
Copper (μmol/l) Miedź	34	42	40
Zinc (μmol/l) Cynk	42	48	50
Manganese (μmol/l) Mangan	0.11	0.18	0.20
Iron (μmol/l) Żelazo	23	24	23

Table 5 c.d.

Tabela 5 cont.

1	2	3	4
	Sows – 19 day of lactation – Lochy – 19 dzień laktacji		
Total protein (g/l) Białko całkowite	68.75	74.63	80.83
Albumins (g/l) Albuminy	29,85	28.28	30.88
α -globulins globuliny	11,53	13.23	15.22
β -globulins globuliny	13,09	14.89	16.94
γ -globulins globuliny	14,28	17.01	17.78
Urea (mmol/l) Mocznik	6.70 a ± 0.10	5.95 b ± 0.20	5.50 b ± 0.20
ALP activity (U/l) Aktywność ALP	262	270	245
Copper (μmol/l) Miedź	37	32	40
Zinc (μmol/l) Cynk	31	38	45
Manganese (μmol/l) Mangan	0.11	0.11	0.18
Iron (μmol/l) Żelazo	21	20	25
	Suckling piglets – 21 day of life – Prosięta ssące – 21 dzień życia		
Total protein (g/l) Białko całkowite	53.75 a s ± 6.30	57.08 a ± 6.80	68.12 b ± 4.80
Albumins (g/l) Albuminy	28,03 a $\pm s$ $\pm 4,80$	29.20 a ± 4.90	39.40 b ± 3.20
α -globulins globuliny	11,53	13.14	11.12
β -globulins globuliny	8,37	8.60	9.75
γ -globulins globuliny	5,11	6.14	7.85
Urea (mmol/l) Mocznik	4.44	4.12	4.01
ALP activity (U/l) Aktywność ALP	560	548	550
Copper (μmol/l) Miedź	40	44	40
Zinc (μmol/l) Cynk	47	49	51
Manganese (μmol/l) Mangan	0.19	0.18	0.18
Iron (μmol/l) Żelazo	35	41	33

a,b – $p \leq 0,05$

Table 6
Tabela 6Proteinogram of sows milk whey on 19 day of lactation
Proteinogram serwatki mleka świń w 19. dniu laktacji

Specification Wyszczególnienie	Treatments – Grupy doświadczalne		
	I Inorganic salts Sole nieorganiczne	II Soya amino acid chelates Chelat aminokwasowy	III Glycine chelates B-TRAXIM®2C Chelat glicynowy
Total protein Białko całkowite	22.62 a ± 1.20	24.32 a ± 1.30	33,15 b ± 2,20
Albumins Albuminy	3,25 a ± 0,14	4.72 a ± 0.19	6.81 b ± 0.29
α lacto-globulins	5,18	4.14	6.31
β lacto-globulins	3,46	5.55	6.34
γ lacto-globulins	9,57	11.26	13.85

a,b – $p \leq 0,05$ Table 7
Tabela 7Cu, Zn, Mn and Fe concentration in sows milk whey – on 19 day of lactation (μmol/l)
Koncentracja Cu, Zn, Mn i Fe w serwatce mleka świń – w 19 dniu laktacji

Specification Wyszczególnienie	Treatments – Grupy doświadczalne		
	I Inorganic salts Sole nieorganiczne	II Soya amino acid chelates Chelat aminokwasowy	III Glycine chelates B-TRAXIM®2C Chelat glicynowy
Cu	5.89	5.75	5.80
Zn	2.52	2.70	2.95
Mn	0.030	0.030	0.035
Fe	18.79	19.67	19.95

The health status evaluated on basis of selected indices estimated in whole blood of pregnant and lactating sows as well as suckling piglets is given in Table 8 and 9. All data were comprised within the reference limits (Winnicka 2004). The results proved a good health status of animals independently of the applied source and levels of examined microelements. It also suggest that application of low levels of organic sources of metals in feeding of pregnant and lactating sows is more effective than application of high concentrations of inorganic salts. Gathered results show also that application of crystalline glycine chelates could exert a better effects when compared to the effects obtained in sows fed diets containing amino acid chelates.

Table 8
Tabela 8

Selected blood indices and leucocytic picture of pregnant (1) and lactating (2) sows
Wybrane wskaźniki krwi i obraz białokrwinkowy u ciężarnych (1) i karmiących (2) loch

Specification Wyszczególnienie	Treatments – Grupy doświadczalne					
	I Inorganic salts Sole nieorganiczne		II Soya amino acid chelates Chelat aminokwasowy		III Glycine chelates B-TRAXIM®2C Chelat glicynowy	
	1	2	1	2	1	2
Selected blood indices – Wybrane wskaźniki krwi						
Haematocrit (%) Hematokryt	25.5	35.17	32.3	35.67	37.8	35,6
Haemoglobin (mmol · l ⁻¹) Hemoglobina	7.48	8.47	9.62	10.65	11.38	10,65
Erythrocytes (10 ¹² · l ⁻¹) Erytrocyty	5.36	5.93	5.67	5.79	7.96	7,51
Leukocytes (10 ⁹ · l ⁻¹) Leukocyty	20.19	19.38	19.87	16.83	17.50	17,05
Leucocytic picture (%) – Obraz białokrwinkowy						
Granulocytes – Granulocyty Eosinophiles Eozynofile	4,17	4.80	5.0	6.8	5.2	7.50
Granulocytes – Granulocyty Neutrophile Neutrofile NBC* – pałeczki Segments Segmenty	3,0 53,4	3.0 56.8	5.83 60.67	5.10 61.20	7.27 70.00	8.5 58.00
Agranulocytes Agranulocyty Lymphocytes Limofocyty Monocytes Monocyty	22,75 1,0	30.00 1.33	27.15 1.50	29.80 1.60	23.67 1.30	35.00 1.50

*NBC – Neutrophilic band cells
Zespół komórek neutrofilnych

Table 9
Tabela 9

Selected blood indices and leucocytic picture of 21 day-old piglets
Wybrane wskaźniki krwi i obraz białokrwinkowy 21-dniowych prosiąt

Specification Wyszczególnienie	Treatments – Grupy doświadczalne		
	I Inorganic salts Sole nieorganiczne	II Soya amino acid chelates Chelat aminokwasowy	III Glycine chelates B-TRAXIM®2C Chelat glicynowy
Selected blood indices – Wybrane wskaźniki krwi			
Haematocrit (%) Hematokryt	37.25	35.83	37.80
Haemoglobin (mmol · l ⁻¹) Hemoglobina	10.22	9.45	10.18
Erythrocytes (10 ¹² · l ⁻¹) Erytrocyty	6.79	6.97	6.80
Leukocytes (10 ⁹ · l ⁻¹) Leukocyty	18.35	17.27	19.73
Leukocytic picture (%) – Obraz białokrwinkowy			
Granulocytes – Granulocyty Eosinophiles Eozynofile	2.50	3.40	2.50
Granulocytes – Granulocyty Neutrophiles Neutrofile NBC* pałeczki Segments Segmenty	3.00 35.50	3.00 41.60	3.00 33.80
Agranulocytes Agranulocyty Lymphocytes Limfocyty Monocytes Monocyty	57.75 2.00	52.80 2.00	64.80 2.00

*NBC – Neutrophilic band cells
Zespół komórek neutrofilnych

CONCLUSIONS

1. Feeding of pregnant and suckling sows with diets containing organic sources of Cu, Zn, Mn and Fe given on the level about 30% lower than the inorganic salts of these metals did not exert negative effects on the productive, physiological and biochemical indices.
2. Feeding sows with the amino acid chelated metals affected higher body weight of piglets at birth and weaning.
3. Lactating sows from groups fed diets containing amino acid based chelates show higher feed intake, lower body weight losses during lactation and shorter period of lactational catabolism and in consequence increased mating effectivity.
4. Lower urea concentration and high level of albumins in serum of sows fed amino acid based chelates gives evidence that the N utilization was more efficient than in the control group.
5. High protein and albumin concentration in whey of sows milk fed crystalline glycine chelates of studied metals indicate a better supply of nutrients to the offspring.

REFERENCES

- Brady P.S., Ku P.K., Ullrey D.E., Miller E.R., 1978. Evaluation of an amino acid-iron chelate hematic for the baby pig. *J. Anim. Sci.*, 47, 5: 1135–1140.
- Case C.L., Carlson M.S., 2002. Effect of feeding organic and inorganic sources of additional zinc on growth performance and zinc balance in nursery pigs. *J. Anim. Sci.*, 80: 1917–1924.
- Ettle T., Schlegel P., Roth X., 2008. Investigations on iron bioavailability of different sources and supply levels in piglets. *J. Anim. Phys. Anim. Nutr.*, 92, 1: 30–45.
- Fuchs B., 2001. Fizjologiczne podstawy żywienia loch, [w:] *Żywienie zwierząt i paszoznawstwo. Podstawy szczegółowego żywienia zwierząt (tom 2)*. Pod redakcją D. Jamroz i A. Potkańskiego. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 213–245.
- Kasprowicz M., 2006. Dodatki mineralne dla świń. *Hodowca Trzody Chlewnej*, 3: 26–31.
- Männer K., Simon O., Schlegel P., 2006. Effects of different iron, manganese, zinc and copper sources (sulfates, chelates, glycinate) on their bioavailability in early weaned piglets, [in:] M. Rodehutschord (Ed.) 9. Tagung Schweine- und Geflügelernährung, Universität Halle-Wittenberg, Germany.
- Normy DLG 1985 – Futterwerttabelle für Schweine. DLG-Verlag Frankfurt/Mein.
- Normy NRC 1998 – Nutrient Requirements of Swine. Tenth Revised Edition. National Academy Press, Washington, D.C.
- Ruszczyk Z., 1979. Doświadczalnictwo zootechniczne. PWRiL, Warszawa.
- Tummaruk P., Tantilertcharoen R., Pondeenana S., Buabucha P., Virakul P., 2003. The effect of an iron glycine chelate supplement on the haemoglobin and the haematocrit values and reproductive traits of sows. *Thai. J. Vet. Med.*, 33, 4: 45–53.
- Underwood E.J., 1971. *Żywienie mineralne zwierząt*. PWRiL, Warszawa.
- Winnicka A. 2004. Wartości referencyjne w weterynarii. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Ettle T., Schlegel P., Roth F. X., 2008. Investigations on iron bioavailability of different sources and supply levels in piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 92, 1: 35–43.

**WPLYW POZIOMU I ŹRÓDŁA Zn, Fe, Mn I Cu W DIECIE
NA WSKAŹNIKI PRODUKCYJNE, BIOCHEMICZNE I FIZJOLOGICZNE
U LOCH KARMIĄCYCH I ICH POTOMSTWA**

Streszczenie

Lochom prośnym i karmiącym podawano do paszy mineralne i organiczne związki Cu, Zn, Mn, i Fe. Organicznymi postaciami tych metali były chelaty aminokwasowe i glicynowe. Kontrolę stanowiły zwierzęta otrzymujące te związki w mineralnej postaci. Metale w postaci chelatów podawano na niższych poziomach niż formy mineralne, zakładając, że będą one lepiej wykorzystywane. Zbierano wskaźniki gospodarcze, fizjologiczne i biochemiczne. Podawanie lochom prośnym i karmiącym chelatów aminokwasowych i glicynowych podnosiło masy urodzeniowe prosiąt, zwiększało pobranie paszy podczas laktacji, co było przyczyną wyższej mleczności i w następstwie – wyższych mas odsadzeniowych prosiąt.

SŁOWA KLUCZOWE: pierwiastki śladowe, glicynian, chelaty, lochy ciężarne, lochy karmiące, prosięta

Reviewer – Recenzent: prof. dr hab. Lucyna Buraczewska, Institute of Feeding Physiology PAN, Warsaw

Ryszard Haitlinger

**ARTHROPODS (*ACARI*, *ANOPLURA*, *COLEOPTERA*,
SIPHONAPTERA) OF SMALL MAMMALS
OF THE PODKARPACKIE PROVINCE (SOUTH-EAST POLAND)**

**STAWONOGI (*ACARI*, *ANOPLURA*, *COLEOPTERA*,
SIPHONAPTERA) DROBNYCH SSAKÓW WOJEWÓDZTWA
PODKARPACKIEGO (POLSKA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA)**

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

Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2870 arthropods belonging to 128 species were obtained from 1157 small mammals of 23 species of the Podkarpackie province. 62 species were found in Bieszczady Mts, 87 in Beskid Niski Mts, 49 Pogórze Przemysko-Dynowskie and 73 species in Nizina Sandomierska. Total, 2414 Acari of 100 species, 162 Anoplura of 7 species, 14 Coleoptera of 1 species and 280 Siphonaptera of 20 species were found in the Podkarpackie province. *Schizophthirius jaczewskii*, *S. pleurophaeus*, *Palaeopsylla steini*, *Laelaps algericus*, *Haemogamasus hirsutosimilis*, *Lophioglysus liciosus*, *Gliricoptes muscardinus*, *Crocidurobia michaeli* and *Leptotrombidium silvaticum* are very rare species in Poland. Most arthropod species were collected from *C. glareolus* (50), *S. araneus* (45), *A. agrarius* (43) and *M. arvalis* (40).

KEY WORDS: *Acari*, *Anoplura*, *Coleoptera*, *Siphonaptera*, mammals, South-East Poland, faunistic

INTRODUCTION

The arthropod fauna of small mammals were examined in Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska in the Podkarpackie

For citation – Do cytowania: Haitlinger R., 2008. Arthropods (*Acari*, *Anoplura*, *Coleoptera*, *Siphonaptera*) of small mammals of the Podkarpackie province (South-East Poland). Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 57–99.

province. The arthropods occurring on small mammals living in studied areas were not satisfactorily examined. Only some information about the Siphonaptera from Bieszczady Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska were given (Skuratowicz 1964, 1967, 1981, Haitlinger 1978, 1983b, 1987b, 2006a, Bartkowska 1986, Haitlinger & Turek, 2006); on Anoplura from Bieszczady Mts. (Gerwel 1954, Szczęśniak 1963); sporadic information on Acari from all studied areas were given by Haitlinger (1981a, 1987b, 1989a, 2006a) and Haitlinger & Turek (2006). In this paper information about the arthropods occurring on small mammals are based on rich material. Many species of arthropods were found in studied areas for the first time

MATERIAL AND METHODS

The investigation were carried out in 1972–2007. Mammals were caught into snap-traps. The arthropods were combed from fur of mammal and then preserved in ethanol and later they were mounted in Berlese's fluid. Small mammals were collected in the Podkarpackie province in: Bieszczady Mts. (including the Pogórze Bieszczadzkie): Berezka, Bóbrka n. Solina, Brzegi Górne, Dział, Hoczew, Kalnica, Lutowska, Myczków, Polana, Połonina Wetlińska, Przełęcz Wetlińska, Rabe, Rajskie, Skorodne, Stuposiany, Wielka Rawka, Wołosate, Wola Michowa; Beskid Niski Mts., (incl. part of the Małopolskie prov.): Bodaki, Bukowsko, Chyrowa, Folusz, Gładyszów, Grab, Hańczowa, Iwonicz, Klimkówka, Nowy Żmigród, Olchowiec, Polany, Posada Górna, Świątkowa Wielka, Wisłok; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Bircza, Czarnorzeki, Dydnia, Huwniki, Nowosiółki Dydyńskie, Piątkowa, Rokszyce, Tarnawka, Tyrawa Wołoska and Nizina Sandomierska (part of the Podkarpackie prov.): Baranów Sandomierski, Basznia Dolna, Basznia Górna, Dzikowiec Stary, Horyniec, Huta Różaniecka, Kamionka, Nowa Grobla, Nowy Lubliniec, Pilzno, Podemsczyzna, Ruda Łańcucka, Sędziszów Małopolski, Sieraków, Skopanie Fabryczne, Werchrata). 2870 arthropods of 128 species were caught from 1157 small mammals of 23 species (Tab. 1): 2414 *Acari* of 100 species, 162 *Anoplura* of 7 species, 280 *Siphonaptera* of 20 species and 14 *Coleoptera* of 1 species (Tab. 2, 3). Moreover 5 species: *Schizophthirius jaczewskii* Cais, 1974, *Palaeopsylla steini* Jordan, 1932, *Rhadinopsylla integella* Rothschild & Jordan, 1921, *R. pentacantha* (Rothschild, 1897) and *Amalareus arvicolae* Ioff, 1948 were found by Skuratowicz (1967) and Cais (1974).

Table 1
Tabela 1

Number of small mammals collected in regions of South-East Poland: 1 – Bieszczady Mts.,
2 – Beskid Niski Mts., 3 – Nizina Sandomierska, 4 – Pogórze Przemysko-Dynowskie

Liczba drobnych ssaków odłowionych w regionach południowo-wschodniej Polski:

1 – Bieszczady, 2 – Beskid Niski, 3 – Nizina Sandomierska,

4 – Pogórze Przemysko-Dynowskie

Species Gatunki	1	2	3	4	Total Razem
1. <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	50	66	74	25	215
2. <i>A. flavicollis</i> (Melchior, 1834)	55	59	11	16	141
3. <i>A. sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	4	8	22	9	43
4. <i>A. uralensis</i> (Pallas, 1811)		9	2		11
5. <i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1778)			3		3
6. <i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	8	13	40	21	82
7. <i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	19	38	42	40	139
8. <i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761)	12	10	7	5	34
9. <i>M. arvalis</i> (Pallas, 1779)	36	36	48	18	138
10. <i>M. oeconomus</i> (Pallas, 1776)			7		7
11. <i>M. subterraneus</i> (de Selys Longchamps, 1835)	17	18	6	3	44
12. <i>Arvicola terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	3	1	1		5
13. <i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	1				1
14. <i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)		1			1
15. <i>Sicista betulina</i> (Pallas, 1758)	3				3
16. <i>Crocidura leucodon</i> (Hemann, 1780)			7		7
17. <i>C. suaveolens</i> (Pallas, 1811)		2			2
18. <i>Neomys anomalus</i> Cabrera, 1907	7	4			11
19. <i>N. fodiens</i> (Pennat, 1771)	4	2	2	1	9
20. <i>Sorex alpinus</i> Schinz, 1837		2			2
21. <i>S. araneus</i> Linnaeus, 1758	59	60	73	37	229
22. <i>S. minutus</i> Linnaeus, 1766	5	3	13	2	23
23. <i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	1	3	2	1	7
Total – Razem	284	359	360	154	1157

Table 2

Tabela 2

List of arthropods collected on small mammals from regions: Bieszczady Mts. (1), Beskid Niski Mts. (2), Nizina Sandomierska (3) and Pogórze Przemysko-Dynowskie (4)

Lista stawonogów zebranych z drobnych ssaków w regionach: Bieszczady (1), Beskid Niski (2), Nizina Sandomierska (3) i Pogórze Przemysko-Dynowskie (4)

<i>Anoplura</i>	1	2	3	4	Total Razem
1. <i>Hoplopleura acanthopus</i> (Burmeister, 1839)	20	19	14	9	62
2. <i>H. affinis</i> (Burmeister, 1839)	11	19	4	1	35
3. <i>H. edentula</i> Fahrenholz, 1916	4	9	19	2	34
4. <i>H. longula</i> (Neuman, 1909)			1		1
5. <i>Polyplax serrata</i> Burmeister, 1839	30	9	3	4	46
6. <i>Schizophthirius pleurophaeus</i> (Burmeister, 1839)		4			4
7. <i>S. jaczewskii</i> Cais, 1974*					
<i>Siphonaptera</i>					
8. <i>Ctenophthalmus agyrtes kleinschmidtianus</i> Peus, 1950	31	59	13	26	129
9. <i>C. uncinatus</i> (Wagner, 1898)		5	1	8	14
10. <i>C. assimilis</i> (Taschenberg, 1880)		6	7	3	16
11. <i>C. solutus</i> Jordan & Rothschild, 1920		1	2		3
12. <i>C. bisoctodentatus</i> Kolenati, 1863		1			1
13. <i>C. obtusus</i> Jordan & Rothschild, 1912	2				2
14. <i>Rhadinopsylla integella</i> Jordan & Rothschild, 1921**					
15. <i>R. pentacantha</i> (Rothschild, 1897) **					
16. <i>Hystriochopsylla orientalis</i> Smit, 1956		3	7	2	12
17. <i>Leptopsylla segnis</i> (Schönherr, 1811)			11	11	22
18. <i>Nosopsyllus fasciatus</i> (1800)			3		3
19. <i>Peromyscopsylla bidentata</i> (Kolenati, 1860)		1	1		2
20. <i>P. silvatica</i> (Meinert, 1896)			1		1
21. <i>Doratopsylla dasyncema cuspi</i> Rothschild, 1915		2	1		3
22. <i>Palaeopsylla soricis starki</i> Wagner, 1930	1	4	9	3	17
23. <i>P. similis</i> Dampf, 1910		1	1		2
24. <i>P. steini</i> Jordan, 1932**					
25. <i>Megabothris turbidus</i> (Rothschild, 1909)	17	13	6	10	46
26. <i>Amalareus penicilliger</i> (Grube, 1851)	1	3	3		7
27. <i>A. arvicolae</i> Ioff, 1948					
<i>Ixodida</i>					
28. <i>Ixodes ricinus</i> (Linnaeus, 1758)	5	23	22	8	57
29. <i>I. trianguliceps</i> Birula, 1895	3	10			13
<i>Mesostigmata</i>					
30. <i>Laelaps agilis</i> C.L. Koch, 1836	80	189	30	34	333
31. <i>L. algericus</i> (Hirst, 1925)		1			1
32. <i>L. clethrionomydis</i> Lange, 1955	8	13	2	3	26
33. <i>L. hilaris</i> C.L. Koch, 1836	53	32	52	17	154
34. <i>L. pavlovskiyi</i> Zachvatkin, 1948	14	22	29	4	69
35. <i>L. muris</i> (Ljungh, 1799)	42	1	7		50
36. <i>Hyperlaelaps microti</i> (Ewing, 1933)	7	9	14	6	36
37. <i>H. amphibian</i> Zachvatkin, 1948	6				6
38. <i>Myonyssus ingricus</i> Bregetova, 1956	1				1

Table 2 cont. – Tabela 2 c.d.

	1	2	3	4	Total Razem
39. <i>M. rossicus</i> Bregetova, 1956		7			7
40. <i>Hypoaspis forcipata</i> Willmann, 1955		1			1
41. <i>H. sardoa</i> (Berlese, 1911)	1			1	2
42. <i>H. vacua</i> (Michael, 1891)		2			2
43. <i>Androlaelaps fahrenheitzi</i> (Berlese, 1911)	21	5	9	3	38
44. <i>E. isabellinus</i> (Oudemans, 1913)	9	5	17	22	53
45. <i>Echinonyssus carnifex</i> (C.L. Koch, 1839)		8	144		152
46. <i>E. latiscutatis</i> De Meillon & Lavoipierre, 1944		1	4		5
47. <i>E. soricis</i> (Turk, 1945)	3	5	2	1	11
48. <i>E. sunci</i> (Wang, 1962)		8	15	5	28
49. <i>E. talpae</i> Zemskaya, 1955		2	11		13
50. <i>Haemogamasus hirsutosimilis</i> Willmann, 1952		2	1		3
51. <i>H. hirsutus</i> Berlese, 1889	8	7	14		29
52. <i>H. horridus</i> Michael, 1892	3		3	4	10
53. <i>H. nidi</i> Michael, 1892	7	34	20	11	72
54. <i>Eulaelaps stabularis</i> (C. L. Koch, 1836)	22	33	29	13	97
55. <i>Macrocheles glaber</i> (Müller, 1860)	1	15	8		24
56. <i>M. matrius</i> (Hull, 1925)		1			1
57. <i>Geholaspis longispinosus</i> (Kramer, 1876)				1	1
58. <i>Glyptholaspis americana</i> (Berlese, 1888)		1			1
59. <i>Macrocheles</i> sp.	1	1			2
60. <i>Pachylaelaps furcifer</i> Oudemans, 1903				1	1
61. <i>Porrhostaspis lunulata</i> Müller, 1859	3	2	1	4	10
62. <i>Vulgarogamasus kraepelini</i> (Berlese, 1905)	12	7	1	3	23
63. <i>V. remberti</i> (Oudemans, 1912)	7	4	1		12
64. <i>Poecilochirus necrophori</i> Vitzthum, 1930	2	13	1	4	20
65. <i>Parasitidae</i> gen., sp.		4		1	5
66. <i>Parasitus consanguineus</i> Voigts & Odemans, 1904		1			1
67. <i>P. quisquiliarius</i> (G.&R. Canestrini, 1882)		1			1
68. <i>P. loricatus</i> (Wankel, 1851)				1	1
69. <i>P. fimetorum</i> (Berlese, 1904)			2		2
70. <i>Pergamasus brevicornis</i> (Berlese, 1903)	1	3			4
71. <i>P. crassipes</i> (Linnaeus, 1758)		1			1
72. <i>P. longicornis</i> Berlese, 1905		1			1
73. <i>P. runcatellus</i> (Berlese, 1903)	1				1
74. <i>Amblygamasus septentrionalis</i> (Oudemans, 1902)		1	1		2
75. <i>Eviphis ostrinus</i> (C.L. Koch, 1836)		1		1	2
76. <i>Iphidosoma fimetarium</i> (Müller, 1859)	1			1	2
77. <i>Proctolaelaps pygmaeus</i> (Müller, 1859)	24	7	24	10	65
78. <i>Lasioseius berlesei</i> Oudemans, 1938	1		3		4
79. <i>Platyseius major</i> (Halbert, 1923)		1	1	2	4
80. <i>Cyrtolaelaps minor</i> Willmann, 1952		1		1	2
81. <i>E. emarginatus</i> (C.L. Koch, 1839)	4	2	1	1	8
82. <i>Ameroseius</i> sp.			1		1
83. <i>Epicriopsis</i> sp.				1	1
84. <i>Uropodida</i> g. sp.			4		4

	Table 2 cont. – Tabela 2 c.d.				
	1	2	3	4	Total Razem
<i>Astigmata</i>					
85. <i>Listrophorus leuckati</i> Pagenstecher, 1862	2	16			18
86. <i>L. brevipes</i> Dubinina, 1968	2	21			23
87. <i>Listrophorus</i> sp.			1		1
88. <i>Trichoecius tenax</i> (Michael, 1880)	2	2			4
89. <i>T. apodemi</i> Fain, Munting & Lukoschus, 1969	1				1
90. <i>Myocoptes japonensis</i> Radford, 1955	4		8		12
91. <i>M. musculus</i> (C.L. Koch, 1844)		1	1		2
92. <i>Gliricoptes mucardinus</i> Kok, Lukoschus & Fain, 1971		2			2
93. <i>Glycyphagus hypudaei</i> (C.L. Koch, 1841)	32	45	75		152
94. <i>Acarus farris</i> (Oudemans, 1905)		1			1
95. <i>Rhizoglyphus echinopus</i> (Fumouze & Robin, 1968)			1		1
96. <i>Labidophorus talpae</i> Kramer, 1877		10			10
97. <i>Lophioglysus liciosus</i> (Volgin, 1964)			3		3
98. <i>Orycterxenus sorcis</i> (Oudemans, 1915)	17	4	56	55	132
99. <i>Xenoryctes krameri</i> (Michael, 1886)	1	1	4		6
100. <i>Glycyphagidae</i> g. sp.		2	2		4
101. <i>Prowichmannia spinifera</i> (Michael, 1901)	3	3			6
<i>Prostigmata</i>					
102. <i>Protomyobia claparedei</i> (Poppe, 1896)		1			1
103. <i>P. onoi</i> Jameson & Dusbabek, 1971		2	1		3
104. <i>Amorphacarus elongatus</i> (Poppe, 1896)				1	1
105. <i>A. parvisetosus</i> Lukoschus & Driessen, 1971	15		1	3	19
106. <i>Eadiea brevihamata</i> (Haller, 1882)			4		4
107. <i>Myobia agrarian</i> Gorissen & Lukoschus, 1982	2	1			3
108. <i>M. multivaga</i> Poppe, 1908	1		1		2
109. <i>M. murismusculi</i> (Schränk, 1781)			3		4
110. <i>M. micromydis</i> Lukoschus & Driessen, 1970		1	1		1
111. <i>Radfordia lemnina</i> (C.L. Koch, 1841)		5			7
112. <i>R. lancearia</i> (Poppe, 1909)	2	1			1
113. <i>Crocidurobia michaeli</i> (Poppe, 1896)			2		2
114. <i>Erythraeus gertrudae</i> Haitlinger, 1987		1			1
115. <i>Hirsutiella zachvatkini</i> (Schluger, 1948)	10	11	3		24
116. <i>Cheladonta costulata</i> (Willmann, 1952)	8	8			16
117. <i>Neotrombicula autumnalis</i> (Shaw, 1790)	26	46	26	89	187
118. <i>N. inopinata</i> (Oudemans, 1909)	26	38		76	140
119. <i>N. talmiensis</i> (Schluger, 1955)	4	17		81	102
120. <i>Leptotrombidium silvaticum</i> Hushcha & Schluger, 1967		4			4
121. <i>Eucheyletia flabellifera</i> (Michael, 1878)		1	1	1	3
122. <i>Cheyletus eruditus</i> Schränk, 1781	1	1	1	1	1
<i>Heterostigmata</i>					
123. <i>Pygmephorus soricis</i> Krczal, 1959	2			1	3
124. <i>P. spinosus</i> Kramer, 1877		2	2		4
125. <i>P. forcipatus</i> Willmann, 1952		1	1		2
126. <i>Bakerdania bavarica</i> Krczal, 1959			2		2
127. <i>Oribatida</i> g. sp.	1	1	1		3
<i>Coleoptera</i>					
128. <i>Leptinus testaceus</i> Müller, 1817	7	6		1	14
Total – Razem	637	901	781	551	2870

*Cais (1974), ** Skuratowicz (1967)

Table 3 cont.
Tabela 3 c.d.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Pergamasus brevicornis</i>		2	1							2										1					4
<i>P. crassipes</i>																					1				1
<i>P. longicornis</i>																					1				1
<i>Paragamasus runcatellus</i>																					1				1
<i>Amblygamasus septentrionalis</i>	1	1								1															2
<i>Parasitide g. sp.</i>						1	3												1						5
<i>Ameroseius sp.</i>																				1					1
<i>Epicriopsis sp.</i>																						1			1
<i>Lasioseius berlesei</i>	2									1		1										1			4
<i>Platyseius major</i>			1														1					2			4
<i>Uropodida</i>						1	3																		4
<i>Listrophorus brevipes</i>						2	2	14				3											4		4
<i>L. leuckarti</i>													18												23
<i>Listrophorus sp.</i>						1																			18
<i>Trichoeceus tenax</i>	1									2															1
<i>T. apodemi</i>	1																				1				4
<i>Myocoptes japonensis</i>	2								3	3	5											1			1
<i>M. musculus</i>						2											1								12
<i>Gliricoptes muscardinus</i>														2											2
<i>Acarus farris</i>							1																		2
<i>Rhizoglyphus echinopus</i>																	1								1
<i>Glycyphagus hypudaei</i>	10	8		1	2	1	36					88				1	1				1	2		1	152
<i>Oryctoxenus soricis</i>	8																		3	119		1	1		132
<i>Labidophorus talpae</i>																								10	10
<i>Lophiogliophus liciosus</i>				3																					3
<i>Xenoryctes krameri</i>							1					2				2									6
<i>Glycyphagidae g. sp.</i>						2	1		1																4
<i>Prowichmannia spinifera</i>						2														4					6

Table 3 cont. – Tabela 3 c.d.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Eucheyletia flabellifera</i>																									
<i>Cheyletus eruditus</i>							1	1																1	3
<i>Amorphacarus elongatus</i>																							1		
<i>A. parvisetosus</i>														1					1	12	5				19
<i>Protomyobia onoi</i>												1									2				3
<i>P. claparedei</i>																					1				1
<i>Crocidurobia michaeli</i>																	2								2
<i>Myobia agraria</i>		3																							3
<i>M. multivaga</i>				2																					2
<i>M. murismusculi</i>							4																		4
<i>M. micromydis</i>						1																			1
<i>Radfordia lemnina</i>									1																7
<i>R. lancearia</i>							6																		1
<i>Eadiea brevihamata</i>		1																						4	4
<i>Erythraeus gertrudae</i>																					1				1
<i>Hirsutiella zachvatkini</i>								10	10	2		1													24
<i>Neotrombicula autumnalis</i>	7	12	1				1	40	77		4	1							1	1	2	5		35	187
<i>N. inopinata</i>	3	6	3				104	8			14									1		1			140
<i>N. talmiensis</i>	4						69	22			2									1		2	1	1	102
<i>Leptotrombidium silvaticum</i>							2				2														4
<i>Cheladonta costulata</i>											7	6										3			16
<i>Pygmephorus soricis</i>																				1				2	3
<i>P. forcipatus</i>									1															1	2
<i>P. spinosus</i>																					1			3	4
<i>Bakardania bavarica</i>																								2	2
<i>Bakardania</i> sp.																								1	1
<i>Oribatida</i>										1												1	1		3
<i>Leptimus testaceus</i>	1	11								1		1													14
Total – Razem	300	374	82	49	9	83	506	87	458	16	194	100	3	8			26	1	13	159	13	128	17	245	2870

RESULTS

Siphonaptera

Family *Ctenophthalmidae* Tiraboschi, 1904

Ctenophthalmus uncinatus (Wagner, 1898)

Material. Beskid Niski Mts. Posada Górna, 1♀, 21.07.1989, *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780), Klimkówka, 2♀♀, 14.05.1972, *C. glareolus*, Gładyszów, 2♀♀, 15.07.2001, *C. glareolus*: Nizina Sandomierska: Nowy Lubliniec, 1♀, 18.07.2001, *Sorex araneus* Linnaeus, 1758; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), 1♀, 9.08.1975, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 3♀♀, 3♂♂, 6.09.1975, *C. glareolus*.

In the Carpatian Mts. this species was known from Pogórze Przemysko-Dynowskie, the Tatra Mts., Pieniny Mts., Gorce Mts., Beskid Wyspowy Mts., Pasma Radziejowej Mts., Beskid Niski Mts. and Kotlina Sądecka (Skuratowicz 1964, Bartkowska 1973, Haitlinger 1974, 1978). Until now, the most numerously it was in Gorce Mts. Moreover, it was known from Nizina Sandomierska (Skuratowicz 1964).

C. agyrtes kleinschmidtianus Peus, 1950

Material. Bieszczady Mts., Polana, 1♀, 1♂, 27.07.1985, *A. flavicollis*, 2♀♀, 6.08.1991, *A. flavicollis*, Wola Michowa, 1♂, 20.07.1985, *Microtus arvalis* (Pallas, 1779), Bóbrka k. Soliny, 1♂, 2.08.2003, *Apodemus agrarius*, Przełęcz Wetlińska, 2♀♀, 1♂, 28.07.1975, *M. arvalis*, Skorodne, 1♀, 2♂♂, 5.08.1991, *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758), 1♀, 1♂, 4.08.1991, *A. agrarius* (Pallas, 1771), 2♂♂, 5.08.1991, *A. flavicollis*, Lutowska, 1♀, 26.08.2007, *Microtus subterraneus* (de Selys Longchamps, 1835), 2♀♀, 26.08.2007, *A. agrarius*, Kalnica, 1♀, 20.07.1985, *A. agrarius*, 1♀, 20.07.1985, *M. subterraneus*, Brzegi Górne, 1♂, 24.08.1970, *A. agrarius*, Stuposiany, 4♂♂, 8.08.1991, *A. flavicollis*, 1♀, 1♂, 9.08.1991, *C. glareolus*, 1♀, 10.08.1981, *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761), 1♂, 7.08.1991, *A. agrarius*, Hoczew, 1♀, 14.08.1991, *A. flavicollis*; Beskid Niski, Polany, 3♀♀, 1♂, 20.07.1975, *A. agrarius*, Posada Górna, 4♀♀, 2♂♂, 21.07.1989, *C. glareolus*, 1♂, 21.07.1989, *A. agrarius*, 1♀, 1♂, 21.07.1989, *M. subterraneus*, Folusz, 1♀, 12.08.1975, *C. glareolus*, Klimkówka, 5♀♀, 3♂♂, 14.05.1972, *A. flavicollis*, 1♂, 14.05.1972, *C. glareolus*; Bodaki, 2♀♀, 1♂, 13.08.2007, *M. arvalis*, 1♀, 13.08.2007, *C. glareolus*, 3♀♀, 2♂♂, 13.08.2007, *A. flavicollis*, 1♂, 13.08.2007, *Apodemus uralensis* Pallas, 1811), Wisłok, 2♂♂, 22.07.1975, *M. arvalis*, 3♀♀, 2♂♂, 22.07.1975, 1♀, 1♂, 15.08.2007, *M. subterraneus*, Nowy Żmigród, 2♀♀, 17.08.2007, *A. flavicollis*, Hańczowa, 1♀, 1♂, 15.07.1989, *M. arvalis*, 2♀♀, 1♂, 19.08.2007, *A. agrarius*, 1♂, 10.08.2007, *M. subterraneus*, Olchowiec, 2♀♀, 17.07.1985, *C. glareolus*, Gładyszów, 2♀♀, 1♂, 15.07.2001, *C. glareolus*, Chyrowa, 1♀, 2♂♂, 20.07.1993, *M. arvalis*, Bóbrka k. Krosna, 1♂, 23.08.2005, *M. subterraneus*: Nizina Sandomierska: Nowy Lubliniec, 1♂, 19.07.2001, *M. agrestis*, 1♂, 19.07.2001, *A. agrarius*, Nowa Grobla, 1♀, 14.08.2003, *A. flavicollis*, Kamionka, 1♀, 1♂, 7.07.2001, *C. glareolus*, 1♂, 9.07.2001, *M. arvalis*, Pilzno, 1♀, *A. agrarius*, Skopanie Fabryczne, 1♂, 5.08.1989,

Micromys minutus (Pallas, 1778), Basznia Górna, 1♂, 21.08.2007, *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1768), Basznia Dolna, 1♀, 24.08.2007, *A. sylvaticus*, Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780), Horyniec, 1♂, 20.07.1997, *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, Podemszczyzna, 1♀, 9.08.1985, *Mus musculus* Linnaeus, 1758; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *M. agrestis*, 1♂, 9.08.1975, *C. glareolus*, Tyrawa Wołoska, 1♀, 21.07.1985, *C. glareolus*, Piątkowa, 1♀, 15.07.1997, *A. flavicollis*, Tarnawka, 1♀, 7.08.1975, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 8♀♀, 6♂♂, 6.08.1975, *C. glareolus*, 1♀, 6.08.1975, *M. arvalis*, Rokczyce, 1♀, 9.08.1985, *A. agrarius*, 2♀♀, 1♂, 2.08.1985, *M. musculus*, Huwniki, 1♀, 5.08.1983, *Sorex araneus*, Dydnia, 1♀, 24.07.1989, *M. arvalis*.

This subspecies earlier was noted from Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska (Haitlinger 1978, 1987b, 2006a, Haitlinger & Turek 2006). In studied regions it is the most numerous species among *Siphonaptera*.

C. assimilis (Taschenberg, 1880)

Material. Beskid Niski Mts.: Wisłok, 2♂♂, 22.07.1975, *M. arvalis*, Chyrowa, 1♀, 2♂♂, 10.07.1993, *M. arvalis*, 1♂, 20.07.1993, *A. agrarius*; Nizina Sandomierska: Werchrata, 1♂, 22.07.1991, *C. glareolus*, Skopanie Fabryczne, 3♀♀, 2♂♂, 5.08.1989, *M. arvalis*; Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *C. leucodon*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Tyrawa Wołoska, 1♂, 21.07.1985, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 2♀♀, 6.08.1975, *M. arvalis*.

Earlier this species was mentioned from Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska (Skuratowicz 1964, 1981, Haitlinger 1978, 1987b). Rare species; in mountains more often only in Nizina Sandomierska. First record from Bieszczady Mts.

C. bisectodentatus Kolenati, 1863

Material. Beskid Niski Mts.; Hańczowa, 1♀, 15.07.1989, *T. europaea*.

Earlier this species was found in Pogórze Przemysko-Dynowskie and Beskid Niski Mts. (Skuratowicz 1964, Haitlinger 2006a).

C. obtusus Jordan & Rothschild, 1912

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♂, 6.08.1991, *M. subterraneus*, Myczków, 1♀, 9.08.1985, *C. glareolus*.

Earlier was found in Bieszczady Mts (Skuratowicz 1964). Rare species in Polish mountains; it was noted also in Tatra Mts., Gorce Mts. and Kotlina Sądecka (Haitlinger 1978).

C. solutus Jordan & Rothschild, 1920

Material. Beskid Niski Mts.: Klimkówka, 1♀, 14.05.1972, *A. flavicollis*; Nizina Sandomierska: Pilzno, 1♂, 14.07.1999, *A. flavicollis*, Basznia Dolna, 1♂, 24.08.2007, *A. agrarius*.

Earlier this species was found in Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Skuratowicz 1964, 1967, Haitlinger 1978). First record from Nizina Sandomierska.

Rhadinopsylla integella Rothschild & Jordan, 1921

This species is known from Pogórze Przemysko-Dynowskie. (Skuratowicz 1967).

R. pentacantha (Rothschild, 1897)

This species is known from Pogórze Przemysko-Dynowskie (Skuratowicz 1967).

Palaeopsylla soricis starki Wagner, 1930

Material. Bieszczady Mts.: Rabe, 1♀, 23.06.1975, *Neomys fodiens*; Beskid Niski Mts.: Polany, 1♂, 20.07.1975, *S. araneus*, Folusz, 2♂♂, 12.08.1995, *Sorex alpinus*, Nowy Żmigród, 1♂, 19.08.2007, *N. fodiens*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 15.19.1985, *S. araneus*, 2♀♀, 2♂♂, 15.10.1985, *N. fodiens*, 1♂, 15.10.1985, *C. leucodon*, Dzikowiec Stary, 1♀, 16.07.1987, *A. agrarius*, Sędziszów Małopolski, 1♀, 1♂, 22.06.1999, *S. araneus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *N. fodiens*, Huwniki, 1♂, 3.08.1983, *S. araneus*, Dydnia, 1♂, 24.07.1989, *S. araneus*.

Earlier this subspecies was found in Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska (Haitlinger, 1978, 1987b). First record from Bieszczady Mts.

P. similis Dampf, 1910

Material. Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1♀, 15.07.1989, *T. europaea*; Nizina Sandomierska: Horyniec, 1♀, 20.07.1997, *T. europaea*.

Earlier this species was found in Pogórze Przemysko-Dynowskie, Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska (Skuratowicz 1964, Haitlinger 2006a). First record from Bieszczady Mts.

P. steini Jordan, 1932

This species was collected from *T. europaea* in Bieszczady Mts. (Skuratowicz 1967).

Doratopsylla dasyncema cuspis Rothschild, 1915

Material. Beskid Niski Mts.: Folusz, 1♂, 12.08.1995, *S. alpinus* Schinz, 1837, Bukowsko, 1♂, 30.07.1995, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♂, 15.10.1985, *S. araneus*.

Earlier this subspecies was mentioned from Bieszczady Mts. (Dolina Solinki), Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Skuratowicz 1957, Haitlinger 1978). Relatively rare species in studied areas. First record from Nizina Sandomierska.

Hystrichopsyllidae Tiraboschi, 1904

Hystrichopsylla orientalis Smit, 1956

Material. Beskid Niski Mts.: Folusz, 1♂, 12.08.1975, *C. glareolus*, Bodaki, 1♀, 13.08.2007, *M. arvalis*, Świątkowa Wielka, 1♂, 21.07.1999, *S. araneus*; Nizina

Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, *M. arvalis*, Nowa Grobla, 1♂, 14.08.2003, *S. araneus*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *M. arvalis*, 1♂, 5.08.1989, *S. araneus*, Basznia Górna, 1♀, 1♂, 21.08.2007, *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776), Basznia Dolna, 1♀, 24.08.2007, *S. araneus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Roksyce, 1♀, 3.08.1989, *S. araneus*, Nowosiółki Dydyńskie, 1♂, 6.08.1975, *C. glareolus*.

Very common species mentioned from Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie, Bieszczady Mts. and Nizina Sandomierska (Haitlinger 1978, Bartkowska 1986).

Leptopsyllidae Rothschild & Jordan, 1915

Peromyscopsylla bidentata (Kolenati, 1860)

Material. Beskid Niski Mts.: Klimkówka, 1♂, 14.05.1972, *A. flavicollis*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♂, 15.10.1985, *A. agrarius*.

First record from Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska.

P. silvatica (Meinert, 1896)

Material. Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♂, 13.08.1985, *M. arvalis*.

First record from Nizina Sandomierska.

Leptopsylla segnis (Schönherr, 1811)

Material. Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *C. leucodon*, 5♀♀, 5♂♂, 15.10.1985, *M. musculus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Roksyce, 8♀♀, 3♂♂, 2.08.1985, *M. musculus*.

This species was known from Pogórze Przemysko-Dynowskie, Beskid Niski Mts and Nizina Sandomierska. (Skuratowicz 1964, Haitlinger 1978, 1987b, Haitlinger & Turek 2006).

Family *Ceratophyllidae* Wagner, 1889

Megabothris turbidus (Rothschild, 1909)

Material. Bieszczady Mts.: Wola Michowa, 1♂, 20.07.1985, *M. arvalis*, 1♀, 7.08.1997, *A. agrarius*, Bóbrka k. Soliny, 1♀, 2.08.2003, Przełęcz Wetlińska, 1♀, 28.07.1975, *M. arvalis*, Dział, 1♂, 21.07.1975, *Sorex araneus*, Stuposiany, 1♀, 1♂, 8.08.1991, *C. glareolus*, Polana, 3♀♀, 27.07.1975, *A. agrarius*, 3♀♀, 6.08.1991, *A. flavicollis*, Brzegi Górne, 4♀♀, 24.08.1970, *A. agrarius*; Beskid Niski Mts., Polany, 1♀, 11.08.1997, *A. agrarius*, Klimkówka, 1♀, 14.05.1972, *C. glareolus*, 4♀♀, 14.05.1972, *A. flavicollis*, Folusz, 1♀, 20.07.1989, *M. agrestis*, Nowy Żmigród, 1♂, 17.08.2007, *A. agrarius*, 1♀, 1♂, 17.08.2007, *A. flavicollis*, Olchowiec, 1♂, *M. agrestis*, Gładyszów, 1♀, 15.07.2001, *C. glareolus*, Bodaki, 1♀, 13.08.2007, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Nowy Lubliniec, 1♀, 19.07.2001, *M. agrestis*, Baranów Sandomierski, 1♂, 22.07.2001, *M. agrestis*, Werchrata, 1♀, 22.07.1991, *C. glareolus*, Huta Różaniecka, 1♂, 15.10.1985, *A. agrarius*, 1♀, 4.08.1995, *C. leucodon*, Kamionka, 1♂, 7.07.2001, *C. glareolus*; Pogórze Przemysko-

-Dynowskie: Czarnorzeki, 1♂, 9.09.1975, *M. agrestis*, 2♀♀, 9.08.1975, *M. arvalis*, 2♀♀, 9.08.1975, *A. flavicollis*, 1♂, 9.08.1975, *C. glareolus*, Huwniki, 1♀, 4.08.1993, *A. sylvaticus*, Tarnawka, 1♀, 7.08.1975, *A. agrarius*, Nowosiółki Dydyńskie, 2♀♀, 6.08.1975, *M. arvalis*.

This species earlier was found in Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Skuratowicz 1964, 1981). It is very common species in studied areas. First record from Nizina Sandomierska.

Amalareus penicilliger (Grube, 1852)

Material. Bieszczady Mts.: Kalnica, 1♀, 20.07.1985 *M. arvalis*; Beskid Niski Mts.: Wiśłok, 2♀♀, 22.07.1975, *M. arvalis*, Bodaki, 1♀, 15.08.2007, *M. subterraneus*; Nizina Sandomierska: Pilzno, 3♀♀, 14.07.1999, *A. agrarius*.

In studied areas it is rare species. First record from Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska.

Amalareus arvicolae Ioff, 1948

This species was found in Bieszczady Mts. (Skuratowicz 1967).

Nosopsyllus fasciatus (Bosc, 1800)

Material. Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♂, 15.10.1985, *A. agrarius*, 1♀, 1♂, 15.10.1985, *A. sylvaticus*.

This species earlier was noted from Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Skuratowicz 1964, Haitlinger 1978). First record from Nizina Sandomierska.

Anoplura

Family *Hoplopleurida* Ferris, 1951

Hoplopleura acanthopus (Burmeister, 1839)

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 27.07.1985, *A. flavicollis*, 3♀♀, 6.08.1991, *M. subterraneus*, Wola Michowa, 5♀♀, 20.07.1985, *M. arvalis*, Lutowska, 2♀♀, 26.08.2007, *A. sylvaticus*, Przełęcz Wetlińska, 1♀, 1♂, 28.07.1975, *M. arvalis*, Hoczew, 1♂, 14.08.1991, *A. flavicollis*, 1♀, 15.08.1991, *M. subterraneus*, 1♀, 14.08.1991, *M. agrestis*, Stuposiany, 3♀♀, 10.08.1991, *M. agrestis*, Skorodne, 1♀, 5.08.1991, *A. flavicollis*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 2♀♀, 1♂, 15.07.1989, *M. arvalis*, 1♀, 2n, 15.07.1989, *S. araneus*, Bodaki, 1♀, 17.08.2007, *M. arvalis*, Chyrowa, 1♀, 20.07.1993, *A. flavicollis*, 4♀♀, 1♂, 20.07.1993, *M. arvalis*, Folusz, 1♂, 18.07.1989, *M. agrestis*, 1♀, 12.08.1975, *A. agrarius*, 1♂, 19.07.1989, *M. musculus*, Klimkówka, 1♀, 14.05.1972, *A. flavicollis*, Wiśłok, 1♀, 22.07.1975, *M. arvalis*, Posada Górna, 1♀, 21.07.1989, *M. subterraneus*; Nizina Sandomierska: Podemszczyzna, 2♀♀, 3♂♂, 9.08.1985, *M. oeconomus*, Nowy Kubliniec, 2♀♀, 19.07.2001, *M. agrestis*, Baranów Sandomierski, 2♀♀, 22.07.2001, *M. arvalis*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 1n, 5.08.1989, *Micromys*

minutus, 1♀, 5.08.1989, *A. agrarius*, 1♀, 5.08.1989, *M. arvalis*, Kamionka, 1♀, 9.08.2003, *T. europaea*; Pogórze Przemysko-Dynowskie, Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *M. agrestis*, 1♀, 9.08.1975, *C. glareolus*, Rokszyce, 1♀, 1♂, 8.08.1985, *S. araneus*, Dydnia, 1♀, 24.07.1989, *A. flavicollis*, 1♀, 1♂, 2n, 24.07.1989, *M. arvalis*.

It is very common species in studied areas. *H. acanthopus* was known from, Bieszczady Mts. and Nizina Sandomierska (Gerwel 1954, Szczęśniak 1963, Haitlinger & Turek 2006). First record from Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

H. affinis (Burmeister, 1839)

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 27.07.1985, *A. agrarius*, Kalnica, 4♀♀, 1♂, 24.07.1985, *A. agrarius*, Hoczew, 2♀♀, 14.08.1991, *A. agrarius*, Stuposiany, 1♀, 1♂, 7.08.1991, *A. agrarius*, Skorodne, 1♀, 4.08.1991, *A. agrarius*; Beskid Niski Mts.: Bukowsko, 1♀, 30.07.1995, *A. agrarius*, Folsz, 1♀, 12.08.1975, *A. agrarius*, Grab, 1♂, 14.08.1995, *A. flavicollis*, Bodaki, 5♀♀, 16.07.1975, *A. agrarius*, Olchowiec, 4♀♀, 2♂♂, 17.07.1985, *A. agrarius*, Polany, 3♀♀, 2♂♂, 20.07.1975, *A. agrarius*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *A. agrarius*, Kamionka, 1♀, 9.08.2003, *T. europaea*, Basznia Dolna, 1♂, 1n, 24.08.2007, *M. arvalis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie, 1♀, 24.07.1989, *A. agrarius*.

Common species in studies areas. First record from all areas.

H. edentula (Fahrenholz, 1916)

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 1♀, 8.08.1991, *C. glareolus*, Polana, 1♂, 29.07.1985, *C. glareolus*, Lutowiska, 1♀, 1♂, 26.08.2007, *M. arvalis*; Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *C. glareolus*, Bodaki, 2♀♀, 16.08.2007, *C. glareolus*, Klimkówka, 3♀♀, 1♂, 1n, 14.05.1972, *C. glareolus*, Folsz, 1♂, 12.08.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Podemsczyzna, 10♀♀, 5♂♂, 2n, 9.08.1985, *C. glareolus*, Kamionka, 1♂, 7.07.2001, *C. glareolus*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *A. sylvaticus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Huwniki, 1n, 21.07.1985, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 1♀, 6.08.1975, *C. glareolus*.

Common species in studied areas. First record from all areas.

H. longula (Neuman, 1909)

Material. Nizina Sandomierska: Podemsczyzna, 1♀, 10.08.1985, *M. minutus*.

First record from Nizina Sandomierska.

Polyplax serrata (Burmeister, 1839)

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 5♀♀, 6.08.1991, *A. agrarius*, 5♀♀, 27.07.1985, *A. flavicollis*, 4♀♀, 6.08.1991, *A. flavicollis*, Kalnica, 3♀♀, 2n, 27.07.1985, *A. agrarius*, Lutowiska, 1♀, 26.08.2007, *A. sylvaticus*, 1♂, 26.08.2007, *M. arvalis*, Wola Michowa, 1♀, 20.07.1985, *A. flavicollis*, Skorodne, 1♀, 5.08.1991, *A. flavicollis*, Stuposiany, 3♀♀, 1n, 7.08.1991, *A. agrarius*, 2♀♀, 8.08.1991, *A. flavicollis*, 1♂, 4.08.1991, *A. agrarius*; Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *S. araneus*, Bodaki, 1♂, 14.08.2007,

A. uralensis, 1♂, 16.07.2007, *C. glareolus*, Polany, 1♀, 1♂, 1n, 20.07.1975, *A. agrarius*, 1♀, 1n, 20.07.1975, *S. minutus* Linnaeus, 1766, Świątkowa Wielka, 1♂, 21.07.1991, *M. agrestis*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♂, 1n, 15.10.1985, *A. agrarius*, Nowy Lubliniec, 1♂, 19.07.2001, *A. agrarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Rokoszyce, 2♀♀, 3.08.1989, *A. sylvaticus*, 1♀, 2.08.1985, *M. musculus*, Nowosiółki Dydyńskie, 1♂, 6.08.1975, *M. musculus*.

P. serrata was known from Bieszczady Mts. and Nizina Sandomierska (Szczęśniak 1963, Haitlinger & Turek 2006). Very common species in studied areas.

First record from Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Schizophthirius pleurophaeus (Burmeister, 1839)

Material. Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 3♀♀, 1n, 18.07.1985, *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758).

Very rare species. In Poland was known only from Jurków (Beskid Wyspowy Mts.) (Haitlinger 1977b). First record from Beskid Niski Mts.

S. jaczewkii Cais, 1974

This species was collected from *Sicista betulina* Pallas, 1758) in Cisna and Ustrzyki Górne (Bieszczady Mts.) (Cais 1974).

Acari

Family Ixodidae Murray, 1877

Ixodes ricinus (Linnaeus, 1758)

Material. Bieszczady Mts.: Lutowska, 1 l, 26.08.2007, *A. agrarius*, Przełęcz Wetlińska, 2 l, 28.07.1975, *M. arvalis*, Bóbrka k. Soliny, 1 l, 10.08.2003, *C. glareolus*, 1 l, 10.08.2003, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1 l, 10.08.2007, *A. flavicollis*, Bóbrka k. Krosna, 1 l, 23.08.2003, *S. araneus*, 1 l, 1n, 23.08.2003, *A. flavicollis*, Posada Górna, 7 l, 21.07.1989, *C. glareolus*, 3 l, 21.07.1989, *A. flavicollis*, 3 l, 21.07.1989, *A. agrarius*, Bodaki, 1 l, 13.08.2007, *S. araneus*, Polany, 1 l, 20.07.1975, *C. glareolus*, Wisłok, 1 l, 22.07.1975, *C. glareolus*, Nowy Żmigród, 1 n, 1l, 19.08.2007, *N. fodiens* (Pennant, 1771), Nizina Sandomierska: Podemsczyzna, 1 l, 1 n, 9.08.1985, *M. oecconomus*, Werchrata, 2 l, 22.07.1991, *C. glareolus*, Huta Różaniecka, 1 l, 8.08.1994, *A. agrarius*, 1 l, 15.10.1985, *C. leucodon*, Nowa Greobla, 1 l, 1 n, 14.08.2003, *A. flavicollis*, 1 l, 14.08.2003, *S. araneus*, Kamionka, 1 l, 2 n, 12.07.1987, *A. agrarius*, 3 l, 3.07.2001, *S. araneus*, Basznia Górna, 1 l, 21.08.2007, *C. glareolus*, 1 n, 21.08.2007, *S. araneus*, Basznia Dolna, 2 l, 24.08.2007, *M. arvalis*, Horyniec, 2 l, 20.07.1997, *T. europaea*; Nowy Lubliniec, 1 l, 20.09.1985, *M. musculus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie, Czarnorzeki, 1 l, 9.08.1975, *M. agrestis*, 1 l, 0.08.1975, *C. glareolus*, Tyrawa Wołoska, 1 l, 21.07.1985, *C. glareolus*, Tarnawka, 4 l, 7.08.1975, *C. glareolus*, Huwniki, 1 l, 5.08.1993, *S. araneus*.

It is common species in studied areas.

I. trianguliceps Birula, 1895

Material. Bieszczady Mts.: Bóbrka k. Soliny, 1 l, 2.08.2003, *A. agrarius*, Liszna, 1 l, 26.07.1975, *S. araneus*, Kalnica, 1 n, 26.07.1985, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 1 l, 17.07.1985, *A. flavicollis*, 2 n, 17.07.1985, *S. araneus*, 1 l, 17.07.1985, *M. agrestis* Bodaki, 1 l, 13.08.2007, *S. araneus*, 3 l, 16.08.2007, *S. minutus*, Polany, 1 l, 20.07.1975, *A. agrarius*, 1 l, 20.07.1975, *N. fodiens*.

It is common species in Poland but relatively rare in studies areas.

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

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 3♀♀, 1♂, 28.07.1985, *M. arvalis*, Wola Michowa, 7♀♀, 2♂♂, 20.07.1985, *M. arvalis*, Berezka, 1♂, 5.08.1999, *M. subterraneus*, 1♀, 28.07.1999, *M. arvalis*, Wielka Rawka, 3♀♀, 31.07.1975, *S. araneus*, Przełęcz Wetlińska, 25♀♀, 1♂, 1d, 28.07.1975, *M. arvalis*, Rajske, 1♀, 4.08.1975, *C. glareolus*, Skorodne, 1♀, 5.08.1991, *M. arvalis*, Lutowiska, 2♀♀, 26.08.2007, *M. subterraneus*, Stuposiany, 3♀♀, 10.08.1981, *M. agrestis*; Hoczew, 1♀, 14.08.1991, *M. agrestis*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 2♀♀, 15.07.1989, *M. arvalis*, 1♀, 15.07.1989, *S. araneus*, Chyrowa, 1♀, 20.07.1993, *S. araneus*, 4♀♀, 1♂, 1d, 20.07.1993, *M. arvalis*, Sędziszów Małopolski, 2♀♀, 21.06.1999, *M. arvalis*, Folsz, 1d, 18.07.1989, *M. agrestis*, Bodaki, 2♀♀, 13.08.2007, *M. arvalis*, 1♀, 13.08.2007, *C. glareolus*, Wiśłok, 5♀♀, 2♂♂, 22.07.1975, *M. arvalis*, Olchowiec, 6♀♀, 1♂, 17.07.1985, *M. agrestis*, 2♀♀, 18.07.1985, *M. avellanarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 3♀♀, 0.08.1975, *M. agrestis*, 2♀♀, 1♂, 9.08.1975, *M. arvalis*, Dydnia, 7♀♀, 24.07.1989, *M. arvalis*, 1♀, 24.07.1989, *S. araneus*, Stara Bircza, 2♀♀, 26.07.1995, *M. arvalis*, Posada Rybotycka, 1♀, 5.08.1975, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 6♀♀, 13.08.1985, *M. arvalis*, 21♀♀, 7♂♂, 2d, 15.10.1985, *M. arvalis*, Nowy Lubliniec, 1♀, 19.07.2001, *M. agrestis*, Baranów Sandomierski, 2♀♀, 22.07.2001, *M. agrestis*, 1♂, 22.07.2001, *M. arvalis*, Skopanie Fabryczne, 5♀♀, 5.08.1989, *M. arvalis*, Kamionka, 2♀♀, 2♂♂, 1d, 9.07.2001, *M. arvalis*, Sieraków n. Ulanów, 1♀, 22.07.1995, *M. agrestis*, Basznia Dolna, 1♂, 24.08.2007, *M. arvalis*.

L. hilaris is very common in studied areas; it was known from Bieszczady Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie, Nizina Sandomierska. and *M. avellanarius*.

L. agilis C.L. Koch, 1836

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 1♀, 8.08.1991, *S. araneus*, Polana, 22♀♀, 1♂, 2d, 27.07.1985, *A. flavicollis*, Wola Michowa, 1♂, 20.07.1985, *S. araneus*, Berezka, 3♀♀, 5.08.1989, *A. flavicollis*, Lutowiska, 2♀♀, 1d, 26.08.2007, *S. araneus*, 5♀♀, 1♂, 1d, 26.08.2007, *A. sylvaticus*, Kalnica, 8♀♀, 1♂, 24.07.1985, *A. flavicollis*, Dział, 1♀, 1d, 31.07.1975, *S. araneus*, Rabe, 10♀♀, 1d, 23.07.1975, *A. flavicollis*, Rajske, 4♀♀,

4.08.1975, *A. flavicollis*, Hoczew, 1♀, 2♂♂, 3d, 14.08.1991, *A. flavicollis*, Bóbrka n. Solina, 1♀, 1d, 10.08.2003, *A. sylvaticus*, Skorodne, 5♀♀, 1d, 5.08.1991, *A. flavicollis*; Beskid Niski Mts. Hańczowa, 1♀, 5♂♂, 9d, 10.08.2007, *A. flavicollis*, 1♀, 1d, 11.08.2007, *S. araneus*, 2d, 17.07.1989, *A. sylvaticus*, Olchowiec, 25♀♀, 17.07.1985, *A. flavicollis*, Bodaki, 31♀♀, 6♂♂, 6d, 14.08.2007, *A. uralensis*, 2♀♀, 1d, 17.08.2007, *A. flavicollis*, 3♀♀, 13.08.2007, *S. araneus*, 1♂, 13.08.2007, *M. arvalis*, 1♂, 13.08.2007, *S. minutus*, Chyrowa, 10♀♀, 1♂, 1d, 20.07.1993, *A. flavicollis*, Bóbrka n. Krosno, 1♀, 23.08.2005, *S. araneus*, Klimkówka, 14♀♀, 4♂♂, 1d, 14.05.1972, *A. flavicollis*, Polany, 1♀, 20.07.1975, *C. glareolus*, 3♀♀, 20.07.1975, *A. flavicollis*, Folusz, 10♀♀, 2d, 18.07.1989, *A. flavicollis*, 1♀, 12.08.1995, *S. alpinus*, 2♀♀, 12.08.1975, *M. subterraneus*, 1♀, 12.08.1975, *C. glareolus*, Grab, 3♀♀, 1♂, 1d, 14.08.1995, *A. flavicollis*, Nowy Żmigród, 10♀♀, 6d, 19.08.2007, *A. flavicollis*, 4♀♀, 3♂♂, 13d, 19.08.2007, *A. sylvaticus*, Wisłok, 1♀, 22.07.1975, *M. arvalis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *M. agrestis*, Huwniki, 3♀♀, 5.08.1993, *M. arvalis*, 2♀♀, 4.08.1993, *A. sylvaticus*, Tarnawka, 3♀♀, 7.08.1975, *A. flavicollis*, Rokszyce, 3♀♀, 9.08.1985, *A. agrarius*, 1♀, 3.08.1989, *S. araneus*, 1♀, 2♂♂, 9d, 3.08.1989, *A. sylvaticus*, Dydnia, 7♂♂, 1d, 24.07.1989, *A. flavicollis*, Tyrawa Wołoska, 1♀, 7.07.1985, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 2♀♀, 14.08.2003, *C. glareolus*, 2♀♀, 1♂, 2d, 14.08.2003, *A. flavicollis*, Nowy Lubliniec, 1d, 18.07.2001, *S. araneus*, Huta Różaniecka, 7♀♀, 4.08.1985, *C. leucodon*, Basznia Górna, 2♀♀, 21.08.2007, *A. flavicollis*, 4♀♀, 21.08.2007, *A. sylvaticus*, 1♀, 21.08.2007, *C. glareolus*, 2♀♀, 21.08.2007, *C. leucodon*, Basznia Dola, 3♀♀, 24.08.2007, *A. sylvaticus*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *M. minutus*, 1♀, 5.08.1989, *A. uralensis*, 1♀, 5.08.1989, *M. subterraneus*.

L. agilis is very common in studied areas. It was earlier mentioned from Bieszczady Mts. and Nizina Sandomierska by Haitlinger (1987b, 1989a). First record from Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

L. pavlovskyi Zachvatkin, 1948

Material. Bieszczady Mts.: Lutowiska, 5♀♀, 1♂, 26.08.2007, *A. agrarius*, Kalnica, 3♀♀, 24.07.1995, *A. agrarius*, Hoczew, 1♂, 2d, 14.08.1991, *A. agrarius*, Stuposiany, 1♀, 7.08.1991, *A. agrarius*, Skorodne, 1♀, 4.08.1991, *A. agrarius*; Beskid Niski Mts.: Chyrowa, 1♀, 20.07.1993, *A. agrarius*, Bóbrka n. Krosno, 1♀, 23.08.2005, *A. agrarius*, 1♀, 23.08.2005, *M. subterraneus*, Posada Górna, 2♀♀, 21.07.1989, *A. agrarius*, Folusz, 1♀, 1♂, 12.08.1975, *A. agrarius*, Nowy Żmigród, 13♀♀, 1♂, 1d, 17.08.2007, *A. agrarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Dydnia, 4♀♀, 24.07.1989, *A. agrarius*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 12♀♀, 15.10.1985, *A. agrarius*, 1♀, 8.08.1994, *A. agrarius*, 1♀, 15.10.1985, *C. leucodon*, Nowy Lubliniec, 3♀♀, 19.07.2001, *A. agrarius*, Werchrata, 2♀♀, 22.07.1999, *A. agrarius*, Basznia Górna, 5♀♀, 2d, 21.08.2007, *A. agrarius*, Basznia Dolna, 3♀♀, 24.08.2007, *A. agrarius*.

It is common species in studied areas. First record from all areas.

L. clethrionomydis Lange, 1955

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 6♀♀, 8.08.1991, *C. glareolus*, Myczków, 1♀, 9.08.1995, *C. glareolus*, Hoczew, 1♀, 14.08.1991; Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 2♀♀, 17.07.1985, *C. glareolus*, Gładyszów, 6♀♀, 1♂, 15.07.2001, *C. glareolus*, Polany, 1♀, 20.07.1975, *C. glareolus*, Klimkówka, 2♀♀, 14.05.1972, Bodaki, 1♀, 13.08.2007, *C. glareolus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Tyrawa Wołoska, 1♀, 21.07.1985, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 2♀♀, 6.08.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 1♂, 14.08.2003, *C. glareolus*, Horyniec, 1♀, 20.07.1997, *C. glareolus*.

First record from all studied areas.

L. algericus (Hirst, 1925)

Material. Beskid Niski Mts.: Grab, 1♀, 19.07.1975, *M. musculus*.

In Poland this species is known only from Grab and this locality earlier was mentioned by Haitlinger (1981b) and Haitlinger & Turek (2006).

L. murus (Ljungh, 1799).

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 1d, 23.07.1985, *M. musculus*, 4♀♀, 6.08.1991, *A. terrestris*, Bóbrka n. Solina, 19♀♀, 4♂♂, 3d, 10.08.2003, *A. terrestris*, Skorodne, 6♀♀, 1♂, 3d, 5.08.1991, *A. terrestris*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1♀, 16.07.1989, *A. terrestris*; Nizina Sandomierska: Podemszczyzna, 4♀♀, 1♂, 1d, 9.08.1985, *A. terrestris*, Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *M. musculus*.

It was known from Nizina Sandomierska (Haitlinger & Turek 2006). First record from Bieszczady Mts. and Beskid Niski Mts. Monoxenic species associated with *A. terrestris*; also was collected from *M. musculus* (Haitlinger & Turek 2006).

Hyperlaelaps microti (Ewing, 1933)

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 27.07.1985, *A. flavicollis*, Wola Michowa, 2♀♀, 20.07.1985, *M. arvalis*, Przełęcz Wetlińska, 1♀, 1♂, 28.07.1975, *M. arvalis*, Kalmica, 1♀ 1♂, 26.07.1985, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts., Bodaki, 1♀, 17.08.2007, *M. arvalis*, Chyrowa, 1♀, 20.07.1993, *M. arvalis*, Folusz, 5♀♀, 18.07.1989, *M. agrestis*, Wisłok, 1♀, 22.07.1975, *M. arvalis*, Posada Górna, 1♀, 21.07.1988, *M. musculus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 3♀♀, 1♂, 9/08.1975, *M. agrestis*, Stara Bircza, 1♀, 26.07.1995, *M. arvalis*, Posada Rybotycka, 1♀, 5.08.1975, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 13.08.1985, *M. arvalis*, 1♀, 15.10.1985, *M. arvalis*, Podemszczyzna, 1♀, 9.08.1985, *S. minutuus*, Nowy Lubliniec, 5♀♀, 19.07.2001, *M. agrestis*, Kamionka, 1♀, 1♂, 1d, 9.07.2001, *M. arvalis*, Sędziszów Małopolski, 1♀, 21.06.1999, *M. arvalis*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *S. araneus*, Sieraków n. Ulanów, 1♂, 1d, 22.07.1995, *M. agrestis*.

It is very common species in studied areas. Earlier was found in Bieszczady Mts. and Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska.

H. amphibia Zachvatkin, 1948

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 23.07.1985, *A. terrestris*, Bóbrka n. Solina, 2♀♀, 10.08.2003, *A. terrestris*, Skorodne, 2♀♀, 1d, 5.08.1991, *A. terrestris*.

In Poland this species was known only from Babia Góra Mts., Dźwirzyno (the Zachodnio-Pomorskie prov.), Miłuki n. Pasym (the Warmińsko-Mazurskie prov.) and Murowany Most (the Podlaskie prov.) (Haitlinger 1989a). First record from Bieszczady Mts.

Myonyssus ingricus Bregetova, 1956

Material. Bieszczady Mts.: Skorodne, 1♀, 6.08.1991, *Neomys anomalus*.

Rare species. In Poland was known from not many localities (Haitlinger 1984, 1989a, 2006b). First record from Bieszczady Mts.

M. rossicus Bregetova, 1956

Material. Beskid Niski Mts.: Klimkówka, 5♀♀, 2d, 14.05.1972, *A. flavicollis*.

In Poland rare it is known from Białowieża, Poznań, Śrem, Sowie Mts. and Pieniny Mts (Haitlinger 1983a). First record from Beskid Niski Mts.

Hypoaspis (Geolaelaps) forcipata Willmann, 1955

Material. Beskid Niski Mts.: Wisłok, 1♀, 22.07.1975, *M. arvalis*.

In Poland rare species. First record from Beskid Niski Mts.

H. (Cosmolaelaps) vacua (Michael, 1891)

Material. Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1♀, 10.08.2007, *A. flavicollis*, Chyrowa, 1♀, 20.07.1983, *A. flavicollis*.

This species is rarely collected from small mammals. In Poland was found on *Apodemus agrarius*, *A. flavicollis*, *C. glareolus* and *M. musculus* (Haitlinger 1987c, Haitlinger & Turek 2006). First record from Beskid Niski Mts.

H. (Euandrolaelaps) sardoa (Berlese, 1891)

Material. Bieszczady Mts.: Rajske, 1♀, 4.08.1975, *M. subterraneus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Nowosiółki Dydyńskie, 1♀, 6.08.1975, *C. glareolus*.

It is rarely collected from small mammals. In Poland was found on *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *M. arvalis*, *M. subterraneus* and *C. glareolus* (Haitlinger 1976, 1983a, 1986c, 1997). First record from Bieszczady Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Androlaelaps fahrenheitzi (Berlese, 1911)

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 6♀♀, 23.07.985, *A. terrestris*, Kalnica, 2♀♀, 20.07.1985, *A. agrarius*, Przełęcz Wetlińska, 5♀♀, 28.07.1975, *M. arvalis*, Wołosate, 1♀, 2.08.1975, *Glis glis*, Hoczew, 1♀, 14.08.1991, *M. arvalis*, Lutowiska, 1♀,

26.08.2007, *M. subterraneus*, Bóbrka n. Solina, 1♀, 10.08.2003, *C. glareolus*, 4♀♀, 10.08.2003, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 14.08.2007, *A. uralensis*, Iwonicz, 1♀, 23.07.1999, *M. subterraneus*, Świątkowa Wielka, 1♀, 18.07.2007, *C. glareolus*, Nowy Żmigród, 1♀, 17.08.2007, *A. agrarius*, 1♀, 19.08.2007, *A. flavicollis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie, Huwniki, 1♀, 4.08.1993, *A. sylvaticus*, 1♀, 26.07.1991, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 1♀, 6.08.1975, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 2♀♀, 15.10.1985, *A. agrarius*, 1♀, 8.08.1994, *M. arvalis*, 1♀, 15.10.1985, *M. arvalis*, Sędziszów Małopolski, 1♀, 21.06.1999, *M. arvalis*, Kamionka, 1♀, 9.07.2001, *M. arvalis*, Pilzno, 1♀, 14.07.1999, *C. glareolus*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *M. arvalis*, Basznia Dolna, 1♀, 24.08.2007, *A. agrarius*.

Very common species on small mammals in studied regions. It was known from Bieszczady Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie, Nizina Sandomierska and *Glis glis*.

Hirstionyssidae Evans & Till, 1966

Echinonyssus isabellinus (Oudemans, 1913)

Material. Bieszczady Mts., Polana, 4♀♀, 1♂, 23.07.1985, *A. terrestris*, Przełęcz Wetlińska, 2♀♀, 1d, 28.07.1975, *M. arvalis*; Kalnica, 1♀, 26.07.1985, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts., Chyrowa, 1♀, 20.07.1993, *M. arvalis*, Świątkowa Wielka, 1♀, 18.07.1999, *M. subterraneus*, Wisłok, 1♀, 22.07.1975, *M. arvalis*, Hańczowa, 1♀, 15.07.1989, *T. europaea*, Olchowiec, 1♀, 17.07.1986, *M. agrestis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 3♀♀, 9.08.1975, *M. agrestis*, Huwniki, 3♀♀, 5.08.1993, *M. arvalis*, Dydnia, 16♀♀, 24.07.1989, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Podemszczyzna, 2♀♀, 9.08.1985, *C. glareolus*, 1♀, 1d, 9.08.1985, *M. musculus*, Huta Różaniecka, 2♀♀, 15.10.1985, *M. arvalis*, 1♀, 1♂ 1d, 15.10.1985, *M. musculus*, Kamionka, 1♀, 1♂, 7.07.2001, *C. glareolus*, 1♀, 12.07.1987, *A. agrarius*, Skopanie Fabryczne, 3♀♀, 5.08.1989, *A. agrarius*, Sieraków n. Ulanów, 1♀, 22.07.1995, *M. agrestis*, Horyniec, 1♀, 20.07.1997, *T. europaea*.

It was known from Nizina Sandomierska (Haitlinger 2006a, Haitlinger & Turek 2006). Common species in studied areas. First record from Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

E. sunci (Wang, 1962)

Material. Beskid Niski Mts.: Folusz, 6♀♀, 1♂, 12.08.1975, *A. agrarius*, Nowy Żmigród, 1♀, 19.08.2007, *A. flavicollis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Dydnia, 5♀♀, 24.07.1989, *A. flavicollis*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 4♀♀, 16.08.1985, *A. agrarius*, Nowy Lubliniec, 1♀, 19.07.2001, *A. agrarius*, Werchrata, 3♀♀, 22.07.1991, *A. agrarius*, 1♀, 22.07.2001, *A. sylvaticus*, Nowa Grobla, 1♀, 14.08.2003, *A. flavicollis*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *M. minutus*, Basznia Górna, 1♀, 21.08.2007, *A. agrarius*, Basznia Dolna, 1♀, 24.08.2007, *A. sylvaticus*, 2♀♀, 22.08.2007, *A. agrarius*.

First record from Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska.

E. talpae Zemskaya, 1955

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 1d, 16.07.1975, *T. europaea*; Nizina Sandomierska: Kamionka, 11♀♀, 9.08.2003, *T. europaea*.

It was known from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1983b). First record from Nizina Sandomierska.

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

Material. Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 2♀♀, 1♂, 2d, 15.07.1989, *T. europaea*; Folusz, 2♀♀, 1d, 12.08.1975, *T. europaea*; Nizina Sandomierska: Kamionka, 66♀♀, 2♂♂, 74d, 9.08.2003, *T. europaea*, Horyniec, 2♀♀, 20.07.1997, *T. europaea*.

It was known from Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska (Haitlinger 2006a).

E. soricis (Turk, 1945)

Material. Bieszczady Mts.: Dział, 1♀, 31.07.1975, *N. fodiens*, Skorodne, 2♀♀, 5.08.1991, *N. anomalus*; Beskid Niski Mts.: Chyrowa, 1♀, 20.07.1993, *S. araneus*, Folusz, 3♀♀, 12.08.1995, *S. alpinus*; Grab, 1♀, 19.07.1978, *S. araneus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Dydnia, 1♀, 24.07.1989, *S. araneus*; Nizina Sandomierska: Basznia Górna, 2♀♀, 21.08.2007, *S. minutus*.

It was known from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1986b). First record from Bieszczady Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska.

E. latiscutatus De Meillon & Lavoipierre, 1944

Material. Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *M. musculus*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 4♀♀, 15.10.1985, *M. musculus*.

Earlier it was known from Nizina Sandomierska (Haitlinger & Turek 2006).

Haemogamasidae Oudemans, 1926*Haemogamasus nidi* Michael, 1892

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 1d, 8.08.1991, *S. araneus*, 2♀♀, 8.08.1991, *N. anomalus*, 1♀, 8.08.1991, *A. flavicollis*, Kalnica, 2♀♀, 20.07.1985, *A. agrarius*, 1♀, 20.07.1985, *A. flavicollis*; Beskid Niski Mts.: Gładyszów, 1♀, 15.07.2001, *C. glareolus*, Bukowsko, 1♀, 30.07.1995, *C. glareolus*, Bodaki, 1♀, 17.08.2007, *M. arvalis*, 1♀, 13.08.2007, *A. flavicollis*, Chyrowa, 2♀♀, 20.07.1993, *M. arvalis*, Klimkówka, 3♀♀, 14.05.1972, *A. flavicollis*, 1♀, 14.05.1972, *C. glareolus*, Posada Górna, 1♀, 21.07.1989, *A. flavicollis*, Folusz, 4♀♀, 18.07.1989, *A. flavicollis*, Iwonicz, 3♀♀, 23.07.1999, *M. subterraneus*, 1♀, 23.07.1999, *S. araneus*, Wisłok, 1♀, 22.07.1975, *M. subterraneus*, 11♀, 1d, 22.07.1975, *M. arvalis*, Nowy Żmigród, 2♀♀, 19.08.2007, *A. flavicollis*, Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *A. agrarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1d, 9.08.1975, *M. arvalis*, Tyrawa Wołoska, 1♀, 21.07.1985, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 1♀, 6.08.1975, *C. glareolus*, 4♀♀, 6.08.1975, *M. arvalis*, Huwniki, 1♀, 3.08.1993, *S. araneus*, Rokszyce, 3♀♀, 8.08.1985, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka,

2♀♀, 15.10.1985, *M. arvalis*, 1♀, 15.10.1985, *A. uralensis*, 1♀, 15.10.1985, *A. agrarius*, 1♀, 15.10.1985, *C. leucodon*, Podemsczyzna, 4♀♀, 9.08.1985, *M. oeconomus*, 1♀, 9.08.1985, *M. musculus*, Nowa Grobla, 1♀, 14.08.2003, *A. flavicollis*, Sędziszów Małopolski, 1♂, 21.06.1999, *M. arvalis*, Kamionka, 3♀♀, 7.07.2001, *A. agrarius*, 1♀, 7.07.2001, *C. glareolus*, 1d, 9.07.2001, *M. arvalis*, Basznia Górna, 2♀♀, 21.08.2007, *A. sylvaticus*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *M. subterraneus*.

H. nidi is the very common species in all studied areas. It was known from Nizina Sandomierska (Haitlinger & Turek 2006). First record from Bnieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

H. hirsutus Berlese, 1889

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 2♂♂, 8.08.1991, *N. anomalus*, 2♀♀, 8.08.1991, *C. glareolus*, Kalnica, 1♂, 1d, 25.07.1985, *A. agrarius*, Bóbrka n. Solina, 1d, 10.08.2003, *A. terrestris*, Skorodne, 1d, 5.08.1991, *A. flavicollis*; Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 16.07.1975, *S. alpinus*, 1♀, 17.08.2007, *M. arvalis*, 1♂, 15.07.1975, *T. europaea*, Folusz, 1♂, 12.08.1995, *S. alpinus*, Grab, 1♀, 19.07.1975, *C. glareolus*, 2d, 19.07.1975, *M. musculus*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *S. araneus*, 3d, 15.10.1985, *S. araneus*, Sędziszów Małopolski, 3d, 21.06.1999, *M. arvalis*, Podemsczyzna, 1♀, 9.08.1985, *M. oeconomus*, Kamionka, 3♀♀, 1♂, 7.07.2001, *A. agrarius*, Horyniec, 2d, 20.07.1997, *T. europaea*.

This species was known from Beskid Niski Mts. (Haitlinger & Turek 2006). First record from Bieszczady Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska.

H. hirsutosimilis Willmann, 1952

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 13.08.2007, *A. flavicollis*, Hańczowa, 1♀, 15.07.1989, *T. europaea*; Nizina Sandomierska: Podemsczyzna, 1♀, 9.08.1985, *M. oeconomus*.

In Poland rare species. First record from Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska.

H. horridus Michael, 1892

Material. Bieszczady Mts.: Wola Michowa, 1♀, 20.07.1985, *S. araneus*, Berezka, 1d, 5.08.1989, *A. flavicollis*, Hoczew, 1d, 14.08.1991, *A. agrarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 2d, 9.08.1975, *M. arvalis*, 2d, 9.08.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Kamionka, 2d, 7.07.2001, *C. glareolus*, Sieraków n. Ulanów, 1♀, 22.07.1995, *M. agrestis*.

First record from Bieszczady Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska.

Eulaelaps stabularis (C.L. Koch, 1836)

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 1♀, 8.08.1991, *N. anomalus*, Polana, 2♀♀, 27.07.1985, *M. arvalis*, Wola Michowa, 1♀, 20.07.1985, *M. arvalis*, 1♀, 7.08.1997,

A. agrarius, Berezka, 1♀, 28.07.1999, *M. arvalis*, Lutowska, 1♀, 26.08.2007, *A. agrarius*, 1♀, 26.08.2007, *M. arvalis*, Kalnica, 1♀, 24.07.1985, *S. araneus*, 1♀, 24.07.1985, *A. agrarius*, 1♀, 20.07.1985, *A. flavicollis*, Bóbrka n. Solina, 1♀, 10.08.2003, *A. terrestris*, 3♀♀, 10.08.2003, *M. subterraneus*, Dział, 1♀, 31.07.1975, *S. araneus*, 1♀, 31.07.1975, *N. fodiens*, Rajskie, 1♀, 4.08.1975, *A. flavicollis*, 1♀, 4.08.1975, *M. subterraneus*; Rabe, 1♀, 23.07.1975, *M. arvalis*, 1♀, 23.07.1975, *A. flavicollis*, Przełęcz Wetlińska, 1♀, 28.07.1975, *M. arvalis*, Beskid Niski Mts. Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *A. flavicollis*, Bodaki, 1♀, 15.07.1975, 3♀♀, 17.08.2007, *M. arvalis*, 1♀, 13.08.2007, *S. araneus*, 1♀, 13.08.2007, *C. glareolus*, 3♀♀, 13.08.2007, *A. flavicollis*, 1♀, 16.07.1975, *T. europaea*, Chyrowa, 1♀, 20.07.183, *A. flavicollis*, Bóbrka n. Krosno, 2♀♀, 23.08.2005, *A. agrarius*, 1♀, 23.08.2005, *A. flavicollis*, Klimkówka, 4♀♀, 14.05.1972, *C. glareolus*, 3♀♀, 14.05.1972, *A. flavicollis*, Folusz, 1♀, 12.08.1975, *A. agrarius*, 1♀, 18.07.1989, *A. flavicollis*, 1♀, 12.08.1975, *C. glareolus*, Posada Górna, 1♀, 21.07.1989, *A. agrarius*, 1♀, 21.07.1989, *M. subterraneus*, Nowy Żmigród, 1♀, 17.08.2007, *A. agrarius*, 2♀♀, 19.07.2007, *N. fodiens*, 1♀, 19.08.2007, *A. sylvaticus*, 1♀, 19.08.2007, *A. flavicollis*, Wisłok, 1♀, 2.07.1975, *M. arvalis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Tyrawa Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *M. agrestis*, 1♀, 9.08.1975, *M. arvalis*, 2♀♀, 9.08.1975, *C. glareolus*, Wołoska, 1♀, 7.07.1985, *A. agrarius*, Tarnawka, 1♀, 7.08.1975, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 2♀♀, 6.08.1975, *C. glareolus*, 4♀♀, 6.08.1975, *M. arvalis*, Dydnia, 1♀, 24.07.1989, *A. agrarius*; Nizina Sandomierska: Werchrata, 1♀, 23.07.1991, *N. fodiens*, 2♀♀, 22.07.1991, *C. glareolus*, Huta Różaniecka, 5♀♀, 15.10.1985, *M. arvalis*, 4♀♀, 15.10.1985, *A. agrarius*, 1♀, 15.10.1985, *A. sylvaticus*, 2♀♀, 15.10.1975, *M. musculus*, Podemszczyzna, 1♀, 9.09.1985, *M. musculus*, 6♀♀, 9.08.1985, *A. terrestris*, Nowy Lubliniec, 1♀, 19.07.2001, *A. agrarius*, Basznia Górna, 1♀, 21.08.2007, *A. flavicollis*, Kamionka, 1♀, 7.07.2001, *C. glareolus*, 1♀, 9.08.2003, *T. europaea*, Pilzno, 2♀♀, 14.07.1999, *A. flavicollis*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *M. subterraneus*.

It was known from Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska (Haitlinger 1984, 1989a, Haitlinger & Turek 2006). Very common species in all studied areas. First record from Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Macrochelidae Vitzthum, 1930

Macrocheles glaber (Müller, 1860)

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 1♀, *C. glareolus*. Beskid Niski Mts.: Posada Górna, 2♀♀, 21.07.1989, *A. agrarius*, Wisłok, 12♀♀, 22.07.1975, *M. arvalis*, Świątkowa Wielka, 1♀, 21.07.1999, *M. agrestis*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 6♀, 14.08.2003, *M. subterraneus*, Basznia Górna, 1♀, 21.08.2007, *A. flavicollis*, Basznia Dolna, 1♀, 24.08.2007, *A. sylvaticus*.

Free-living species known from the entire Poland. It was found also in all studied areas (Haitlinger 1999). From small mammals collected rarely.

M. matrius Hull, 1925

Material Beskid Niski Mts.: Polany, 1♀, 20.07.1975, *A. agrarius*.

Free-living species on small mammals collected very rarely. In Poland it was collected from *A. agrarius*, *C. glareolus* and *M. arvalis* (Haitlinger 1986c). First record from Beskid Niski Mts..

Geholaspis longispinosus (Kramer, 1876)

Material. Pogórze Przemysko-Dynowskie: Nowosiółki Dydyńskie, 1♀, 6.08.1975, *C. glareolus*.

Free-living species occasionally collected from small mammals. It was known from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). First record from Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Glyptholaelaps americana (Berelese, 1888)

Material. Beskid Niski Mts.: Folusz, 1♀, 12.08.1975, *A. agrarius*.

Rare species in Poland. First record from *A. agrarius*. It was known also from Bieszczady Mts. where it was collected from *Oxythorea funesta* (Poda) (Haitlinger 2002). First record from Beskid Niski Mts.

Macrocheles sp.

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 1♀, 14.08.1991, *C. glareolus*; Beskid Niski Mts.: Polany, 1♀, 20.07.1975, *M. musculus*.

Pachylaelapidae Vitzthum, 1931

Pachylaelaps furcifer Oudemans, 1903

Material Pogórze Przemysko-Dynowskie: Tyrawa Wołoska, 1♀, 3.07.1985, *S. araneus*.

It occurs occasionally on small mammals. In Poland was collected from *A. flavicollis* and *C. glareolus* (Haitlinger 1983a). It was known also from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). First record from Pogórze Przemysko-Dynowskie and *S. araneus*.

Rhodacaridae Oudemans, 1902

Cyrtolaelaps minor Willmann, 1952

Material. Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1d, 9.08.1975, *C. glareolus*, Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1d, 13.08.2007, *C. glareolus*.

Rare species in studied regions. First record from Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Euryparasitus emarginatus (C.L. Koch, 1839)

Material. Bieszczady Mts.: Kalnica, 1d, 24.07.1985, *A. flavicollis*, Rajske, 1d, 4.08.1975, *A. flavicollis*, 1d, 4.08.1975, *C. glareolus*, Hoczew, 1d, 15.08.1991, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Bóbrka n. Krosno, 1d, 23.08.2005, *S. araneus*, Polany, 1d, 20.07.1979, *A. agrarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1d, 9.08.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Horyniec, 1d, 20.07.1997, *T. europaea*.

It was known from Beskid Niski Mts. and Bieszczady Mts. (Haitlinger 1989a, Skorupski et al. 2000). First record from Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska.

Ascidae Voigts & Oudemans, 1905

Proctolaelaps pygmaeus (Müller, 1859)

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 19♀♀, 27.07.1985, *M. arvalis*, Wola Michowa, 4♀♀, 23.07.1985, *C. glareolus*, Hoczew, 1♀, 14.08.1991, *M. arvalis*; Beskid Niski Mts. Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *M. musculus*, Bukowsko, 5♀♀, 30.07.1995, *A. agrarius*, Posada Górna, 1♀, 21.07.1989, *C. glareolus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *M. agrestis*, Tyrawa Wołoska, 1♀, 7.07.1985, *S. araneus*, Rokszyce, 6♀♀, 8.08.1985, *S. araneus*; 2♀♀, 2.08.1985, *M. musculus*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 2♀♀, 14.08.2003, *M. subterraneus*, Kamionka, 1♀, 9.07.2001, *M. arvalis*, Basznia Dolna, 1♀, 24.08.2007, *A. sylvaticus*, 1♀, 24.08.2007, *M. arvalis*, 3♀♀, 22.08.2007, *A. agrarius*, Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *C. leucodon*, 13♀♀, 9.08.1985, *M. musculus*, Horyniec, 1♀, 20.07.1997, *S. araneus*, 1♀, 20.07.1997, *T. europaea*.

It is widely distributed in the whole Poland (Gwiazdowicz 2007) also was found in Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). Common species in studied areas. It was often collected from small mammals. First record from *M. agrestis*.

Lasioseius berlesei Oudemans, 1938

Material. Bieszczady Mts.: Berezka, 1♀, 28.07.1999, *M. arvalis*; Nizina Sandomierska: Basznia Górna, 1♀, 21.08.2007, *A. agrarius*, Basznia Dolna, 1♀, 22.08.2007, *A. agrarius*, Skopanie Fabryczne, 1♀, 5.08.1989, *M. subterraneus*.

In Poland it was gathered from *S. araneus*, *A. agrarius* and *M. arvalis* (Haitlinger 1989a, 1997). First record from Bieszczady Mts., Nizina Sandomierska and *M. subterraneus*.

Platyseius major (Halbert, 1923)

Material. Beskid Niski Mts.: Bóbrka n. Krosno, 1♀, 23.08.2005, *A. flavicollis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Nowosiółki Dydyńskie, 2♀♀, 08.1975, *S. araneus*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *C. leucodon*.

In Poland was found in mountains and submountains areas (Śnieżnik Kłodzki, Beskid Wyspowsy Mts., Beskid Sądecki Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Tatra Mts. (Willmann 1956, Haitlinger 1987a, b, Gwiazdowicz 2007). This species was obtained very rarely from small mammals. In Poland it was found on *S. araneus*, *C. leucodon* and *A. flavicollis*.

Eviphididae Berlese, 1913*Eviphis ostrinus* (C.L. Koch, 1836)

Material Beskid Niski Mts.: Posada Górna, 1♀, 21.07.1989, *A. flavicollis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Piątkowa, 1♀, 16.07.1997, *A. agrarius*.

This species occurs on small mammals occasionally. In Poland it was found on *S. araneus*, *A. agrarius* and *C. glareolus* (Haitlinger 1978, 1983a, 1997). First record from *A. flavicollis*. It was known from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). First record from Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Iphidosoma fimetarium (Müller, 1859)

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 1d, 9.08.1991, *C. glareolus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Huwniki, 1d, 3.08.1993, *S. araneus*.

Deutonymphs of this species are associated with various insects. From small mammals were obtained very rarely. It was known from Bieszczady Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowski (Skorupski et al. 2000, Haitlinger 2004).

Parasitidae Oudemans, 1902*Porrhostaspis lunulata* Müller, 1859

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 27.07.1985, *A. flavicollis*, Wołosate, 1♀, 2.08.1975, *G. glis* (Linnaeus, 1766), Bóbrka n. Solina, 1♀, 10.08.2003, *A. flavicollis*; Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 16.08.2007, *A. sylvaticus*, 1♀, 13.08.2007, *M. arvalis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 2♂♂, 9.08.1975, *C. glareolus*, Tyrawa Wołoska, 1♀, 21.07.1985, *C. glareolus*, Nowosiółki Dydyńskie, 1♀, 6.08.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Basznia Górna, 1♀, 21.08.2007, *S. araneus*.

Free-living species, relatively often collected from small mammals. It was known from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). First record from Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie, Nizina Sandomierska and *G. glis*.

Vulgarogamasus remberti (Oudemans, 1912)

Material. Bieszczady Mts.: 1d, 6.08.1991, *A. flavicollis*, Dział, 2d, 31.07.1975, *S. araneus*, Rajske, 1d, 4.08.1975, *M. subterraneus*, Skorodne, 1d, 5.08.1991, *M. arvalis*, Bóbrka n. Solina, 2d, 10.09.2003, *S. araneus*; Beskid Niski Mts. Olchowiec, 1d, 17.07.1985, *A. flavicollis*, Hańczowa, 1d, 15.07.1989, *T. europaea*, Bodaki, 1d, 15.07.1975, *M. subterraneus*, Wisłok, 1d, 22.07.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 1d, 14.08.2003, *S. araneus*.

Free-living species relatively often collected from small mammals. It was known from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). First record from Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska.

V. kraepelini (Berlese, 1905)

Material Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 6.08.1991, *A. flavicollis*, Wola Michowa, 1♀, 1♂, 20.07.1985, *S. araneus*, Lutowska, 1♀, 26.08.2007, *A. agrarius*, 1d, 26.08.2007, *S. araneus*, 1d, 26.08.2007, *M. subterraneus*, Kalnica, 1♀, 1d, 24.07.1985, *A. agrarius*, Wielka Rawka, 1♀, 31.07.1975, *S. araneus*, Dział, 1d, 31.07.1975, *N. fodiens*, 1d, 31.07.1975, *S. araneus*, Bóbrka n. Solina, 1d, . 10.08.2003, *A. flavicollis*; Beskid Niski Mts. Hańczowa, 1d, 11.08.2007, *S. araneus*, Bodaki, 1d, 17.08.2007, *A. flavicollis*, Chyrowa, 1d, 20.07.1993, *A. agrarius*, Klimkówka, 2d, 14.05.1972. *C. glareolus*, Folusz, 1♀, 18.07.1989, *A. flavicollis*, 1♀, 12.08.1975, *A. agrarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1d, 9.08.1975, *C. glareolus*, Piątkowa, 1♀, 16.07.1997, *A. agrarius*, Tyrawa Wołoska, 1♀, 3.07.1985, *S. araneus*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♂, 15.10.1985, *A. agrarius*.

Free living species relatively often occurring on small mammals. It was known from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). First record from Beskid Niski Mts., Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska.

Poecilochirus necrophori Vitzthum, 1930

Material. Bieszczady Mts.: Myczków, 1d, 9.08.1995, *N. fodiens*, Rajskie, 1♀, 4.08.1975, *C. glareolus*; Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1d, 17.08.2007, *M. arvalis*, 4d, 13.08.2007, *A. flavicollis*, Bóbrka n. Krosno, 1d, 23.08.2005, *S. araneus*, 2d, 23.08.2005, *A. flavicollis*, Grab, 1d, 19.07.1975, *S. araneus*, Nowy Żmigród, 4d, 17.08.2007, *A. agrarius*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1d, 9.08.1975, *A. flavicollis*, Nowosiółki Dydyńskie, 1♀, 2♂♂, 6.08.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 1♀, 14.08.2003, *C. glareolus*.

Deutonymphs of this species relatively rarely are collected from small mammals. First record from all studied areas.

Parasitus consanguineus Voigts & Oudemans, 1904

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 15.07.1975, *C. glareolus*.

This species occurs exceptionally on small mammals. First record from Beskid Niski Mts. and *C. glareolus*.

P. fimetorum (Berlese, 1904)

Material. Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 2d, 9.08.1985, *M. musculus*.

This species occurs exceptionally on small mammals Earlier it was mentioned from Nizina Sandomierska (Haitlinger & Turek 2006).

P. loricatus (Wankel, 1861)

Material. Pogórze Przemysko-Dynowskie: Tarnawka, 1♂, 7.08.1975, *A. flavicollis*.

This species occasionally occurs on small mammals. First record from Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Pergamasus brevicornis (Berlese, 1903)

Material. Bieszczady Mts.: Dział, 1♀, 31.07.1975, *N. fodiens*; Beskid Niski Mts.: Posada Górna, 1♀, 21.07.1989, *A. flavicollis*, Wisłok, 2♀♀, 22.07.1975, *M. arvalis*

Species sporadically gathered from small mammals. It was known from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000). First record from Beskid Niski Mts.

P. crassipes (Linnaeus, 1758)

Material. Beskid Niski Mts.: Grab, 1♀, 18.07.1978, *S. araneus*.

This species occasionally occurs on small mammals. First record from Beskid Niski Mts.

P. longicornis Berlese, 1905

Material. Beskid Niski Mts.: Polany, 1♀, 20.07.1975, *S. araneus*.

This species rarely was obtained from small mammals (Haitlinger 1976). First record from Beskid Niski Mts.

P. quisquiliarius (G. & R. Canestrini, 1882)

Material. Beskid Niski Mts.: Wisłok, 1♀, 22.07.1975, *M. arvalis*.

Species occasionally occurred on small mammals. First record from Beskid Niski Mts. and *M. arvalis*.

Paragamasus runcatellus (Berlese, 1903)

Material. Bieszczady Mts.: Dział, 1♀, 31.07.1975, *S. araneus*.

This species is exceptionally noted on small mammals. It was known from Bieszczady Mts. (Skorupski et al. 2000).

Amblygamasus septentrionalis (Oudemans, 1902)

Material. Beskid Niski Mts.: Nowy Żmigród, 1♀, 17.08.2007, *A. agrarius*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *M. arvalis*.

Species occasionally occurring on small mammals. In Poland was obtained from *C. glareolus* and *S. araneus* (Haitlinger 1983, 1989a). First record from Beskid Niski Mts., Nizina Sandomierska, *A. agrarius* and *M. arvalis*.

Parasitidae undet.

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1d, 16.07.1975, *S. alpinus*, Folusz, 3d, 20.07.1989, *C. glareolus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Rokszyce, 1d, 2.08.1985, *M. musculus*.

Ameroseiidae Berlese, 1919*Ameroseius* sp.

Material. Nizina Sandomierska: Werchrata, 1♂, 23.07.1991, *N. fodiens*.

Epicriopsis sp.

Material. Pogórze Przemysko-Dynowskie: Huwniki, 1d, 3.08.1993, *S. araneus*.

Uropodida

Material. Nizina Sandomierska, 2d, 14.08.2003, *C. glareolus*, Ruda Łańcucka, 1d, 27.08.1987, *M. musculus*, Horyniec, 1d, 20.07.1997, *C. glareolus*.

Astigmata

Listrophoridae Megnin & Trouessart, 1884

Listrophorus brevipes Dubinina, 1968

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 2, 14.08.1991, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 4, 16.07.1989, *S. minutus*, Bodaki, 2, 16.07.1975, *C. glareolus*, Świątkowa Wielka, 1, 18.07.1999, *M. subterraneus*, 14, 21.07.1999, *M. agrestis*.

L. brevipes was known from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Bieszczady Mts.

Listrophorus leuckarti Pagenstecher, 1862

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 2, 23.07.1985, *A. terrestris*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 16, 16.07.1989, *A. terrestris*.

In Poland this species was known only from Pieniny (voi. Małopolskie, Dźwirzyno, Wicie (the Zachodnio-Pomorskie prov.), Miłuki n. Pasym (the Warmińsko-Mazurskie prov.) and Murowany Most n. Suwałki (the Podlaskie prov.) (Haitlinger 1983a, 1989a). First record from Bieszczady Mts and Beskid Niski Mts..

Listrophorus sp.

Material. Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1, 15.10.1985, *M. musculus*

Myocoptidae Gunther, 1942

Trichoecius tenax (Michael, 1889)

Material. Bieszczady Mts.: Przełęcz Wetlińska, 1♀, 27.07.1975, *M. arvalis*, Polana, 1♀, 27.07.1985, *A. agrarius*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1♀, 16.07.1989, *S. minutus*, Nowy Żmigród, 1♀, 17.08.2007, *M. arvalis*.

Rare species earlier mentioned from Bieszczady Mts. (Haitlinger 1986a). First record from Beskid Niski Mts.

Trichoecius apodemi Fain, Munting & Lukoschus, 1969

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 1♂, 14.08.1991, *A. agrarius*.

In Poland rare species known from Wrocław (Haitlinger 1986a, 1987c, 1997). First record from Bieszczady Mts.

Myocoptes japonensis Radford, 1955

Material. Bieszczady Mts.: Przełęcz Wetlińska, 2♀♀, 1tr, 27.07.1975, *M. arvalis*, Polana, 1♀, 6.08.1991, *M. subterraneus*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 15.10.1985, *C. leucodon*, Skopanie Fabryczne, 4♀♀, 5.08.1989, *M. subterraneus*, Podemsczyzna, 2♀♀, 9.08.1985, *A. agrarius*, Horyniec, 1♀, 20.07.1997, *S. araneus*.

In Poland it is known from many localities, also was known from Bieszczady Mts. (Haitlinger 1986a, 1989a). First record from Nizina Sandomierska.

M. musculus C. L. Koch, 1844

Material. Beskid Nisk Mts.: Folsz, 1♀, 19.07.1989, *M. musculus*; Nizina Sandomierska: Ruda Łańcucka, 1tr, 27.08.1987, *M. musculus*.

M. musculus is known from few localities in Poland (Haitlinger 1986a, 1997, Haitlinger & Turek 2006). First record from Beskid Niski.Mts.

Gliricoptes muscardinus Kok, Lukoschus & Fain, 1971

Material. Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 2♀♀, 17.07.1985, *Muscardinus avellanarius*.

In Poland was known only from Beskid Niski Mts. (Haitlinger, 1986a).

*Acaridae**Acarus farris* (Oudemans, 1905)

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1d, 16.07.1975, *C. glareolus*.

A. farris was very rarely stated on small mammals. In Poland it was found on 4 species of small mammals (Haitlinger 1977a).

Rhizoglyphus echinopus (Fumouze & Robin, 1868)

Material. Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1d, 15.10.1985, *C. leucodon*.

This species was exceptionally obtained from small mammals. It was already mentioned from Nizina Sandomierska (Haitlinger 1987b).

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

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 6d, 14.08.1991, *A. agrarius*, 12d, 14.08.1991, *M. subterraneus*, Stuposiany, 4d, 7.08.1991, *A. agrarius*, Kalnica, 10d, 26.07.1989, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 3d, 10.08.2007, *A. flavicollis*, 4d, 10.08.2007, *M. subterraneus*, Bodaki, 1d, 16.07.1975, *S. alpinus*, 1d, 14.08.2007, *A. ura-lensis*, 14d, 16.07.1975, *C. glareolus*, 16d, 13.08.2007, *C. glareolus*, Świątkowa Wielka, 5d, 18.07.1999, *M. subterraneus*; Grab, 1d, 19.07.1978, *Crocidura suaveolens*; Nizina Sandomierska: Basznia Górna, 5d, 21.08.2007, *A. flavicollis*, Kamionka, 6d, 7.07.2001, *C. glareolus*, 1d, 9.08.2003, *T. europaea*, Huta Różaniecka, 1d, 15.10.1985, *C. leucodon*, Podemsczyzna, 1d, 9.08.1985, *M. musculus*, 2d, 10.08.1985, *M. minutus*, Skopanie

Fabryczne, 57d, 5.08.1989, *M. subterraneus*, Sędziszów Małopolski, 2d, 22.06.1999, *S. araneus*.

Very common species known from the entire country. It was known also from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Bieszczady Mts. and Nizina Sandomierska.

Orycteroxenus soricis (Oudemans, 1915)

Material. Bieszczady Mts.: Stuposiany, 1d, 8.08.1991, *N. anomalus*, Hoczew, 8d, 14.08.1991, *A. agrarius*, Dział, 5d, 31.07.1975, *N. fodiens*, Lutowiska, 2d, 26.0.2007, *N. anomalus*; Rabe, 1d, 23.07.1975, *N. fodiens*, Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1d, 16.07.1989, *S. minutus*, Nowy Żmigród, 3d, 19.08.2007, *N. fodiens*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 55d, 9.08.1975, *N. fodiens*; Nizina Sandomierska: Werchrata, 55d, *N. fodiens*, Sędziszów Małopolski, 1d, 22.06.1999, *S. araneus*.

Very common species; it was already mentioned from Beskid Niski Mts. and Bieszczady Mts. (Haitlinger 1984). First record from Nizina Sandomierska and Pogórze Przemysko-Dynowskie.

Labidophorus talpae Kramer, 1877

Material. Beskid Niski Mts.: Folusz, 2d, 2.08.1979, *T. europaea*, Hańczowa, 8d, 15.07.1989, *T. europaea*.

It was already mentioned from Beskid Niski (Haitlinger 2006a).

Lophioglyphus liciosus (Volgin, 1964)

Material. Nizina Sandomierska: Skopanie Fabryczne, 3d, 5.08.1989, *A. sylvaticus*.

Very rare species. In Poland was obtained from small mammals in Drewnik n. Kock (the Lubelskie prov.), Łękuk n. Giżycko (the Warmińsko-Mazurskie prov.) and Zieleniec (the Dolnośląskie prov.) (Haitlinger 1981b, 2006b). First record from Nizina Sandomierska.

Xenoryctes krameri (Michael, 1886)

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 1d, 15.08.1991, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Nowy Żmigród, 1d, 19.08.2007, *N. fodiens*; Nizina Sandomierska: Kamionka, 1d, 7.07.2001, *C. glareolus*, Huta Różaniecka, 2d, 15.10.1985, *C. leucodon*, Skopanie Fabryczne, 1d, 5.08.1989, *M. subterraneus*.

This species is known from many localities in the country. First record from Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska.

Glycyphagidae gen. sp.

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1, 17.08.2007, *M. arvalis*, 1, 18.08.2007, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Ruda Łańcucka, 2♀, 22.07.1987, *M. musculus*.

Anoetidae Oudemans, 1904

Prowichmannia spinifera (Michael, 1901)

Material. Bieszczady Mts.: Dział, 3d, 31.07.1975, *N. fodiens*; Beskid Niski Mts.: Bodaki, 2d, 13.08.2007, *C. glareolus*, Folusz, 1d, 13.08.1976, *N. fodiens*.

It was already known from Bieszczady Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Beskid Niski Mts.

Prostigmata

Myobiidae Megnin, 1877

Amorphacarus elongatus (Poppe, 1896)

Material. Pogórze Przemysko-Dynowskie: Tarnawka, 1♀, 7.08.1975, *S. araneus*.

This species was already known from Pogórze Przemysko-Dynowskie (Haitlinger 1988a).

A. parvisetosus Lukoschus & Driessen, 1971

Material. Bieszczady, Dział, 7♀♀, 3♂♂, 31.07.1975, *N. fodiens*, 3♀♀, 31.07.1975, *S. araneus*, Skorodne, 1♀, 5.08.1991, *N. anomalus*, 1♀, 2.08.1975, *G. glis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Huwniki, 1♀ 1♂, 3.08.1993, *S. araneus*: Czarnorzeki, 1♂, 9.08.1975, *N. fodiens*; Nizina Sandomierska: Werchrata, 1♂, 8.08.1975, *N. fodiens*.

It was known from Bieszczady Mts. (Haitlinger 1981b, 1988a). First record from Pogórze Nizina Sandomierska and *G. glis*.

Protomyobia onoi Jameson & Dusbabek, 1971

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 2♀♀, 10.1975, *S. araneus*; Nizina Sandomierska: Skopanie Fabryczne, 1♂, 5.08.1989, *M. subterraneus*.

It was known from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1988a). First record from Nizina Sandomierska and *M. subterraneus*: (accidental host).

P. claparedei Poppe, 1896

Material. Beskid Niski Mts.: Wisłok, 1♀ 22.07.1975, *S. araneus*.

It was already known from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1988a).

Crocidurobia michaeli (Polle, 1896)

Material. Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 2♀♀, 15.10.1985, *C. leucodon*.

It was already known from Nizina Sandomierska (Haitlinger 1987b).

Myobia agraria Grissen & Lukoschus, 1982

Material. Bieszczady Mts.: Kalnica, 1♀, 20.07.1985, *A. agrarius*, Hoczew, 1♀, 11.08.1991, *A. agrarius*; Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *A. agrarius*. Moreover,

was found in Jarosz (Pogórze Przemysko-Dynowskie) (Gorissen & Lukoschus, 1982, Haitlinger 1988a). First record from Bieszczady Mts. and Beskid Niski Mts.

M. multivaga Poppe, 1908

Material. Bieszczady Mts.: Bóbrka n. Solina, 1♀, 8.08.2003, *A. flavicollis*; Nizina Sandomierska: Skopanie Fabryczne, 1♀, 5. 08.1989, *A. sylvaticus*.

In Poland this species was known only from Wrocław and Stołowe Mts. (Haitlinger 1987a, 2006b). First record from Bieszczady Mts. and Nizina Sandomierska.

M. murismusculi (Schrank, 1781)

Material. Beskid Niski Mts.: Folusz, 1♀, 19.07.1989, *M. musculus*; Nizina Sandomierska: Huta Różaniecka, 1♀, 9.08.1985, *M. musculus*, Podemsczyzna, 1♀, 9.08.1985, *M. musculus*, Ruda Łańcucka, 1d, 22.07.1987, *M. musculus*.

It was already known from Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska (Haitlinger & Turek 2006).

M. micromydis Lukoschus & Driessen, 1970

Material. Nizina Sandomierska: Podemsczyzna, 1♀, 10.08.1985, *M. minutus*.

In Poland rare species. It was known only from Wrocław and Podemsczyzna (Haitlinger 1988a).

Radfordia lemnina (C.L. Koch, 1841)

Material. Bieszczady Mts.: Rajske, 1♀, 4.08.1975, *M. arvalis*, 1♀, 4.08.1975, *C. glareolus*; Beskid Niski Mts.: Wisłok, 3♀♀, 2♂♂, 22.07.1975, *C. glareolus*.

It was known already from Bieszczady Mts. and Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1988a).

R. lancearia (Poppe, 1909)

Material. Beskid Niski Mts.: Olchowiec, 1♀, 17.07.1985, *A. agrarius*.

In Poland rare species known from Brodzica n. Hrubieszów and Zubrzyk (Małopolskie prov.) (Haitlinger 1988a). First record from Beskid Niski Mts.

Eadiea brevihamata (Haller, 1882)

Material. Nizina Sandomierska: Kamionka, 1♀, 3♂♂, 9.08.2003, *T. europaea*.

It was known already from Nizina Sandomierska (Haitlinger 2006a).

Erythraeidae Robineau-Desvoidy, 1828

Erythraeus gertrudae Haitlinger 1987

Material. Beskid Niski Mts.: Wisłok, 1 l, 22.07.1975, *S. araneus*.

First record from Beskid Niski Mts. and *S. araneus*. Larvae of this species are associated with insects; from small mammals larvae of *Erythraeidae* were found exceptionally. In Poland the following erythraeids larvae were obtained from small mammals: *Charletonia cardinalis* (C.L. Koch, 1837) from *Mustela erminea* Linnaeus, 1758, *L. (L.) ignotus* (Oudemans.1903) from *C. glareolus*, *L. (L.) clethrionomydis* Haitlinger, 1977 from *C. glareolus*, *Hauptmannia kazimierae* Haitlinger, 1986 from *A. flavicollis*, *L. beroni* Fain, 1992 from *C. glareolus*, *Erythraeus dubiosus* Schweizer, 1951 from *M. arvalis* and *Balaustium wratislaviensis* Haitlinger 1996 from *T. europaea* (Haitlinger 1985, 1987d, 1989b, 1991, 2006a).

Trombiculidae Ewing, 1929

Hirsutiella zachvatkini (Schluger, 1948)

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 10 l, 14.08.1991, *M. agrestis*; Beskid Niski Mts.: Gładyszów, 1 l, 15.07.2001, *C. glareolus*, Bodaki, 5 l, 16.07.1975, *C. glareolus*, Posada Górna, 1 l, 21.07.1989, *C. glareolus*; Wisłok, 2 l, 22.07.1975, *M. arvalis*, 1 l, 22.07.1975, *S. araneus*, 1 l, 22.07.1975, *M. subterraneus*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 3 l, 14.08.2003, *C. glareolus*.

In Poland very common species. It was found already in Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Bieszczady Mts. and Nizina Sandomierska.

Cheladonta costulata (Willmann, 1952)

Material. Bieszczady Mts.: Bóbrka n. Solina, 6 l, 10.08.2003, *A. terrestris*, 2 l, 10.08.2003, *S. araneus*; Beskid Niski Mts.: Bodaki, 6 l, 15.08.2007, *M. subterraneus*, Chyrowa, 1 l, 20.07.1993, *S. araneus*, Folusz, 1 l, 12.08.1975, *M. subterraneus*.

It was known already from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1989a). First record from Bieszczady Mts. and *A. terrestris*.

Neotrombicula autumnalis (Shaw, 1790)

Material. Bieszczady Mts.: Przełęcz Wetlińska, 9 l, 28.07.1975, *M. arvalis*, Stuposiany, 1 l, 9.08.1991, *N. anomalus*, Wola Michowa, 1 l, 20.07.1985, *M. arvalis*, Bóbrka n. Solina, 2 l, 8.08.2003, *A. agrarius*, 1 l, 10.08.2003, *A. terrestris*, 6 l, 10.08.2003, *C. glareolus*, 2 l, 10.08.2003, *M. subterraneus*, Rajske, 1 l, 4.08.1975, *M. arvalis*, 1 l, 4.08.1975, *A. flavicollis*, Hoczew, 2 l, 14.08.1991, *M. subterraneus*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 2 l, 10.08.2007, *A. flavicollis*, 2 l, 15.07.1989, *T. europaea*, Bodaki, 1 l, 13.08.1993, *M. arvalis*, 1 l, 16.07.1975, *S. alpinus*, 10 l, 16.07.1975, *T. europaea*, Chyrowa, 4 l, 20.07.1993, *A. flavicollis*, 4 l, 20.07.1993, *M. arvalis*, Klimkówka, 4 l, 14.05.1972, *C. glareolus*, Polany, 1 l, 20.07.1975, *A. agrarius*, Nowy Żmigród, 3 l, 17.08.2007, *M. arvalis*, 4 l, 19.08.2007, *A. flavicollis*, Folusz, 3 l, 13.08.1976, *A. agrarius*, 1 l, 12.08.1975, *N. fodiens*, 1 l, 20.09.1973, *S. alpinus*, Wisłok, 5 l, 22.07.1975, *M. arvalis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Nowosiółki Dydyńskie, 4 l, 6.08.1975, *C. glareolus*, 3 l, 7.08.1975, *M. arvalis*, 1 l, 6.08.1975, *M. musculus*, Tarnawka, 1 l, 4.08.1975, *C. glareolus*, 1 l, 4.08.1975, *A. flavicollis*, Huwniki, 48 l, 5.08.1993, *M. arvalis*, 3 l, 3.08.1993, *S. araneus*, Piątkowa, 1 l, 16.07.1997, *A. agrarius*, 23 l, 16.07.1997, *T. europaea*,

Roksyce, 1 l, 8.08.1985, *S. araneus*, Posada Rybotycka, 2 l, 5.08.1975, *M. arvalis*, Tyrawa Wołoska, 1 l, 3.07.1985, *S. araneus*; Nizina Sandomierska: Baranów Sandomierski, 1 l, 22.07.2001, *A. sylvaticus*, Nowa Grobla, 25 l, 14.08.2003, *C. glareolus*.

In Poland the commonest species among *Trombiculidae*. It was known from Bieszczady Mts., Beskid Niski Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Haitlinger 1989a, 2006a). First record from Nizina Sandomierska and *A. terrestris*.

N. inopinata (Oudemans, 1909)

Material. Bieszczady Mts.: Rajske, 3 l, 4.08.1975, *M. arvalis*, 5 l, 4.08.1975, *C. glareolus*, 1 l, 4.08.1975, *M. subterraneus*, Hoczew, 1 l, 14.08.1991, *A. agrarius*, Lutowiska, 1 l, 26.08.2007, *A. sylvaticus*, Bóbrka n. Solina, 5 l, 9.08.2003, *A. flavicollis*, 1 l, 10.08.2003, *C. glareolus*, 4 l, 10.08.2003, *M. subterraneus*, Przełęcz Wetlińska, 5 l, 28.07.1975, *M. arvalis*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1 l, 10.08.2007, *A. flavicollis*, 8 l, 10.08.2007, *M. subterraneus*, Bodaki, 1 l, 15.08.2007, *M. subterraneus*, 11 l, 13.08.2007, *C. glareolus*, Chyrowa, 2 l, 20.07.1993, *A. agrarius*, Posada Górna, 12 l, 21.07.1989, *C. glareolus*, Nowy Żmigród, 1 l, 19.08.2007, *N. fodiens*, 2 l, 19.08.2007, *A. sylvaticus*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Nowosiółki Dydyńskie, 75 l, 6.08.1975, *C. glareolus*, Tarnawka, 1 l, 7.08.1975, *S. araneus*.

It was known from Bieszczady Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Haitlinger 1989a). First record from Beskid Niski Mts.

N. talmiensis (Schluger, 1955)

Material. Bieszczady Mts.: Połonina Wetlińska, 1 l, 27.07.1975, *T. europaea*, Rajske, 2 l, 4.08.1975, *C. glareolus*, Wielka Rawka, 1 l, 31.07.1975, *S. araneus*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 2 l, 10.08.2007, *M. subterraneus*, Bodaki, 14 l, 13.08.2007, *C. glareolus*; Folusz, 1 l, 13.08.1976, *N. fodiens*, Pogórze Przemysko-Dynowskie: Huwniki, 2 l, 5.08.1993, *M. arvalis*, Dydnia, 20 l, 24.07.1989, *M. arvalis*, Tarnawka, 4 l, 7.08.1975, *A. agrarius*, 4 l, 7.08.1975, *C. glareolus*, 1 l, 7.08.1975, *S. minutus*, 1 l, 7.08.1975, *S. araneus*, Nowosiółki Dydyńskie, 49 l, 6.08.1975, *C. glareolus*.

It was known from Bieszczady Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Haitlinger 1981a, 2006a). First record from Beskid Niski Mts.

Leptotrombidium silvaticum Hushcha & Schluger, 1967

Material. Beskid Niski Mts.: Wisłok, 2 l, 22.07.1975, *C. glareolus*, Bodaki, 2 l, 07.1975, *M. subterraneus*.

It was already known from Beskid Niski Mts. (Haitlinger 1981a).

Cheyletidae Leach, 1815

Eucheyletia flabellifera (Michael, 1878)

Material. Beskid Niski Mts.: Wisłok, 1 ♀, 22.07.1975, *M. arvalis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie; Nowosiółki Dydyńskie, 1 ♀, 6.08.1975, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Horyniec, 1 ♀, 20.07.1997, *T. europaea*.

In Poland *E. flabellifera* was obtained from various species of small mammals. It was known from Pogórze Przemysko-Dynowskie and Nizina Sandomierska (Haitlinger 1982, 2006a).

Cheyletus eruditus Schrank, 1781

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1♀, 8.08.1991, *M. musculus*.

In Poland very common species obtained from many species of small mammals (Haitlinger 1983a).

Heterostigmata

Pygmephoridae Cross, 1965

Pygmephorus soricis Krczal, 1959

Material. Bieszczady Mts.: Połonina Wetlińska, 2♀♀, 27.07.1975, *T. europaea*, Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1♀, 9.08.1975, *N. fodiens*.

It was known from Bieszczady Mts. and Pogórze Przemysko-Dynowskie (Haitlinger 1984, 1989a, 2006a).

P. forcipatus Willmann, 1952

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 13.08.2007, *C. glareolus*; Nizina Sandomierska: Kamionka, 1♀, 9.08.2003, *T. europaea*.

P. forcipatus is known from many localities in Poland, it was mentioned also from Nizina Sandomierska (Haitlinger 2006a). First record from Beskid Niski Mts.

P. spinosus Kramer, 1877

Material. Beskid Niski Mts.: Bodaki, 1♀, 16.07.1975, *S. araneus*; 1♀, 16.07.1975, *T. europaea*, Nizina Sandomierska: Kamionka, 1♀, 9.08.2003, *T. europaea*, Horyniec, 1♀, 20.07.1997, *T. europaea*.

In Poland common species; it was known from Beskid Niski Mts. and Nizina Sandomierska (Haitlinger 1989a, 2006a).

Bakerdania bavarica Krczal, 1959

Material. Nizina Sandomierska: Kamionka, 2♀♀, 9.08.2003, *T. europaea*.

In Poland it was collected from *C. glareolus* and *A. agrarius* (Kielczewski et al. 1974, Haitlinger 1977a). First record from *T. europaea*.

Bakerdania sp.

Material. Nizina Sandomierska: Horyniec, 1♀, 2.07.1989, *T. europaea*.

Oribatida

Material. Bieszczady Mts.: Hoczew, 1, 14.08.1991 *M. arvalis*; Beskid Niski Mts.:1, Polany, 20.07.1975, *S. minutus*; Nizina Sandomierska: Nowa Grobla, 1, 14.08.2003, *S. araneus*.

*Coleoptera**Leptinidae* Leconte, 1836*Leptinus testaceus* Müller, 1817

Material. Bieszczady Mts.: Polana, 1, 27.07.1985, *A. flavicollis*, Berezka, 1, 5.08.1989, *A. flavicollis*, Bóbrka n. Solina, 2, 10.08.2003, *A. flavicollis*, Stuposiany, 3, 8.08.1991, *A. flavicollis*; Pogórze Przemysko-Dynowskie: Czarnorzeki, 1, 9.08.1975, *A. flavicollis*; Beskid Niski Mts.: Hańczowa, 1, 10.08.2007, *M. subterraneus*, Olchowiec, 1, 17.07.1985, *A. flavicollis*, Bodaki, 1, 17.08.2007, *A. flavicollis*, Chyrowa, 1, 20.07.1993, *M. arvalis*, Bóbrka n. Krosno, 1, 23.08.2005, *A. agrarius*, Folsz, 1, 18.07.1989, *A. flavicollis*.

This common beetle is relatively often found on *A. flavicollis* (Haitlinger 1989a). First record from *M. subterraneus* and *A. agrarius*.

DISCUSSION

The richest arthropod fauna was found in Beskid Niski Mts. (89 species); poorer arthropod fauna were stated in NizinaSandomierska (73), Bieszczady Mts. (62) and in Pogórze Przemysko-Dynowskie 49 species only. The most species of *Siphonaptera* were collected from small mammals in Nizina Sandomierska (14) and Beskid Niski Mts. (12). The most species of *Acari* were found in Beskid Niski Mts. (71); Nizina Sandomierska (52), Bieszczady Mts. (51) and 33 species in Pogórze Przemysko-Dynowskie. Of course, part of the species obtained in Beskid Niski Mts. are living also in other studied areas (especially free-living species). Some rare species of small mammals: *S. alpinus*, *N. anomalus*, *S. betulina*, *A. microps*, *M. minutus*, *A. terrestris*, *M. oeconomus* *M. avellanarius* and *G. glis* were collected in some areas only, but at least *A. terrestris*, *M. minutus*, *S. alpinus*, *S. betulina*, *M. avellanarius* and *N. anomalus* occur also in other areas together with their specific arthropods. In Bieszczady Mts. the most numerous species are: *L. agilis* (75), *L. hilaris* (50), *L. muris* (35), 32 *G. hypudaei*, *C. agyrtes* (31), *P. serrata* (30), *N. autumnalis* (26) and *N. inopinata* (26); in Beskid Niski Mts.: *L. agilis* (190), *C. agyrtes* (60), *O. soricis* (59), *N. autumnalis* (46), *G. hypudaei* (45), *N. inopinata* (38), *L. hilaris* (38), *H. nidi* (37) and *E. stabularis* (37) in Pogórze Przemysko-Dynowskie: *N. autumnalis* (89), *N. talmiensis* (81), *N. inopinata* (76), *C. agyrtes* (24) and *L. agilis* (24); in Nizina Sandomierska: *E. carnifex* (144), *G. hypudaei* (75), *O. soricis* (56), *L. hilaris* (52), *L. agilis* (30) and *L. pavlovskyi* (29).. In studied areas were found rare species in Poland *H. longula*, *L. algericus*, *M. rossicus*, *M. ingricus*, *H. hirsutosimilis*, *G. muscardinus*, *L. liciosus*, *M. multivaga*, *M. micromydis*, *C. michaeli* and *L. silvaticum*. In Poland the arthropod fauna of *G. glis* and *M. avellanarius*, is knownvery poorly. 8 species were

collected from *G. glis*: *Monopsyllus sciurorum* (Schränk, 1803) *A. fahrenheiti*, *P. lunulata*, *N. inopinata*, *A. parvisetosus*, *Radfordia* sp., *G. hypudaei*, *O. sricis* and 8 species were collected from *M. avellanarius*: *M. sciurorum*, *C. agyrtes*, *M. turbidus*, *Peromyscopsylla fallax* (Rothschild, 1909), *I. ricinus*, *L. hilaris*, *G. muscardinus* and *O. soricis*.

Among the most numerous mammals (over 20 caught specimens) the most varied fauna was observed in *C. glareolus* (50 species), *S. araneus* (45), *A. agrarius* (43), *M. arvalis* (40), *A. flavicollis* (34) and *M. subterraneus* (32).

To sum up, it should be stated the arthropod fauna of small mammals from the Podkarpackie province is now very good known (128 species). Only 73 arthropod species were found in Nizina Sandomierska and 114 species were found in the mountain areas. In Polish mountains, higher number of arthropod species was known only from Middle Sudetes Mts. (123) (Haitlinger 2006b).

REFERENCES

- Bartkowska K., 1973. *Siphonaptera* Tatr polskich. *Fragm. Faun.*, 19: 227–281.
- Bartkowska K., 1986. *Hystrichopsyllinae* (*Siphonaptera, Hystrichopsyllidae*) Polski. *Fagm. Faun.*, 29: 405–474.
- Cais L., 1974. *Schizophthirius jaczewskii* sp. n. a new species of Hoplopleuridae (Anoplura) from Poland. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 22: 495–498.
- Gerwel C., 1954. Materiały do fauny wszy (*Anoplura*) Polski. *Acta Parasit. Pol.*, 2: 171–208.
- Gorissen M.F. & Lukoschus F., 1982. *Myobia agraria* sp. n. (*Acarina: Prostigmata: Myobiidae*) from *Apodemus agrarius* (*Rodentia: Muridae, Murinae*) with key to the known species. *Ann. Zool.*, 36: 567–575.
- Gwiazdowicz D.J., 2007. Ascid mites (*Acari, Mesostigmata*) from selected forests ecosystems and microhabitats in Poland. *Wyd. A R im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu*, pp. 1–1–248.
- Haitlinger R., 1874. Fleas (*Siphonaptera*) of small mammals of the Pieniny, Poland. *Pol. Pismo Ent.*, 44: 765–788.
- Haitlinger R., 1976. Parasitological investigations of small mammals of Góry Sowie (Middle Sudetes). IV. *Acarina* (*Mesostigmata*). *Pol. Pismo Ent.*, 46: 771–821.
- Haitlinger R., 1977a. Parasitological investigation of small mammals of Góry Sowie (Middle Sudetes). V. *Acarina* (*Trombidiformes, Ixodida, Sarcoptiformes*). *Pol. Pismo Ent.*, 47: 377–427.
- Haitlinger R., 1977b. *Schizophthirius pleurophaeus* (Burmeister, 1839) nowy gatunek wszy w faunie Polski. *Wiad. Parazyt.*, 23: 453–454.
- Haitlinger R., 1978. Pchły (*Siphonaptera*) drobnych ssaków Beskidu Zachodniego. *Pol. Pismo Ent.*, 48: 287–309.
- Haitlinger R., 1981a. *Neotrombicula vulgaris* (Schluger, 1955) i *N. talmiensis* (Schluger, 1955) (*Acarina: Trombiculidae*) w Polsce. *Prz. Zool.*, 25: 527–530.
- Haitlinger R., 1981b. Kilka nowych dla fauny Polski gatunków *Acarina*, zebranych z drobnych ssaków. *Wiad. Parazyt.*, 27: 659–663.
- Haitlinger R., 1982. *Acarina* (*Myobiidae, Cheyletidae, Pygmephoridae, Trombiculidae, Dermanyssidae*) nowe lub rzadkie w faunie Polski. *Wiad. Parazyt.*, 28: 435–444.

- Haitlinger R., 1983a. The mites (Acarina) of small mammals of the Pieniny Mts., Poland. *Acta Zool. Cracov.*, 26: 355–386.
- Haitlinger R., 1983b. *Hirstionyssus tatricus* Mrciak, 1958 i kilka innych gatunków *Acarina* nowych dla fauny Polski lub rzadko zbieranych na ssakach w Polsce. *Prz. Zool.*, 27: 323–436.
- Haitlinger R., 1984. Stawonogi występujące w Polsce na *Neomys fodiens* (Penn.) i *Neomys anomalus* Cabr. (*Mammalia*, *Insectivora*). *Wiad. Parazyt.*, 30: 605–616.
- Haitlinger R., 1986b. Stawonogi występujące na *Sorex alpinus* Schinz (*Mammalia*, *Insectivora*) w Polsce. *Wiad. Parazyt.*, 32: 459–462.
- Haitlinger R., 1986c. Arthropod communities occurring on small mammals from ruin environment of urban agglomeration of Wrocław. *Acta Parasit. Pol.*, 30: 259–273.
- Haitlinger R., 1987a. *Trichoecius apodemi* Fain, Munting & Lukoschus, 1969 i kilka innych gatunków roztoczy (*Myocoptidae*, *Myobiidae*, *Psorergatidae*, *Haemogamasidae*) nowych dla fauny Polski. *Wiad. Parazyt.*, 33: 81–83.
- Haitlinger R., 1987b. Stawonogi (*Siphonaptera*, *Anoplura*, *Acari*) występujące w Polsce na *Crociodura leucodon* (Hermann, 1780) (*Mammalia*, *Insectivora*). *Wiad. Parazyt.*, 33: 221–228.
- Haitlinger R., 1987c. Rzęzy (Acari) nowe lub rzadkie w faunie Polski uzyskane z drobnych ssaków i owadów. *Fragm. Faun.*, 30: 313–320.
- Haitlinger R., 1987d. The genus *Leptus* LATREILLE, 1796 and *Charletoni* OUDEMANS, 1910 (*Acari*, *Prostigmata*, *Erythraeidae*) in Poland. *Pol. Pismo Ent.*, 57: 339–349.
- Haitlinger R., 1988a. *Myobiidae* MEGNIN, 1877 (*Acari*, *Prostigmata*) Polski. *Pol. Pismo Ent.*, 58: 383–422.
- Haitlinger R., 1988b. *Haemogamasidae* OUDEMANS, 1926 (*Acari*, *Mesostigmata*) Polski. *Pol. Pismo Ent.*, 58: 635–661.
- Haitlinger R., 1989a. Arthropods (*Acari*, *Anoplura*, *Siphonaptera*, *Coleoptera*) of small mammals of the Babia Góra Mts. *Acta Zool. Cracov.*, 32: 5–56.
- Haitlinger R., 1989b. Arthropod communities occurring on small mammals from non wooded areas of urban agglomeration of Wrocław. *Acta Parasit. Pol.*, 34: 45–66.
- Haitlinger R., 1991. New data on distribution of larvae from the genus *Leptus* Latreille, 1796 (*Acari*, *Prostigmata*, *Erythraeidae*) in Poland with the description of *Leptus miromiri* n. sp. *Wiad. Parazyt.*, 37: 499–506.
- Haitlinger R., 1997. Arthropods communities occurring on small mammals from wooded areas of urban agglomeration of Wrocław. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot.*, XLIII, 323: 47–64.
- Haitlinger R., 1999. Mites (*Acari*) occurring on *Geotrupes stercorosus*, *G. mutator* and *Typhoeus typhoeus* (*Coleoptera*: *Scarabaeidae*) in Poland. *Pol. Pismo Ent.*, 68: 319–336.
- Haitlinger R., 2002. Mites (*Acarina*) associated with *Cetoniinae* and *Trichiinae* (*Insecta*: *Coleoptera*: *Scarabaeidae*) in Poland, [in:] *Postępy Polskiej Akarologii*, red. S. Ignatowicz, Warszawa, SGGW: 63–73.
- Haitlinger R., 2004. Mites (*Acari*) occurring on some *Coleoptera* (*Insecta*) in Poland. *Pol. Pismo Ent.*, 73: 3–24.
- Haitlinger R., 2006a. Arthropods occurring on *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 (*Mammalia*, *Insectivora*) in Poland. In: *Postępy Polskiej Akarologii*, red. G. Gabrys, S. Ignatowicz, Warszawa, SGGW: 106–122.
- Haitlinger R., 2006b. Arthropods (*Siphonaptera*, *Anoplura*, *Acari*, *Coleoptera*) of small mammals of East Sudetes and east part of Middle Sudetes. *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biologia i Hodowla Zwierz.*, LIV, 548: 7–34.
- Haitlinger R. & Turek M., 2006. Arthropods occurring on *Mus musculus* Linnaeus 1758 (*Mammalia*: *Rodentia*: *Muridae*) in Poland. *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Biologia i Hodowla Zwierz.*, LIV, 548: 43–57.

- Kielczewski B., Wiśniewski J. & Seniczak S., 1974. Roztocze występujące na drobnych gryzoniach leśnych w nadleśnictwie doświadczalnym Siemianice, pow. Kępno. PTPN, Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn., 33: 53–63.
- Skorupski M., Biesiadka E., Gabryś G., Gwiazdowicz D.J., Kaźmierski A., Magowski W.L., Mąkol J., Olszanowski Z. & Siuda K., 2000. Roztocze (*Acari*) Bieszczadów, [in:] Monografie Bieszczadzkie, VII: 67–100.
- Skuratowicz W., 1957. *Doratopsylla cuspis* Roithschild i niektóre inne rzadkie gatunki pcheł (*Aphaniptera*) w Polsce. Acta Parasit. Pol., 5: 551–558.
- Skuratowicz W., 1964. Pchły – Aphaniptera. Katalog Fauny Polski: 1–59.
- Skuratowicz W., 1967. Pchły (Siphonaptera). Klucze do oznaczania owadów Polski: 1–141.
- Skuratowicz W., 1981. Pchły (*Siphonaptera*) występujące na ssakach drapieżnych (*Carnivora*) w Polsce. Fragm. Faun., 25: 369–410.
- Szczeńiak N., 1963. Badania nad ektoparazytofauną (*Anoplura*) drobnych ssaków na terenie Bieszczadów. Wiad. Parazyt., 9: 243–248.
- Willmann C., 1956. Milben aus dem Naturschutzgebiet auf dem Spiegletzer (Glatzer Schneeberg). Česk. Parasit., 3: 213–275.

**STAWONOGI (*ACARI*, *ANOPLURA*, *COLEOPTERA*, *SIPHONAPTERA*)
DROBNYCH SSAKÓW WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO
(POLSKA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA)**

Streszczenie

2870 stawonogów należących do 128 gatunków zebrano z 1157 drobnych ssaków należących do 23 gatunków w województwie podkarpackim. W Bieszczadach stwierdzono obecność 62 gatunków stawonogów, w Beskidzie Niskim 89, na Pogórzu Przemysko-Dynowskim 49 i na Nizinie Sandomierskiej 73 gatunki. Ogółem zebrano 2414 osobników *Acari* należące do 100 gatunków, 162 *Anoplura* (7 gatunków), 14 *Coleoptera* (1) i 280 *Siphonaptera* należące do 20 gatunków. *Schizophthirius jaczewskii*, *S. pleurophaeus*, *Palaeopsylla steini*, *Laelaps algericus*, *Haemogamasus hirsutosimilis*, *Lophioglyphus liciosus*, *Gliricoptes muscardinus*, *Crocidurobia michaeli* i *Leptotrombidium silvaticum* należą do gatunków bardzo rzadkich w Polsce. Najwięcej gatunków stawonogów stwierdzono na 4 gatunkach ssaków: *C. glareolus* (50), *S. araneus* (45), *A. agrarius* (43) i *M. arvalis* (40).

SŁOWA KLUCZOWE: *Acari*, *Anoplura*, *Coleoptera*, *Siphonaptera*, ssaki, południowo-wschodnia Polska, faunistyka.

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

**Dominika Jankowska, Marzena Janczak, Robert Bodkowski,
Ewa Sadkowska**

**ANALIZA OKRYWY WŁOSOWEJ PSÓW RASY
COLLIE ROUGH Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ WŁAŚCIWOŚCI
PRZĘDNYCH**

**ANALYSIS OF THE HAIR COAT OF DOGS
OF COLLIE ROUGH BREED CONSIDERING ITS SPINNING
PROPERTIES**

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

Włosy wielu ssaków stanowią doskonały surowiec włókienniczy. W tym celu wykorzystuje się głównie naturalną okrywą włosową owiec, kóz czy lam. Do produkcji przędzy, zwłaszcza w przypadku pamiątkarstwa i rękodzielnictwa ludowego, mogą być jednak wykorzystywane również włosy pochodzące od innych gatunków zwierząt, jak np. psów.

Mając powyższe na uwadze, postanowiono przeprowadzić badania mające na celu analizę włosów pochodzących od psów rasy collie, pod kątem ich cech fizycznych, budowy histologicznej oraz właściwości ciepłochronnych uzyskanej z nich przędzy.

Na podstawie przeprowadzonych oznaczeń stwierdzono, że w okrywie psów rasy collie dominowały włosy puchowe (ok. 75%), co wpływało na jej wysokie właściwości przędne. Średnia grubość włosów nie rozdzielczych wynosiła 66 μm , natomiast puchowych i okrywowych odpowiednio: 49 i 90 μm . Z kolei wytrzymałość frakcji nierozdzielczej włosów wynosiła ok. 15 kg mm^{-2} . Ponadto stwierdzono, że przędza z włosów psich charakteryzowała się lepszymi właściwościami ciepłochronnymi niż z wełny owczej. Zaobserwowano także różnice pomiędzy włosami puchowymi a okrywowymi w zakresie budowy histologicznej ich warstwy nabłonkowo-luseczkowej.

SŁOWA KLUCZOWE: owczarek szkocki collie, okrywa włosowa, grubość, wytrzymałość, budowa histologiczna, ciepłochronność

Do cytowania – For citation: Jankowska D., Janczak H., Bodkowski R., Sadkowska E., 2008. Analiza okrywy włosowej psów rasy collie rough z uwzględnieniem jej właściwości przędnych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 101–108.

WSTĘP

W szerokim rozumieniu wszystkie włosy zwierzęce, które dzięki specyficznym cechom mają właściwości przędne oraz zdolność do spłśniania, można nazwać wełną (Kuźniewicz i Filistowicz 1999).

Jako surowiec włókienniczy wełna może być pozyskiwana od kóz (angorskich i kaszmirskich), lam, alpak, wielbłądów czy królików angorskich. Najpopularniejsza jest jednak wełna owcza. Do produkcji wełny może być również wykorzystywana okrywa włosowa psów, które zwykle postrzegane są tylko jako zwierzęta domowe towarzyszące człowiekowi. Wełna taka określana jest jako „chiengora” (Pike 2005)

Do produkcji przędzy nadaje się sierść większości ras psów (Urban 2007). Najlepsza, jako surowiec włókienniczy, jest jednak okrywa włosowa ras psów, które mają obfity podszerstek i bardzo miękką sierść, jak: szpic japoński, owczarek belgijski, owczarek szkocki collie, samoyed, alaskan malamute i siberian husky. Również z okrywy włosowej polskiego owczarka podhalańskiego można uzyskać dobrej jakości wełnę.

O charakterze okrywy włosowej decyduje kilka cech takich jak: typy włosów i ich wzajemny stosunek, długość i grubość włosów, gęstość, występowanie fal lub loków, szorstkość (Monkiewicz i Wajdzik 2007). Okrywa włosowa niektórych ras psów, jak np. kuwacz, komodor, puli czy bergamasco, w dużym stopniu przypomina okrywę włosową owiec typu górskiego, innych – np. pudli – zbliżona jest bardziej do owiec karakułowych.

Wykorzystanie psich włosów jako surowca włókienniczego do produkcji przędzy znane jest od dawna. Psie włosy zostały znalezione już w przędzy pochodzącej z prehistorycznej Skandynawii, a także w wyrobach włókienniczych od Indian Navajo z Północnej Ameryki (Murray i wsp. 2005). Obecnie przędę produkowaną z włosów psich uważa się za surowiec luksusowy porównywalny z moherem, kaszmirem i angorą, a wykonane z niej tekstylia są bardzo delikatne, nie drapią, nie pachną i są cieplejsze niż z wełny owczej (Thomas 2008). Dodatkowo psia sierść charakteryzuje się bardzo różną barwą, co sprawia, że powstały z niej surowiec włókienniczy charakteryzuje się unikalnym kolorem.

Najlepszym okresem do pozyskiwania psich włosów jest okres linienia, natomiast lepszą jakościowo przędę uzyskuje się w wyniku jej wyczesywania niż strzyżenia, ponieważ pozbawiona jest ona włosów okrywowych, które są twardsze i sprawiają, że jest ona mniej delikatna.

Celem niniejszych badań była ocena okrywy włosowej psów rasy collie pod kątem ich cech fizycznych, zawartości pierwiastków, budowy histologicznej oraz właściwości cieplochronnych.

MATERIAŁ I METODY

Badania nad charakterystyką okrywy włosowej psów rasy collie rough przeprowadzono na włosach pochodzących od 10 suk w wieku ok. 3–4 lat, należących do indywidualnego hodowcy zarejestrowanego w Związku Kynologicznym. Materiał do badań

(sierść) pobierany był z lewego boku ok. 10 cm od linii grzbietu na wysokości ostatniego żebra.

W ramach badań dokonano oceny następujących parametrów okrywy i włosów:

- procentowego udziału w okrywie włosów puchowych i okrywowych (każda próbka liczyła 1000 włosów, a podziału na frakcje dokonano, używając lupy Eschenbacha przy 10-krotnym powiększeniu);
- grubości włosów frakcji nierozdzielczej μm (za pomocą mikroskopu projekcyjnego – lanometr MC 3);
- grubości włosów puchowych i okrywowych μm (na podstawie zdjęć wykonanych za pomocą mikroskopu skaningowego ZEISS 435 VP);
- wytrzymałości wyrażonej w postaci naprężenia zrywającego kg mm^{-2} (stosując zrywarkę FM 27).

W ramach badań oceniono również ciepłochronność określoną przez współczynnik przewodnictwa cieplnego λ , obliczony na podstawie pomiaru strumienia ciepła (ilość ciepła przenoszonego w czasie przez określoną powierzchnię) wg równania Fouriera (Kuczera i Kubica 2001):

$$j_q = - \lambda \text{ grad } T$$

Ocenę ciepłochronności wykonano na przędzy sporządzonej z samych włosów psów collie, przędzy mieszanej (50% wełna collie, 50% wełna owcza) oraz na przędzy z wełny owczej.

Za pomocą mikroskopu skaningowego ZEISS 435 VP przeprowadzono również mikroanalizę rentgenowską na zawartość we włosach puchowych i okrywowych C, O, S, Al, Si, P, Na, Mg i Ca oraz wykonano zdjęcia, na podstawie których dokonano oceny histologicznej ich warstwy nabłonkowo-luszczykowej.

Podział włosów na frakcje oraz ocenę ich grubości i wytrzymałości, a także ciepłochronności przędzy wykonano w Pracowni Skór i Okrywy Włosowej Instytutu Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Z kolei mikroanalizę rentgenowską oraz zdjęcia za pomocą mikroskopu skaningowego wykonano w Pracowni Mikroskopii Elektronowej Katedry Zoologii i Ekologii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Przeprowadzone badania w zakresie typów włosów wykazały występowanie dwóch ich rodzajów, a mianowicie włosów puchowych stanowiących ok. 75% okrywy włosowej i włosów okrywowych ok. 25% (tab. 1).

W tabelach 2 i 3 przedstawiono grubość włosów podszyciowych i okrywowych oraz frakcji nierozdzielczej. Średnia grubość włosów okrywowych wynosiła ok. 90 μm i była o około 42% większa niż włosów puchowych – ok. 49 μm (tab. 2). Z kolei grubość frakcji nierozdzielczej włosów wynosiła ok. 66,5 μm (tab. 3).

Tabela 1
Table 1

Udział różnych frakcji włosów w okrywie włosowej psów rasy collie (%)
Contribution of different fractions in hair of collie dogs

Rodzaj włosów Type of hair	Symbol statystyczny Statistic symbol	Udział włosów Hair contribution
Puchowe Fluff hair	X SD	74,7 2,47
Okrywowe Involucre hair	X SD	25,2 2,11

Tabela 2
Table 2

Grubość poszczególnych frakcji włosów psów rasy collie (mikroskop skaningowy) (μm)
Thickness of particular fractions of collie dogs hair (scan microscope)

Rodzaj włosów Type of hair	Symbol statystyczny Statistic symbol	Grubość Thickness
Puchowe Fluff hair	X SD	48,60 3,32
Okrywowe Involucre hair	X SD	90,09 2,18

Tabela 3
Table 3

Grubość włosów psów rasy collie, frakcja nierozdzielcza (mikroskop projekcyjny) (μm)
Thickness of collie dogs hair, no-apart fraction (projecting microscope)

Frakcja włosów nierozdzielcza No-apart fraction of hair	Symbol statystyczny Statistic symbol	Grubość Thickness
Puchowe i okrywowe Fluff and involucre hair	X SD	66,56 3,88

W tabeli 4 przedstawiono z kolei wyniki dotyczące wytrzymałości włosów frakcji nierozdzielczej, wyrażonej w postaci naprężenia zrywającego, która wynosiła około 15 kg mm⁻².

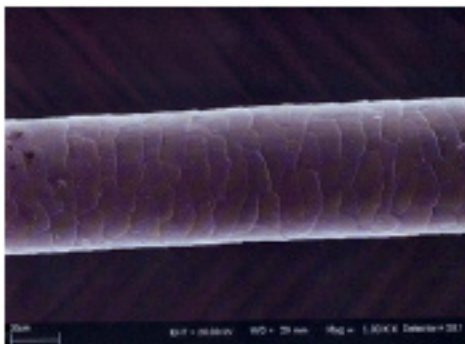
Przeprowadzona ocena histologiczna włosów puchowych i okrywowych wykazała duże różnice szczególnie w ich warstwie nabłonkowo-lusieczkowej (fot. 1, 2). Włosy puchowe charakteryzowały się łuskami wyraźnie na siebie zachodzącymi, o układzie faliowym i niepostrzępionych brzegach. Układ łusek był pierścieniowy, co oznacza, że kilka łusek otaczało dookoła jeden włos (fot. 1). Z kolei włosy okrywowe charakteryzowały się drobniejszymi łuskami, zachodzącymi na siebie w układzie niepierścieniowym, o bardzo zróżnicowanej głębokości i sposobie zachodzenia jedna na drugą. Ponadto łuski te charakteryzowały się poszarpanymi brzegami (fot. 2).

Tabela 4 – Table 4

Napężenie zrywające włosów psów rasy collie, frakcja nierozdzielcza (kg mm^{-2})

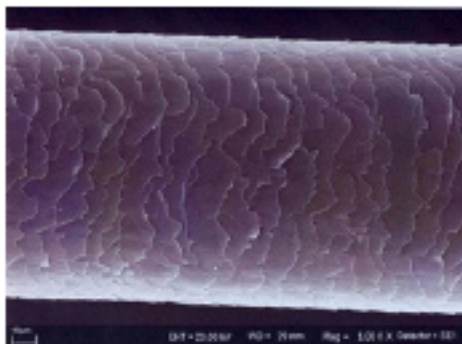
Breaking tension of collie dogs hair, no-apart fraction

Frakcja włosów nierozdzielcza No-apart fraction of hair	Symbol statystyczny Statistic symbol	Napężenie zrywające Breaking tension
Puchowe i okrywowe Fluff and involucre hair	X SD	14,72 4,57



Fot. 1. Układ łusek we włosach puchowych psa collie

Phot. 1. Scales arrangement of involucre hair of collie dogs hair



Fot. 2. Układ łusek we włosach okrywowych psa collie

Phot. 2. Scales arrangement of fluff hair of collie dogs hair

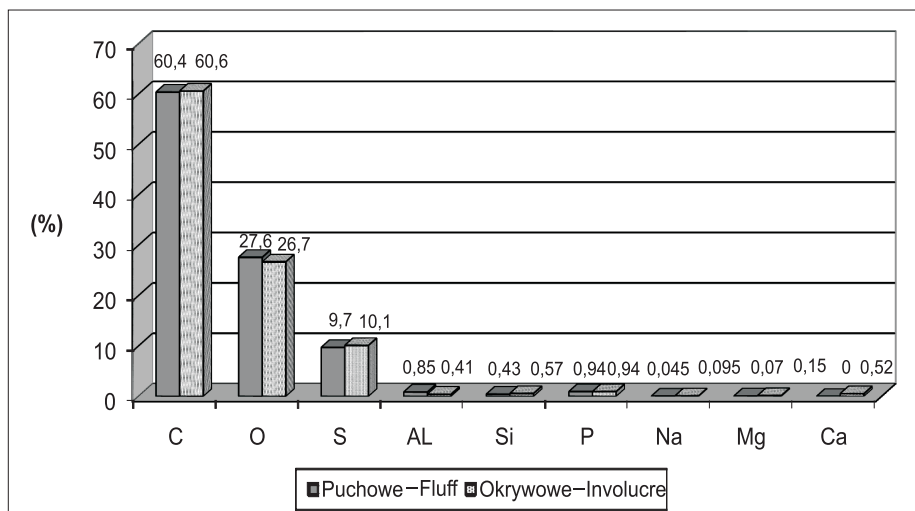
Na wykresie 1 przedstawiono zawartość poszczególnych pierwiastków tworzących strukturę włosów puchowych i okrywowych. Największy, bo ok. 60% udział, w obu typach włosów miał węgiel, kolejno tlen ok. 27% oraz siarka ok. 10%. Pozostałe pierwiastki, tj. glin, krzem, fosfor, sód, magnez i wapń występowały w śladowych ilościach poniżej 1%. Ponadto odnotowano, że włosy okrywowe charakteryzowały się ok. 2-krotnie wyższą zawartością Mg i P niż puchowe, natomiast puchowe 2-krotnie wyższą zawartością krzemu. Ponadto we włosach puchowych nie odnotowano obecności Ca.

Przeprowadzone z kolei badania ciepłochronności przędzy uzyskanej z psiej sierści wykazały, że była ona o ok. 20% cieplejsza od przędzy owczej i ok. 13% od przędzy mieszanej (psiej i owczej) (tab. 5.).

Tabela 5 – Table 5

Kształtowanie się współczynnika przewodnictwa cieplnego λ przędzyWarm-keeping of yarn λ

Przędza Yarn	Symbol statystyczny Statistic symbol	Ciepłochronność Warm-keeping
Collie	X	0,163
	SD	0,026
Collie + owcza Collie + sheep	X	0,184
	SD	0,022
Owcza Sheep	X	0,196
	SD	0,026



Wykres 1. Skład pierwiastkowych włosów puchowych i okrywowych (%)

Pict. 1. Chemical composition of fluff and invulcure hair

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Podsumowując wyniki niniejszych badań, należy stwierdzić, że okrywa włosowa psów rasy collie charakteryzowała się frakcyjnością, co oznacza, że składała się ona z okrywy zewnętrznej i wewnętrznej. Ponieważ dominował w niej jeden rodzaj włosów – włosy puchowe (ok. 75%), należy uznać ją za homogeniczną. Zdecydowana przewaga włosów puchowych sprawia, że okrywa ta zapewnia zwierzęciu odpowiednią ochronę termiczną, a jednocześnie stanowi bardzo dobry surowiec dla przemysłu włókienniczego.

Wysoka wartość naprężenia zrywającego włosów psów collie świadczy natomiast o dużej wytrzymałości tych włókien, co sprawia, że uzyskana z nich przędza jest bardzo dobrej jakości.

Z kolei wysoka ciepłochronność psiej wełny zapewnia wyprodukowanym z niej wyrobom istotne walory termiczne. Jak podaje Skoczylas (1978), wełna psia jest cieplejsza od wełny owczej lub stanowiącej mieszankę tych włókien, a wg Greera (2003) może być ona nawet o 80% cieplejsza od wełny owczej.

Ponadto przędza z okrywy włosowej psów wykazuje wiele podobnych właściwości jak naturalna wełna owcza, m.in. jest odporna na brudzenie się, nie wchłania wody, ma właściwości elektrostatyczne, jest sprężysta, łatwa do barwienia i przede wszystkim również ognioodporna (Kuźniewicz i Filistowicz 1999, Skoczylas 1978). Poddana procesowi prania (podobnie jak w przypadku wełny owczej) całkowicie traci swój charakterystyczny psi zapach, co sprawia że staje się w zasadzie bezwonna (Murray i wsp. 2005).

Niezaprzeczalnym walorem wełny psiej jest jej atrakcyjny wygląd, a także wykonanych z niej ubrań.

Prowadzone są również badania nad hipoalergicznymi właściwościami psiej wełny, co może wpłynąć na wzrost zainteresowania tego rodzaju produktami wśród osób z alergią lub astmą (Cook 2005).

Uzyskane w niniejszych badaniach wyniki jednoznacznie świadczą o doskonałych właściwościach psich włosów jako surowca włókienniczego.

PIŚMIENNICTWO

- Cook G., 2005. The hypoallergenic dog: fact or fiction. *Asthma Magazine*, 11/12.
- Greer J.S., 2003. Evaluation of non-traditional animal fibres for use in textile products. Raleigh, North Carolina.
- Kuczera J., Kubica K., 2001. *Laboratorium fizyki, biofizyki i agrofizyki*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław.
- Kuźniewicz J., Filistowicz A., 1999. *Chów i hodowla zwierząt futerkowych*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 1999,
- Miller-Anderson E.F., 2008. *Wolly Dogs*.
- Monkiewicz J., Wajdzik J., 2007. *Kynologia – wiedza o psie*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław.
- Murray A., Alden H., Gluick T., Heald S., Chang L., Jones M., 2005. Investigating the presence of dog hair in coast salish blankets Smithsonian. National Museum of the American Indian, México City, Mexico.
- Pike F., 2005. Using your dog's hair. *Ezine Articles*.
- Skoczylas A., 1978. *Biologia owczego runa*. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- Thomas P., 2008. Making a sweater from dog hair.
- Urban M., 2007. *Wełna z sierści. Zwierzęta i ludzie*, 1.

ANALYSIS OF THE HAIR COAT OF DOGS OF COLLIE ROUGH BREED CONSIDERING ITS SPINNING PROPERTIES

Summary

The hair of numerous mammals present a perfect material for textile production. Mainly natural hair coat of sheep, goats or lamas is used for that purpose. Nevertheless, also hair coming from other animal species, like dogs, may be used for yarn production.

Taking above into consideration we decided to conduct the research aiming at analysis of hair of collie dogs, paying attention to their physical properties, histological structure and warm-keeping properties of the yarn obtained from them.

Basing on conducted analysis it was determined that in hair coat of collie breed dogs fluff hair were predominant (about 75%) that influenced its high spinning properties. An average thickness of non-apart hair was 66 μm , while of fluff and involucure 49 and 90 μm , respectively. In turn, an endurance of non-apart fraction of hair was about 15 kg mm^{-2} . Moreover, it was observed that a yarn from dogs' hair was characterized by better warm-keeping properties comparing to sheep wool. Also differences between fluff and involucure hair in a range of histological structure of their epithelium-scale layer was determined.

KEY WORDS: collie dog, hair coat, thickness, endurance, histological structure, warm-keeping

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Wiesław Szeliga, Akademia Podlaska w Siedlcach

**Katarzyna Kamińska¹, Henryk Geringer de Oedenberg¹,
Katarzyna Neuberg¹, Edyta Pasicka¹, Marcin Popiołek²,
Justyna Płodzich¹**

**INWAZJE NICIENI U KONI W WYBRANYCH STAJNIACH
WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO I DOLNOŚLĄSKIEGO**
**INVASIONS OF NEMATODES IN HORSES FROM DIFFERENT
STUDS LUBUSKIE REGION AND LOWER SILESIA REGION**

¹ *Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

² *Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Department of Zoology and Ecology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Celem pracy było określenie składu gatunkowego nicieni występujących u koni wierzchowych w trzech stajniach o różnych systemach chowu. Dokonano analizy podstawowych wskaźników parazytologicznych. Określono także skuteczność zastosowanych preparatów przeciwpasożytniczych. Spośród 135 prób kału 41% próbek było zainfekowanych czterema gatunkami nicieni: *Strongyloides westeri*, *Trichostrongylus axei*, *Parascaris equorum*, *Dictyocaulus arnfieldi*. Średnia intensywność zarażenia badanej grupy koni wyniosła 160,5 EPG przy zakresie 100–900 EPG. Zastosowane środki Noromectin i Equest wykazały 100% skuteczność, natomiast Abamitel Plus wyeliminował pasożyty w 80%.

SŁOWA KLUCZOWE: konie, inwazje nicieni, system utrzymania

WSTĘP

Inwazje nicieni zagrażają nie tylko zdrowiu, ale i życiu konia. Znaczny procent martwic i owrzodzeń błony śluzowej jelita, a w skrajnych przypadkach także niedokrwistości,

Do cytowania – For citation: Kamińska K., Geringer de Oedenberg H., Neuberg K., Pasicka E., Popiołek M., Płodzich J., 2008. Inwazje nicieni u koni w wybranych stajniach województwa lubuskiego i dolnośląskiego. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 109–118.

jest przypisywany dorosłym postaciom nicieni z rodzaju *Strongylus* spp. Działanie patogene wykazują także postaci larwalne. Migracjom larw towarzyszą z reguły uszkodzenia narządów i zaburzenia ich czynności, czego częstą konsekwencją są morzyska. Wędrujące naczyniami krwionośnymi larwy słupkowców dużych (np. *S. vulgaris*) prowadzą do powstawania zakrzepów, tętniaków i zatorów. Za etiologię rozsianych stanów zapalnych błony jelita grubego odpowiadają larwy słupkowców małych (Cyathostominae), a uszkodzenia płuc i oskrzeli mogą być wynikiem inwazji *Dictyocaulus arnfieldi* oraz larw *Parascaris equorum* (Gundlach, Sadzikowski 2004; Boyle, Houston 2006).

Objawy kliniczne nematodoz zależą zwykle od poziomu zarażenia i towarzyszą najczęściej bardziej intensywnym inwazjom. Mało intensywne inwazje początkowo przebiegają bezobjawowo, a kiedy dochodzi do uwidocznienia objawów klinicznych, mogą być one nieswoiste i niejednoznacznie kojarzone z chorobą pasożytniczą (Paciejewski 1996, Stefański 1968; Gundlach, Sadzikowski 2004).

Dotychczas badania nad helmintami koni w Polsce przeprowadzili m.in.: Betlejewska (1999, 2000), Gawor (1996, 2002), Gawor i wsp. (2006), Gundlach i wsp. (2004), Kornaś i wsp. (2004a, 2004b) oraz Romaniuk i wsp. (2003).

Większość nicieni pasożytujących u koni bytuje w przewodzie pokarmowym lub w tchawicy i oskrzelach. Niezależnie od ich lokalizacji badania koproskopowe stanowią odpowiednią, a zarazem wygodną metodę ich rozpoznawania i identyfikacji.

Celem pracy było określenie składu gatunkowego nicieni występujących u koni wierzchowych, w wybranych stajniach na terenie woj. lubuskiego i dolnośląskiego oraz określenie podstawowych wskaźników parazytologicznych ich występowania. Dokonano także próby oceny skuteczności zastosowanych preparatów przeciwpasożytniczych.

MATERIAŁ I METODY

Oceny stopnia zarażenia nicieniami dokonano na podstawie badań koproskopowych 45 koni różnych ras (małopolskiej, śląskiej, wielkopolskiej, polski koń szlachetny półkrwi, pełnej krwi angielskiej, czystej krwi arabskiej, fryzyjskiej, haflinger) pochodzących z trzech stajni, w których stosowano różny system chowu (tab.1). W stajni A konie były utrzymywane w systemie alkierzowym z wybiegiem (woj. lubuskie), w stajni B (woj. dolnośląskie) zastosowano system alkierzowo-pastwiskowy, natomiast konie ze stajni C (województwo dolnośląskie) przebywały cały rok na pastwisku. Badane zwierzęta były w wieku od 6 miesięcy do 20 lat. Konie ze stajni A i B nie wykazywały żadnych objawów chorobowych wskazujących na inwazje pasożytów, a kondycja zwierząt była zadowalająca. U koni ze stajni C (zwłaszcza u młodych osobników) zaobserwowano ogólny spadek kondycji i wagi oraz objawy ze strony przewodu pokarmowego, w postaci biegunek i bólów morzyskowych.

Tabela 1

Table 1

Obiekty i terminy badań koproskopowych koni
Objects and terms of faecal studies in horses

Sajnia Stud	Liczba koni Number of horses	Badanie kału przed odrobaczaniem Examination before dewormed	Termin odrobaczania Term of dewormed	Badanie kału po odrobaczaniu Examination after dewormed	Środek Anty- helminthic treatments
Badania w okresie wiosennym Studies in spring period					
Stajnia A system alkierzowy z wybiegiem Stud A stable system with padock	15	15.04.06	22.05.06	20.06.06	Noromectin
Stajnia B system alkierzowo- -pastwiskowy Stud B stable-pasture system	15	12.04.06	21.04.06	24.05.06	Eqvest
Badania w okresie jesiennym Studies in autumn period					
Stajnia A system alkierzowy z wybiegiem Stud A stable system with padock	15	14.09.06	24.10.06	02.12.06	Noromectin
Stajnia B system alkierzowo- -pastwiskowy Stud B stable-pasture system	15	17.10.06	26.10.06	05.12.06	Abamitel Plus
Stajnia C pastwisko Stud C pasture system	15	Nie przeprowadzono odrobaczania Horses weren't dewormed Termin badania 23.10.06 Date of examination 23.10.06			

Badania koproskopowe prowadzono od marca do grudnia 2006 r. Łącznie pobrano 135 próbek kału, z czego 60 ze stajni A, 60 ze stajni B oraz 15 ze stajni C. Około pięciogramowe próbki świeżego kału pobierano ze ściółki do plastikowych szczelnych pojemników i konserwowano 4% formaliną. W celu wykrycia form dyspersyjnych nicieni zastosowano zmodyfikowaną metodę McMastera, używając trzykomorowego szkiełka typu Whitlock-McMaster. Jako odczynnika flotującego użyto nasyconego roztworu NaCl. Metoda ta, jakkolwiek ilościowa, pozwala na uzyskanie dwóch rodzajów wyników: (1) ekstensywności zarażenia, rozumianej jako stosunek liczby próbek zainfekowanych do liczby próbek badanych, oraz (2) poziomu intensywności inwazji, mierząc liczbę jaj pasożytów w gramie kału (EPG). Jaja identyfikowano na podstawie ich morfologii (kształt, struktura osłonki, liczba i wielkość blastomerów) oraz biometrii. Identyfikację wykonano dzięki opracowaniom Thienponta i wsp. (1986) oraz Foreyta (2001).

Lekooporność ustalono testem redukcji wydalanych z kałem jaj (FECRT) zalecanym przez Światowe Stowarzyszenie Parazytologii Weterynaryjnej (Betlejewska 1999, 2000). Metoda ta polega na porównaniu średniej liczby jaj w 1 g kału u zwierząt przed podaniem preparatu i w określonym terminie po leczeniu. Termin ten dla koni wynosi 10–14 dni.

Światowe Stowarzyszenie Parazytologii Weterynaryjnej podaje, że podejrzenie pojawienia się szczepów pasożytów lekoopornych jest uzasadnione, gdy redukcja jaj dwa tygodnie po podaniu leku jest mniejsza niż 90%.

WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza koproskopowa wykazała, że 41% próbek było zainfekowanych 4 gatunkami nicieni (*Strongyloides westeri*, *Trichostrongylus axei*, *Parascaris equorum* oraz *Dictyoaulus arnfieldi*). Oddzielną grupę wyróżniono dla jaj nicieni, które ze względu na duże podobieństwo budowy morfologicznej oraz biometrii zaklasyfikowano tylko do poziomu rodziny (Strongylidae). Średnia intensywność zarażenia wyniosła 160,5 EPG, przy zakresie od 100 do 900 EPG. Wartości podstawowych wskaźników parazytologicznych dla poszczególnych gatunków pasożytów w analizowanych stajniach zilustrowano w tabelach 2 i 3.

Najwyższą ekstensywność zarażenia wynoszącą 26,7% (średnia intensywność: $76,6 \pm 37,7$ EPG) odnotowano dla *T. axei*. Pomimo że nicien ten dość powszechnie występuje u większości przeżuwaczy, u koni odnotowuje się go stosunkowo rzadko. W Polsce został wykazany u tego żywiciela przez Drózdza (1966), a dane o występowaniu *T. axei* u koni z Europy pochodzą m.in. z terenów Słowacji (Königová i wsp. 2001), Francji (Collobert-Laugier i wsp. 2000) lub Holandii (Borgsteede, Van Beck 1998). Różnicowanie gatunkowe jaj *T. axei* napotyka zwykle na trudności i dlatego często bywa pomijane. Thienpont i wsp. (1986) zwracają uwagę na różnice w budowie biegunów jaja oraz liczby i wielkości blastomerów. Wymienione cechy wraz z danymi biometrycznymi są, naszym zdaniem, wystarczające do odróżnienia jaj *T. axei* od jaj np. słupkowców z rodzajów: *Triodontophorus*, *Strongylus* czy *Trichonema* i zostały wykorzystane w niniejszym opracowaniu.

Tabela 2

Table 2

Prewalencja pasożytów w trzech stajniach przed i po odrobaczeniu
Prevalence of horses' parasites in three studs before and after dewormed

Staj- nia Stud	Termin badań Term of study	Liczba prób Number of samples	Prewalencja (%) Prevalence				
			Strongyli- dae	<i>Dictyocaulus</i> <i>arnfieldi</i>	<i>Trichostrongy- lus axei</i>	<i>Strongy- loides wes- teri</i>	<i>Paras- caris</i> <i>equorum</i>
1	2	3	4	5	6	7	8
A	15.04.06 przed odrobaczaniem before dewormed	15	100	20	0	0	0
	20.06.06 po odrobaczaniu after dewormed	15	0	0	0	0	0
	14.09.06 przed odrobaczaniem before dewormed	15	13,4	6,7	46,7	0	6,7
	02.12.06 po odrobaczaniu after dewormed	15	0	0	0	0	0
B	12.04.06 przed odrobaczaniem before dewormed	15	20	0	73,3	6,7	0
	24.05.06 po odrobaczaniu after dewormed	15	0	0	0	0	0
	17.10.06 przed odrobaczaniem before dewormed	15	0	40	40	0	0
	05.12.06 po odrobaczaniu after dewormed	15	0	13,3	13,3	0	0

Tabela 2 c.d. – Table 2 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
C	23.10.06 nie odrobaczone horses weren't dewormed	15	73,3	0	66,7	0	0
Ogółem/średnio Total/mean		135	22,97	8,89	26,67	0,74	0,74

Tabela 3

Table 3

Intensywność inwazji pasożytów w trzech stajniach przed i po odrobaczeniu
Faecal egg counts of horses' parasites in three studs before and after dewormed

Stajnia Stud	Termin Badań Term of study	Liczba Zwierząt Number of animals	Średnia intensywność zarażenia (EPG) Mean of faecal egg counts (EPG)				
			Strongyli- dae	<i>Dictyocau- lus arnfieldi</i>	<i>Trichostron- gylus axei</i>	<i>Strongy- loides westeri</i>	<i>Paras- caris equorum</i>
1	2	3	4	5	6	7	8
A	15.04.06 przed odrobaczeniem before dewormed	15	$\bar{x}$ 178,2 SD 115,3	$\bar{x}$ 100 SD 0	0	0	0
	20.06.06 po odrobaczeniu after dewormed	15	0	0	0	0	0
	14.09.06 przed odrobaczeniem before dewormed	15	$\bar{x}$ 100 SD 0	$\bar{x}$ 200 SD 0	$\bar{x}$ 142,9 SD 53,5	0	$\bar{x}$ 100 SD 0
	02.12.06 po odrobaczeniu after dewormed	15	0	0	0	0	0
B	12.04. przed odrobaczeniem before dewormed	15	$\bar{x}$ 125 SD 35,4	0	$\bar{x}$ 136,4 SD 67,4	$\bar{x}$ 100 SD 0	0
	24.05.06 po odrobaczeniu after dewormed	15	0	0	0	0	0
	17.10.06 przed odrobaczeniem before dewormed	15	0	$\bar{x}$ 250 SD 320,9	$\bar{x}$ 150 SD 83,7	0	0
	05.12.06 po odrobaczeniu after dewormed	15	0	$\bar{x}$ 100 SD 0	$\bar{x}$ 100 SD 0	0	0

Tabela 3 c.d.
Table 3 cont.

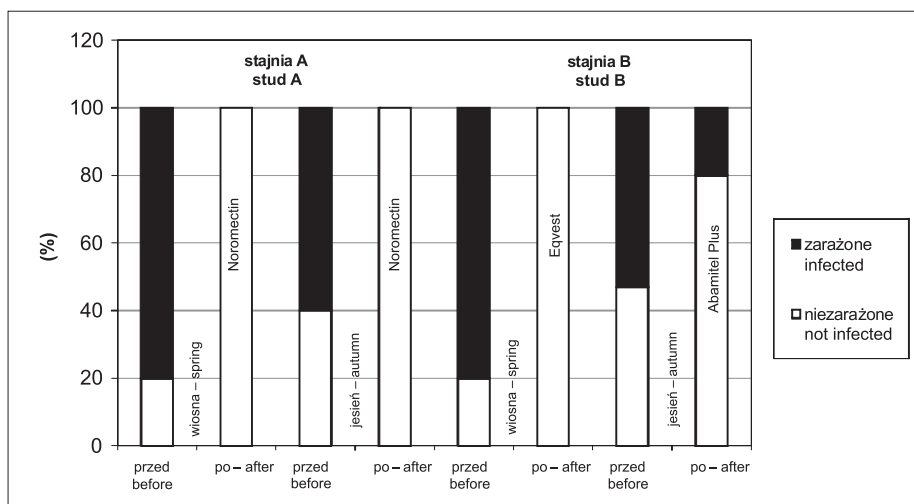
1	2	3	4	5	6	7	8
C	23.10.06 nie odrobaczone horses weren't dewormed	15	$\bar{x}$ 206,65 SD 192,8	0	$\bar{x}$ 160 SD 135	0	0
Średnio dla wszystkich prób Mean for all the samples			67,76 SD 38,2	72,22 SD 35,7	76,59 SD 37,7	11,11 SD 0	11,11 SD 0
Zakres intensywności ogółem Range			100–600	100–900	100–500	100	100

Innym, wykazanym w badaniach własnych, a sporadycznie notowanym gatunkiem nicienia był *D. arnfieldi*. Dane o występowaniu tego pasożyta u krajowych koni pochodzą tylko z jednej, opublikowanej w okresie powojennym, pracy (Szwejkowski 1949). Niska ekstensywność zarażenia (8,89%) uzyskana u badanych koni, przy jednocześnie skąpych informacjach o stwierdzeniu tego nicienia poza granicami Polski, wydaje się potwierdzać jego aktualny – akcesoryczny status w Europie (Altas i wsp. 2007; Heile, Shein 2004, Sotiraki i wsp. 1997).

Dwa pozostałe gatunki (*S. westeri* i *P. equorum*) to powszechne i często notowane pasożyty koni zarówno w kraju, jak i poza jego granicami (Gundlach, Sadzikowski 2004). W badaniach własnych nie znalazło to potwierdzenia, bowiem obydwa nicienie okazały się najrzadziej stwierdzanymi.

Analiza uzyskanych wyników wskazuje, że poziom zarażenia pasożytami koni w objętych badaniami stajniach okazał się wyrównany, a różnice dotyczyły jedynie składu gatunkowego, udziału poszczególnych pasożytów oraz skuteczności stosowanych środków odrobaczających. W stajni A ogólna ekstensywność zarażenia wahała się od 60% jesienią do 80% wiosną i była bardzo zbliżona do danych uzyskanych ze stajni B, 53% jesienią, 80% wiosną (wykres 1). W obu stajniach wykazano wszystkie pięć zidentyfikowanych gatunków nicieni. W stajni C, gdzie badania przeprowadzono tylko jesienią, ekstensywność zarażenia wyniosła 70%, lecz wykazano tam obecność jedynie dwóch z pięciu gatunków nicieni (*T. axei* oraz Strongylidae). Na wiosnę przed odrobaczeniem największą ekstensywność zarażenia wykazano dla nicieni należących do rodziny Strongylidae w stajni A (100%; 178,2±115,3 EPG), podczas gdy w stajni B wyniosła ona zaledwie 20% (EPG: 125±35,4). Różnice te mogą wynikać z odmiennego systemu utrzymania koni. Liczba jaj pasożytów w kale koni, które korzystają z pastwisk, jest na ogół niższa niż u koni przebywających tylko na wybiegach, szczególnie niewielkich lub pozbawionych trawy. Sprzyja to kumulacji jaj pasożytów na ograniczonej powierzchni i ułatwia zarażanie (Sasimowski i wsp. 1994). W obydwu stajniach zastosowane środki do dehelmintyzacji wykazały 100% skuteczność. W stajni A odnotowano skuteczność podanego środka od czerwca do września (13,4%; 100±0,0 EPG), natomiast w stajni B od maja do października nie stwierdzono infekcji endopasożytami. W obydwu badanych stajniach po jesiennym odrobaczeniu nie stwierdzono obecności jaj słupkowców. Trzykrotnie

większą intensywność inwazji słupkowców (Strongylidae) u koni wierzchowych stwierdził Gawor (2002) – 458,7 EPG. Według badań Gawora i wsp. (2006) w klubach jeździeckich średnia sezonowa ekstensywność zarażenia słupkowcami wynosiła od 36,3 do 87,1%, a w jednej ze stadnin 71%.



Wykres 1. Ekstensywność zarażenia w poszczególnych stajniach przed i po odrobaczeniu odpowiednim środkiem

Pict. 1. Prewalence of horses parasites in three studs before and after dewormed

W stajni C, gdzie konie nie były odrobaczane, badanie w październiku 2006 r. wykazało ekstensywność Strongylidae na poziomie 73,3%, intensywność wynosiła $206,6 \pm 192,8$ EPG. Niższą ekstensywność (59,3%) tymi pasożytami zaobserwowali Gundlach i wsp. (2004) u koni utrzymywanych w stadninach systemem pastwiskowym.

Podczas wiosennego badania w stajni A przed odrobaczeniem *D. arnfieldi* wykazał się 20% ekstensywnością i średnią intensywnością równą 100 EPG. Zastosowanie środka Noromectin wyeliminowało tego pasożyta w badanej stajni. Jesienne badanie przed odrobaczeniem wykazało obecność tego nicienia zarówno u koni w stajni A, jak i B (A – 6,7%; 200 EPG; B – 40%; 250 ± 321 EPG), natomiast nie występował on u koni w stajni C. Zastosowany w stajni A Noromectin zlikwidował występowanie tego pasożyta, natomiast w stajni B zastosowany Abamitel Plus zredukował występowanie *D. arnfieldi* z 40 do 13,3%.

Podczas wiosennego badania nie stwierdzono obecności *T. axei* w stajni A, natomiast odnotowano jego obecność w stajni B (73,3%; $136,4 \pm 67,4$ EPG), gdzie zabieg dehelmintyzacji środkiem Eqvest całkowicie zlikwidował jego inwazję. *T. axei* występował we wszystkich badanych stajniach (A – 46,7%; $142,9 \pm 53,5$ EPG; B – 40,0%; $150 \pm 83,7$ EPG;

C – 66,7%; $160 \pm 135,00$ EPG) w porze jesiennej przed odrobaczeniem. Jedynie w stajni A zastosowanie środka Noromectin wyeliminowało tego pasożyta, a w stajni B zredukowało 3-krotnie ekstensywność jego inwazji (zastosowano środek Abamitel Plus).

Obecność *S. westeri* zanotowano jedynie w stajni B przed wiosennym odrobaczeniem (6,7%; $100 \pm 0,0$ EPG). Według Gundłacha i wsp. (2004) ekstensywność inwazji tego pasożyta (w podobnych warunkach wychowu jak w stajni B) wyniosła 12,6%.

Podobna sytuacja przedstawia się dla *P. equorum*. Jedynie w stajni A zanotowano obecność tego pasożyta przed jesiennym odrobaczeniem (6,7%; $100 \pm 0,0$ EPG). Zbliżone wyniki uzyskał Gawor (2002) dla koni wierzchowych z ośrodków jeździeckich w okolicach Warszawy (ekstensywność zarażenia 5%). Badanie kału koni z gospodarstw indywidualnych z dawnych województw: warszawskiego, skierniewickiego, ciechanowskiego, ostrołęckiego, białostockiego, łomżyńskiego wykazało inwazję glistą końską na poziomie 15% (Gawor 1996).

Stosowane środki odrobaczające w badanych stajniach były wysoce skuteczne (wykres 1). Noromectin i Eqvest wykazały 100% skuteczność, podobnie jak Banminth i Eqvalan (Betlejewska 2000). Natomiast Abamitel Plus wyeliminował pasożyty w 80%. Zbliżone wyniki podaje Betlejewska (2000) dla preparatów Panacur Paste i Rintal Plus.

PIŚMIENICTWO

- Altas M.G., Gokcen A., Sevgili M., 2007. Prevalence of helminth species in Arabian horses. Indian Veterinary Journal, 84: 1093–1094.
- Betlejewska K.M., 1999. Lekooporność słupkowców małych (*Cyathostominae*) na środki przeciwrobacze u koni. Med. Wet., 55: 430–432.
- Betlejewska K.M., 2000. Banmnith, Eqvalan, Panacur Paste oraz Rintal Plus w zwalczaniu słupkowców małych u koni. Med. Wet., 56: 395–397.
- Borgsteede F.H.M., Van Beck G., 1998. Parasites of stomach and small intestine of 70 horses slaughtered in the Netherlands. Veter. Quart., 20: 31–34.
- Boyle A.G., Houston R., 2006. Parasitic pneumonitis and treatment in horses. Clin. Tech. Equine Pract., 5: 225–232.
- Collobert-Laugier C., Lamidey C., Brisseau N., Moussu C., Hamet N., 2000. Prevalence of stomach nematodes (*Habronema* spp. *Draschia* and *Trichostrongylus axei*) in horses examined post mortem in Normandy. Rev. Med. Veter., 151: 151–156.
- Drózd J., 1966. Studies on helminths and helminthiases in Cervidae. II. The helminth fauna in Cervidae in Poland. Acta Parasitol., Polon., 14: 1–13.
- Foreyt W.J., 2001. Veterinary parasitology: Reference manual. Blackwell Publishing, Oxford: 1–235.
- Gawor J., 2002. Zarażenie koni wierzchowych pasożytami przewodu pokarmowego. Med. Wet., 58, 148–150.
- Gawor J., Kornaś S., Charcenko V., Nowosad B., Skalska M., 2006. Pasożyty jelitowe zagrożeniem zdrowia koni w różnych warunkach chowu. Med. Wet., 62: 331–334.
- Gawor J., 1996. Występowanie glisty końskiej *Parascaris equorum* u źrebiąt i koni dorosłych w różnych warunkach hodowli. Wiad. Parazyt., 42: 213–219.

- Gundlach J., Sadzikowski A., Tomczuk K., Studzińska M., 2004. Pasożyty przewodu pokarmowego koni z terenu Lubelszczyzny w świetle badań koproskopowych i sekcyjnych. *Med. Wet.*, 60: 1089–1092.
- Gundlach J., Sadzikowski A., 2004. *Parazytologia i parazytozy zwierząt*. PWRiL, Warszawa, 1–456.
- Heile C., Schein E., 2004. Strategic parasite control in horses: An overview, Part 1 endoparasites. *Praktische Tierarzt* 21, 890–897.
- Königová A., Várady M., Čorba J., 2001. The prevalence of equine gastrointestinal parasites in the Slovak Republic. *Helminthologia*, 38: 211–214.
- Kornaś S., Nowosad B., Skalska M., 2004a. Wpływ systemu chowu koni na ich zarażenie słupkowcami (Strongylidae). *Rocz. Nauk. Zoot.*, 31: 95–101.
- Kornaś S., Nowosad B., Skalska M., Połoz T., 2004b. Inwazje pasożytów jelitowych u koni w klubach jeździeckich z okolic Krakowa. *Wiad. Parazyt.*, 50: 323–327.
- Paciejewski S., 1996. Choroby pasożytnicze koni. PIW, Puławy, 1–91.
- Romaniuk K., Jaworski Z., Golonka M., Snarska A., 2003. Występowanie i dynamika inwazji pasożytów wewnętrznych u koników polskich z chowu wolnego. *Med. Wet.*, 59: 617–619.
- Sasimowski E., Pietrzak S., Gundlach J., Sadzikowski A.B., 1994. Zarobaczenie kuców felińskich, arabo-koników i koników polskich w różnych środowiskach i porach roku. *Med. Wet.*, 50: 555–557.
- Sotiraki S.T., Badouvas A.G., Himonas C.A., 1997. A survey on the prevalence of internal parasites of equines in Macedonia and Thessalia-Greece. *Journal of Equine Veterinary Science*, 17: 550–552.
- Stefański W., 1968. *Parazytologia weterynaryjna*. PWRiL, Warszawa, 1–619.
- Szwejkowski H., 1949. Dictyocaulosis koni w Polsce. *Woj. Przegl. Wet.*, 20: 192–204.
- Thienpont D., Rochette F., Vanparijs O.F.J., 1986. Diagnosing helminthiasis by coprological examination. Janssen Research Foundation, Beerse, Belgium.

INVASIONS OF NEMATODES IN HORSES FROM DIFFERENT STUDS LUBUSKIE REGION AND LOWER SILESIA REGION

Summary

The aim of study was evaluation of species horse's nematodes in three studs (different system of husbandry). It was analysed elementary parasites indices and checked efficacy of antyhelminthic threathments. Among 135 samples 41 % were infected by four species of nematodes: *Strongyloides westerii*, *Trichostrongylus axei*, *Parascaris equorum*, *Dictyocaulus arnfieldi*. Mean of faecal egg count was 160,5 EPG, range 100-900 EPG. The efficacy of Noromectin and Eqvest was very high – 100% whereas Abamitel Plus was 80%.

KEY WORDS: horses, nematodes' infections, system of husbandry

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Andrzej Sadzikowski, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Justyna Kamińska, Magdalena Zatoń-Dobrowolska

**BEHAVIOR SEKSUALNY I MACIERZYŃSKI
KÓZ MLECZNYCH NALEŻĄCYCH DO RÓŻNYCH
GRUP WIEKOWYCH**

**SEXUAL AND MATERNAL BEHAVIOUR OF DAIRY GOATS
BELONG TO DIFFERENT AGE GROUPS**

*Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Department of Genetics and Animal Breeding, Wrocław University of Environmental
and Life Science*

Celem pracy była analiza behawioru seksualnego kóz w zależności od ich wieku. Analizą objęto 70 samic rasy białej uszlachetnionej oraz barwnej uszlachetnionej podzielonych na trzy grupy wiekowe: 1,5–2 lata (pierwiastki), 3–4 lata, 5 lat i powyżej oraz dwa samce rasy burskiej. W okresie badań, tj. od sierpnia do września stwierdzono, że więcej skoków wykonywał samiec dominujący, jednak większość z nich nie była zakończona ejakulacją. Samiec o niższej pozycji w hierarchii stada wykonał tych skoków mniej, ale były one bardziej efektywne. Różnice wystąpiły także w czasie trwania wspięć – w przypadku samca dominującego były one krótsze. W zachowaniach kóz z poszczególnych grup wystąpiły zasadnicze różnice. Pierwiastki były bardziej bojaźliwe i wolniej nawiązywały kontakt z samcem, natomiast kozy starsze dawały się pokryć szybciej, a nawet w pewnych momentach inicjatywa kojarzenia była z ich strony. Stwierdzono istotne różnice w liczbie oddanych skoków w poszczególnych grupach: najwięcej ich przypadało na kozy młode (pierwiastki), najmniej w grupie kóz najstarszych. Podobny układ dotyczył również czasu trwania poszczególnych skoków. Zaobserwowano także różnice w długości trwania ciąży: najkrótsza ciąża trwała 124 dni, a najdłuższa 172 dni. I tutaj stwierdzono różnice pomiędzy grupami – w przypadku najmłodszych kóz ciąża średnio trwała 150 dni, w drugiej grupie 145 dni, a w trzeciej 141 dni. Pierwiastki urodziły tylko po jednym młodym, natomiast w grupach kóz starszych przeważały porody bliźniacze.

SŁOWA KLUCZOWE: kozy, behawior seksualny, behawior macierzyński, hierarchia

Do cytowania – For citation: Kamińska J., Zatoń-Dobrowolska M., 2008. Behawior seksualny i macierzyński kóz mlecznych należących do różnych grup wiekowych. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 119–130.

WSTĘP

Na behavior seksualny kóz wpływa wiele czynników, warunkując sukces rozrodczy danego zwierzęcia. Przykładowo: przebieg sezonu rozrodczego uzależniony jest głównie od warunków środowiskowych, a zwłaszcza od długości dnia świetlnego (Kopański 1985, Baran i Udała 1997, Udała i Błaszczuk 1999). Obecność lub brak kozła w strefie utrzymywania samic jest czynnikiem, który modyfikuje zapoczątkowanie i trwanie podniecenia płciowego (Kopański 1985, Kunowska 2002). Wprowadzenie kozła do stada wpływa także na pojawienie się owulacji u kóz, co może w pewnym zakresie regulować okres reprodukcyjny (Alvarez i wsp. 2003, Avdi i wsp. 2004). U kóz status samicy w stadzie jest w małym stopniu zależny od wieku i może ulegać zmianie z roku na rok. Lepszym wskaźnikiem pozycji kozy w hierarchii stada jest długość rogów w momencie zakończenia 1 roku oraz masa ciała w kolejnym roku (Fournier i Festa-Bianchet 1995). Côté i Festa-Bianchet (2001) stwierdzili, że pozycja w hierarchii oraz wiek kozy mają wpływ na liczbę młodych.

Na sprawność rozrodczą kozłów, m.in. liczbę wspięć zakończonych ejakulacją, ma wpływ doświadczenie samca w kontaktach z samicą (Imwalle i Katz 2004). Duże znaczenie odgrywa obecność kilku samców w stadzie, które mogą konkurować o samice. Obserwacja przez samca współzawodnictwa innych samców nie ma istotnego wpływu na jego sprawność seksualną, natomiast udział w takim współzawodnictwie zdecydowanie ją obniża (Price i wsp. 2001). Stymulacja obecnością samicy oraz możliwość kontaktu węchowego i wzrokowego inaczej oddziałuje na kozły, inaczej na tryki – kozły wykazują w takiej sytuacji większą aktywność. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic pomiędzy nimi w liczbie kojarzeń, jednak kozły wykazywały więcej wspięć przypadających na 1 kojarzenie oraz więcej oddanych skoków pustych, niezakończonych ejakulacją (Price i wsp. 1998). Billings i Katz (1999) stwierdzili większą częstotliwość zachowań seksualnych samic prowadzących do zbliżenia z samcem w przypadku, gdy kontakt i dostęp do samca był ograniczony, niż gdy koziol przebywał cały czas na wybiegu z samicami.

Z behawiorem seksualnym związane są odruchy macierzyńskie zwierząt i ich zachowania w obliczu zbliżającego się porodu. Przed porodem aktywność matek ogranicza się do stania, kopania, pochrząkiwania, lizania sobie karku, uderzania nogą o ziemię. Im bliżej porodu, tym wszystkie te zachowania nasilały się (Ramírez i wsp. 1995, 1998). Istotną rolę w tworzeniu więzi między matką i koźlęciem odgrywa kontakt głosowy (Dwyer i wsp. 1998).

Celem pracy było wykazanie różnorodności zachowań seksualnych, jakie występują u kóz podczas stanówki, z uwzględnieniem ich wieku oraz behavioru płciowego kozłów, które zajmowały różną pozycję społeczną w stadzie. Podczas porodów celem badania była obserwacja matek i występowania u nich instynktu macierzyńskiego w zależności od przynależności do danej grupy wiekowej.

MATERIAŁ I METODY

Badania były przeprowadzone w stadzie kóz ras: biała uszlachetniona, barwna uszlachetniona oraz mieszańców międzyrasowych, które składało się z 72 osobników, w tym 70 kóz oraz 2 kozłów. Do obserwacji wybrano grupę 35 kóz oraz oba kozły. Samce przebywały z samicami przez cały okres obserwacji. Obserwowane samice zostały podzielone na trzy grupy ze względu na wiek i kolejną laktację.

Pierwszą grupę stanowiły 3 kozy pierwiastki – tyle było ich w stadzie. W skład drugiej grupy wchodziło 17 kóz, które były w drugiej lub trzeciej laktacji. Trzecia grupa złożona z 15 osobników to kozy najstarsze. Najmłodsza koza w tej grupie była w czwartej laktacji. Wybrane kozy zostały oznaczone poprzez założenie im obroży o kolejnych numerach w kolorach charakterystycznych dla danej grupy. Dla każdej samicy założono kartę, w której odnotowywano wyniki obserwacji.

Kozły były rasy mięsnej burskiej w wieku trzech i czterech lat. Różniły się między sobą wiekiem, budową ciała, długością brody i rozpiętością rogów.

Obserwacje prowadzono w czasie 1 cyklu reprodukcyjnego: w sierpniu i we wrześniu 2004 r. podczas okresu stanówki oraz od stycznia do marca 2005 r. podczas wykotów. W czasie trwania stanówki obserwacje były w ciągu dnia w następujących godzinach: 1) od 5 do 7 przed pierwszym dojem, 2) od 10 do 12.30 podczas pierwszego pasienia, 3) po południu od 14 do 16 przed drugim dojem, 4) od 19 do 21 podczas wieczornego wypasu (zaraz po drugim doju). Badania prowadzone przed dojem odbywały się w zagrodzie, gdzie kozy przebywały od wiosny do wczesnej zimy. Natomiast obserwacje podczas wypasu odbywały się na przestrzeni 14 hektarów, w skład których wchodziły łąki o różnym składzie runi, użytki zielone, sad oraz zadrzewione tereny nadrzeczne.

Ponieważ kozły zostały dołączone do stada tuż przed okresem stanówki, ze względu na ich późny zakup, na początku badań została prowadzona także obserwacja aklimatyzacji kozłów w nowych dla nich warunkach.

Podczas stanówki obserwacje obejmowały zachowanie się kóz i kozłów. Analizą objęte zostały następujące cechy: wystąpienie charakterystycznych zachowań płciowych, liczba oddanych skoków, liczba skoków pustych i z ejakulacją, czas trwania skoków.

W czasie stanówki zapisane zostały wszystkie oddane skoki i czas trwania każdego z nich. Czas trwania skoku mierzony był stoperem, od momentu wspięcia się kozła na kozę do chwili zeskoku. W niektórych dniach dodatkowo kręony był film, dzięki któremu możliwa była weryfikacja zmierzonego i zapisanego wcześniej skoku. Skoki rozróżnione zostały na: puste i zakończone ejakulacją. Za skoki zakończone ejakulacją uznawano te, przy których wystąpiło charakterystyczne pchnięcie ejakulacyjne połączone z „dobiciem”.

Podczas okresu wykotów obserwacje dotyczyły: sprawdzenia długości ciąży, czasu trwania porodu z uwzględnieniem liczby młodych w miocie i zaistniałych trudności podczas porodu, z uwzględnieniem przynależności kóz do określonej grupy wiekowej.

W celu sprawdzenia zależności zachodzących pomiędzy mierzonymi parametrami przeprowadzona została analiza wariancji za pomocą pakietu statystycznego SAS.

WYNIKI I DYSKUSJA

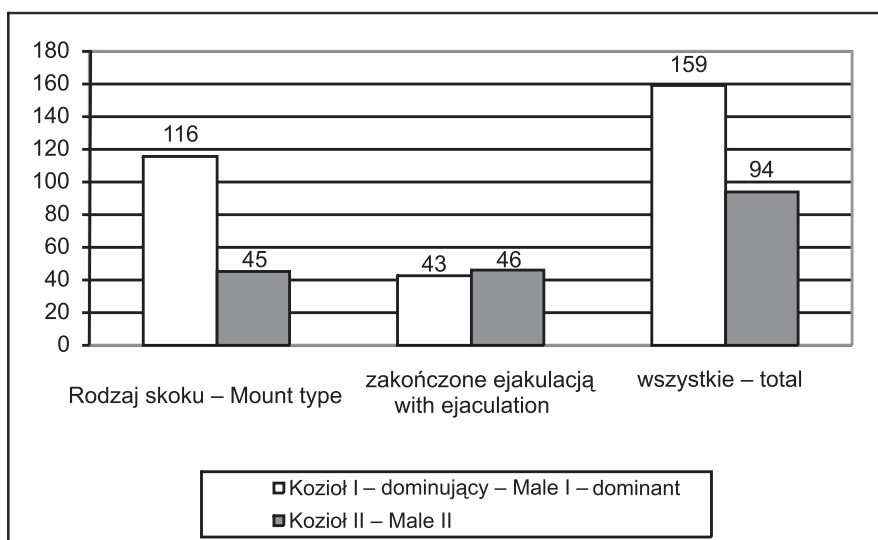
W związku z wprowadzeniem do stada nowych kozłów, którym był potrzebny czas na adaptację, stanówka odbywała się dopiero w połowie września. Nasilony okres stanówki rozpoczął się 6 września i trwał dwa tygodnie do 19 września. Przesunięcie okresu krycia i jego nasilenie znalazło swoje odbicie w wykotach, które również były nasilone i skumulowane w okresie dwóch tygodni od 17 do 30 stycznia (w ciągu jednego dnia przeciętnie kociło się 10 kóz). Późniejsze porody były już pojedyncze i trwały do 10 marca. W tym okresie z badanej grupy wykociło się 60% kóz, a z całego stada 74%.

Na początku sierpnia kozły nie interesowały się stadem, trzymały się razem, odstając od reszty kóz w odległości dwóch – trzech metrów. Z czasem zaadaptowały się całkowicie, stały się odważne i próbowały kierować stadem. Kozły ustaliły sobie własną hierarchię – silniejszy, młodszy samiec był dominującym osobnikiem i miał pierwszeństwo w wyborze oraz kryciu kóz. O zjawisku kształtowania się dominacji wśród samców donoszą m.in. Tomkins i Bryant (1972), którzy zjawisko to opisują wśród tryków: jednemu z nich podporządkowały się pozostałe na cały okres stanówki, przy czym osobnik dominujący cechował się największą sylwetką. Po miesięcznej aklimatyzacji kozłów zaobserwowano ich narastające zainteresowanie kozami. Kozły najpierw ostrożnie podchodziły do kóz, ale wraz z rosnącym u nich podnieceniem wywołanym ruią i zachowaniem się kóz – zaczęły je obskakiwać. Gdy u kóz nasilały się objawy rui, kozły produkowały coraz więcej feromonów i nasilał się ich specyficzny, intensywny „migdałowy” zapach, który działał stymulująco i pobudzająco na resztę samic. Kozły podchodziły do kóz, wachały i piły ich mocz, wyszukując w ten sposób kozy w odpowiedniej do krycia fazy rui.

Kozły wykazywały bardzo szeroki wachlarz zachowań związanych ze stanówką: „porykiwania”, tupanie przednią nogą, „śmianie się”, spryskiwanie sobie pyska własnym moczem, skubanie kóz po szyi i grzbiecie, łapanie za ogon, wachanie lub lizanie okolic dróg rodnych oraz obskakiwanie samic. Młodszy silniejszy kozioł dominował w stadzie i nie dopuszczał drugiego kozła do krycia. Starszy samiec krył tylko wtedy, gdy dominanta nie było w pobliżu albo gdy tego nie widział. Młodszy kozioł oddał większą liczbę skoków podczas stanówki, lecz w większości były to skoki puste. Starszy kozioł miał na swoim koncie mniejszą liczbę skoków, lecz prawie każdy jego skok kończył się ejakulacją. Tomkins i Bryant (1972), prowadząc podobne obserwacje u owiec, stwierdzili, że pomimo wystąpienia silnej hierarchii nie stwierdzono między trykami istotnych różnic w liczbie pokrytych maciorek, w liczbie podejść do sztuk w rui oraz dokonanych skoków ogółem i w przeliczeniu na jedną bekającą się owcę. Istotne różnice zaszły jedynie w stosunku liczby wspięć do liczby pokryć. Najwyższą liczbę wspięć i najwyższy stosunek liczby wspięć do pokryć wykazał jeden z trzech kryjących tryków; nie był to jednak osobnik dominujący. W przypadku koni żyjących w tabunach, w skład których wchodziły: klacze z przychówkiem, ogier dominujący i ogiery podporządkowane, zaobserwowano, iż ogier haremowy kryje większość klaczy ze swojej grupy. Wyłączność krycia przez ogiera – przewodnika jest w większości respektowana przez ogiery podporządkowane, jednak kontrola genetyczna pochodzenia wykazała, że nie zawsze ogier dominujący był ojcem wszystkich źrebiąt ze swojej grupy. Wśród przebadanych koni w USA, w grupie zawierającej więcej niż jednego ogiera, 49% kopulacji odbywały ogiery

dominujące, 42% podporządkowane, a 9% ogiery z innych grup. Stwierdzono, że w haremach z kilkoma ogierami samce podporządkowane są ojcami ok. 25% źrebiąt (Górecka i Jezierski 2002).

Aktywność płciowa kozłów była najwyższa w godzinach: między 11 a 15 oraz 19 a 21. Najwyższa aktywność płciowa u tryków występuje o świcie, gdy są dopuszczane do owiec. Następnie maleje, osiągając najniższy stopień w południe, i znowu powoli wzrasta do godziny 19.00. Natomiast liczba podejść, wspięć i pokryć w okresie stanówki z każdym dniem maleje. Liczbę poszczególnych skoków oraz czas ich trwania dla każdego samca przedstawiają wykresy 1 i 2. Samce w badanym stadzie w okresie stanówki dokonywały dziennie: kozioł I 2,27–11,36 skoków, natomiast kozioł II 1,34–6,71 skoków. Liczba skoków zależała od liczby kóz w rui w danym dniu, natomiast średnia dzienna ilość skoków na jedną kozę wyniosła 8,65. Jak podają Nowicki i Zwolińska-Bartczak (1983), tryki przebywające 9 godzin dziennie w stadzie maciorek w okresie stanówki dokonują 1,8–25 skoków, zależnie od liczby bekających się owiec w danym dniu; na jedną maciorkę dokonują średnio 4,2 skoku. Natomiast kozioł może wykonać 10 i więcej skoków na jedną kozę, w celu jej skutecznego pokrycia. Czas trwania jednego skoku to przeciętnie 3,58 sek. (2,86–4,71) i zależy od rodzaju skoku oraz od osobnika, który go wykonuje. Długość skoków pustych, jak i zakończonych ejakulacją różniła się między sobą u obydwu kozłów.

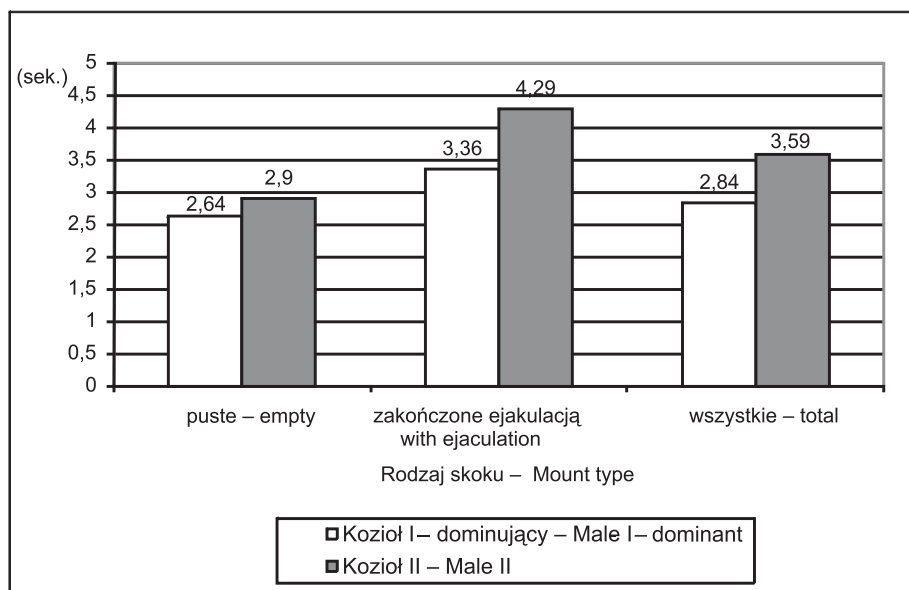


Wykres 1. Średnia liczba skoków oddana przez kozły

Pict. 1. Mean number of mounts for each male

Jak wynika z badań Price i wsp. (1998), kozły wykonują znacznie więcej skoków pustych niż tych zakończonych ejakulacją. Tryki i kozły różniły się istotnie pod względem liczby oddanych skoków pustych (kozły 11,1, tryki 5,8), natomiast liczba skoków zakończonych ejakulacją była podobna. Istotny wpływ na liczbę ejakulacji ma stymu-

lacja płciowa oraz poziom doświadczenia danego samca (Price i wsp. 2001). Najmniej ejakulacji stwierdzono u kozłów bezpośrednio konkurujących o samicę (3,75), natomiast najwięcej u samców obserwujących zmagania innych kozłów (4,61). Nie wystąpiły natomiast istotne różnice w skokach bez ejakulacji oraz skokach przypadających na jedną ejakulację.



Wykres 2. Średni czas trwania skoków

Pict. 2. Mean mount length

Zachowanie w grupie pierwiastek znacząco różniło się od zachowania samic z pozostałych grup. Młode kozy nie interesowały się kozłami, nawet uciekały przed nimi, natomiast kozy starsze zaczęły kozły, starały się przejąć inicjatywę w momencie braku reakcji ze strony samców. Kozy z tych grup chodziły za samcem, mecząc i poruszając szybko ogonem do momentu, aż nie zostały pokryte lub przepędzone przez samca. Kozy najstarsze starały się zwrócić na siebie uwagę kozłów oraz odpychały rywalki. Kozy w drugiej i trzeciej laktacji nie uciekały, ani nie wykazywały inicjatywy w kontaktach z samcami, były raczej bierne i cierpliwie czekały na zainteresowanie ze strony samca.

Dane dotyczące liczby skoków przedstawiono w tab. 1, natomiast wyniki dotyczące czasu trwania skoków zawarte są w tabeli 2. We wszystkich grupach najczęściej odnotowanych było skoków pustych, jednak największą liczbę tego typu skoków odnotowano w przypadku kóz najmłodszych, zaś najmniejszą w grupie najstarszych samic. Podobne proporcje zaistniały także w przypadku skoków zakończonych ejakulacją. Średnia liczba wszystkich skoków przypadająca na jedną samicę najwyższa była w grupie pierwiastek i wynosiła 10,67, co najprawdopodobniej miało związek z ich specyficznym zachowaniem w stosunku do kozłów. Liczba skoków w grupie drugiej wyniosła 8,29 skoków.

W grupie trzeciej były kozy najstarsze i mające największe doświadczenie, w związku z czym liczba wszystkich skoków wyniosła 7,13 na jedną samicę i była najmniejsza spośród wszystkich grup.

Tabela 1

Table 1

Średnia liczba oddanych skoków na jedną kozę w grupie
Means number of mounts per one goats in group

Grupa Group	N	Skoki puste Empty mount			Skoki zakończone ejakulacją Mount with ejaculation			Razem Total		
		n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD
I	3	19	6,33	1,53	13	4,33 ^a	0,58	32	10,67	2,08
II	17	93	5,47	2,72	48	2,82 ^b	1,13	141	8,29	3,37
III	15	68	4,53	2,39	39	2,60 ^b	1,35	107	7,13	3,48
Łącznie Total	35	180	5,14	2,51	100	2,86	1,26	280	7,94	3,42

a, b – istotność różnic przy $p \leq 0,005$

Tabela 2

Table 2

Charakterystyka czasu trwania skoków z podziałem na rodzaj skoku (sek.)
Mount length with division on mount type

Grupa Group	Skoki puste Empty mount		Skoki zakończone ejakulacją Mount with ejaculation		Razem Total	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
I	3,22	0,90	5,65 ^A	2,48	4,14 ^A	0,61
II	2,74	0,89	3,74 ^B	1,11	3,16 ^B	0,63
III	2,64	0,65	3,23 ^B	0,81	2,82 ^B	0,50
Łącznie Total	2,89	0,81	4,21	1,47	3,54	1,14

A, B – istotność różnic przy $p \leq 0,01$

Ważnym czynnikiem, który odgrywa rolę w kontaktach samicy z samcem, wydaje się być pozycja kozy w hierarchii stada. Alvarez i wsp. (2003) stwierdzili, że po wprowadzeniu samca do stada 76% kóz wykazało owulację, przy czym wystąpiły istotne różnice pomiędzy grupami kóz o różnym statusie w stadzie. W grupie kóz o niskiej pozycji w hierarchii owulowało najmniej samic (73%), natomiast najwięcej wykazało owulację w grupie o wysokiej pozycji w hierarchii stada (81,8%). Różny był też okres czasu, po jakim występowała owulacja od momentu wprowadzenia samca. Najszybciej owulowały samice o wysokiej i średniej pozycji w stadzie, natomiast kozy z niską pozycją wykazywały ruję najpóźniej. U samic o wysokiej pozycji w hierarchii krótszy był też okres potrzebny

do przyjęcia przez nie samca do pierwszej kopulacji. Autorzy w swoich badaniach stwierdzili również wyraźną zależność między wiekiem kozy a jej pozycją w stadzie.

Wśród pierwsiastek liczba skoków pustych przypadających na jedną kozę była największa i wyniosła aż 6,33, natomiast średnia liczba skoków zakończonych ejakulacją to 4,33. Średnia liczba skoków przypadająca na jedną kozę w grupie II wyniosła 5,47 w przypadku skoków pustych oraz 2,82 dla skoków zakończonych ejakulacją. Wśród najstarszych kóz średnia liczba skoków pustych oraz z ejakulacją przypadających na jedną samicę liczyła odpowiednio 4,53 i 2,6. Średnia liczba skoków wszystkich oddanych na jedną kozę w całej badanej grupie wyniosła 7,94, natomiast średnia liczba skoków zakończonych ejakulacją to 2,86, a średnia liczba skoków pustych – 5,14. Statystycznie istotne różnice stwierdzono pomiędzy grupami pod względem skoków zakończonych ejakulacją.

Oprócz liczby oddane skoki różniły się między sobą także czasem trwania. W grupie I średnia długość wszystkich oddanych skoków wynosiła 4,14 sek. Skoki puste były najkrótsze i trwały średnio 3,22 sek. Czas trwania skoków zakończonych ejakulacją liczył średnio 5,65 sek. Długości skoków w II grupie nie różniły się aż tak bardzo jak u pierwsiastek. Średnia długość wszystkich oddanych skoków wyniosła 3,16 sek., skoki puste trwały 2,79 sek., a skoki ze zdeponowaniem nasienia – 3,80 sek. W grupie najstarszych samic czas oddanych skoków średnio liczył 2,82 sek. Czas pustych skoków był zbliżony do czasu pustych skoków oddanych w grupie drugiej i wynosił 2,62 sek., a długość skoków z ejakulacją – 3,16 sek. Różnice wysoko istotne stwierdzono w przypadku długości trwania wszystkich oddanych skoków oraz skoków z ejakulacją pomiędzy grupą pierwszą a pozostałymi dwoma grupami.

Jak wynika z zaprezentowanych danych, im starsze kozy, tym kozły oddały mniej skoków zarówno pustych, jak i z ejakulacją oraz zmniejszał się czas trwania poszczególnych skoków. Najdłuższe skoki były oddane przez kozły w grupie pierwsiastek, skoki średniej długości były w grupie drugiej, a najkrótsze w ostatniej – trzeciej grupie. Najdłuższe skoki zakończone ejakulacją stwierdzono w przypadku pierwsiastek, natomiast u kóz starszych i najstarszych czas tych skoków był porównywalny.

Obserwacje wykotu kóz odbywały się od 20 stycznia do 4 marca. Wyniki czasu trwania ciąży oraz liczby młodych w miocie przedstawia tabela 3. Średnia długość ciąży u kóz wynosi 150 dni, z wahaniami od 140 do 160 dni (Nowicki i wsp. 1999). W przedstawionych badaniach najkrótsza ciąża trwała 124 dni, a najdłuższa 172 dni. Średnia długość ciąży u wszystkich zwierząt wynosiła 144 dni. W przypadku najmłodszych kóz ciąża średnio trwała 150 dni, w drugiej grupie 145 dni, a w trzeciej 141 dni. Porody były łatwe i szybkie – trwały przeciętnie od 20 do 35 minut. Rzadko trwały dłużej, np. wtedy gdy rodziły się trojaczki. W całym stadzie liczącym 70 kóz tylko trzy kozy rodziły z udzieleniem pomocy przez człowieka. Było to związane ze złym ułożeniem płodu (najczęściej – podwinięta noga). Pierwsiastki rodziły po jednym młodym i we wszystkich trzech przypadkach nie interesowały się swoim potomstwem. Starsze kozy rodziły bliźnięta, tylko jedna koza z trzeciej grupy urodziła trojaczki. Wszystkie kozy z tych dwóch grup akceptowały swoje potomstwo po porodzie i opiekowały się nim. Analiza danych wykazała wysoko istotne różnice w liczbie młodych urodzonych przez kozy. Côté i Festa-Bianchet (2001) w swoich badaniach stwierdzili, że liczebność miotu jest

uzależniona od wieku samicy. Liczba młodych wzrasta jednocześnie z wiekiem matki do 9 lat, a następnie spada. Jest to też w dużej mierze związane z pozycją zajmowaną przez matkę w hierarchii stada i wyraża się wysoką dodatnią korelacją między tymi dwoma cechami.

Tabela 3

Table 3

Długość ciąży (dni) i liczba młodych w miocie w poszczególnych grupach kóz
Gastation length (days) and number of kids in litter

Grupa Group	Długość ciąży Gastation length			Liczba urodzonych koźląt Number of birth kids	Średnia liczba młodych w miocie Means number of kids in litter
	$\bar{x}$	Min.	Max.		
I	150,33	137	172	3	1,00 ^B
II	145,12	130	169	34	2,00 ^A
III	140,93	124	168	31	2,06 ^A
Łącznie Total	143,77	124	172	68	1,94

A, B – istotność różnic przy $p \leq 0,01$

Kozy, podobnie jak inne zwierzęta gospodarskie, w okresie zbliżającego się porodu szukają odosobnienia. W swoich badaniach Ramirez i wsp. (1995) stwierdzili, że większość kóz izolowała się od stada na dłużej niż 1 godz. przed porodem, pozostałe próbowały odizolować się na 30 – 60 min przed porodem.

Aktywność matek nie różniła się ze względu na typ ciąży (pojedyncza czy bliźniacza). Większość z nich rodziła raczej w miejscach zlokalizowanych przy ścianie bądź w rogu budynku niż na środku czy na zewnątrz. U kóz z podwójną ciążą szybciej powiększało się wymię w porównaniu do kóz z ciążą pojedynczą. Zwiócenie więzadeł macicy i ich zapadnięcie, obrzęk sromu, z którego wypływa śluz oraz znaczne powiększenie wymienia, w którym jest siara – to objawy zbliżającego się porodu. Jednak mimo tych wszystkich objawów poród nie zawsze następował w ciągu kilku (nawet kilkunastu) godzin. Kozy kociły się o różnych porach dnia i nocy, szczególnie w okresie nasilonych wykotów. Jedynie pierwiastki kociły się nad ranem, między godziną trzecią a piątą. Matki zwykle bezpośrednio po porodzie głównie wachają nowo narodzone młode oraz liżą jego głowę, przy czym nie występują tutaj różnice między porodami pojedynczymi i bliźniaczymi. Matki bliźniat poświęcają mniej czasu na pielęgnację jednego koźlęcia, natomiast łączny czas pielęgnacji w przypadku tych matek jest dłuższy niż matek mających jedno młode (Ramírez i wsp. 1998).

Pierwiastki urodziły tylko po jednym młodym, jednak nie interesowały się one swoim potomstwem, pomimo tego że młode przeraźliwie meczały, przywołując matkę. Kilka razy dziennie koza była przytrzymywana, żeby koźle mogło się napić mleka. Matki z dwóch pozostałych grup opiekowały się potomstwem. Po kilku dniach łączyło się je

w jedną grupę. Kozy o wyższej mleczności pozwalały i akceptowały każde kozłę, które podchodziło je ssać.

W innych badaniach nad zachowaniem okołoporodowym (Sztych i Kunowska 1999) analizą objęto 9 kóz pierwiastek rasy białej uszlachetnionej. Podczas tych badań rejestrowany był pourodzeniowy behawior macierzyński. Przed porodem u tych kóz nie zaobserwowano elementów behawioru opiekuńczego. Instynkt mateczny pojawił się dopiero po przejściu płodu przez drogi rodne oraz po kontakcie z oseskiem. Zauważono, że prawidłowe reakcje zachowania matecznego wpływają korzystnie na aktywność pourodzeniową kozłąt, oraz że liczebność miotu ma wpływ na liczbę prób podnoszenia się i na czas, po jakim kozłę uzyskiwało równowagę w pozycji stojącej.

Istotną rolę w tworzeniu więzi między matką a młodym odgrywa kontakt głosowy. Dwyer i wsp. (1998) stwierdzili różnice w częstości niskiego beczenia matek między pierwiastkami i wieloródkami oraz różnice rasowe. Wysokie nawoływania różniły się między rasami oraz wzrastała ich częstotliwość w przypadku urodzenia bliźniąt. Różnice stwierdzili także w częstości nawoływań ze strony jagniąt. Wyższy współczynnik stwierdzono u jagniąt pierwiastek. Wystąpiły także różnice rasowe. Częstsze beczenie w przypadku pierwiastek może wynikać z braku doświadczenia oraz wolniejszego tempa tworzenia się więzi między matką a kozłciem

WNIOSKI

1. Kozy należące do różnych grup wiekowych zachowują się w odmienny sposób w czasie stanówki, bardzo wyraźnie uzależniony od wieku kozy, jej doświadczenia i najprawdopodobniej – zajmowanej pozycji w hierarchii stada.

2. Kozły wykazywały największy wachlarz zachowań płciowych w stosunku do najmłodszych samic. W tej grupie liczba wszystkich oddanych skoków była największa oraz czas ich trwania był najdłuższy.

3. Wraz z wiekiem oraz doświadczeniem samicy zmniejszała się liczba skoków i skracał się czas ich trwania.

4. Liczba, rodzaj skoków oraz czas ich trwania były charakterystyczne dla każdego z samców i uzależnione od jego pozycji. Podporządkowany samiec krył kozy skuteczniej, jednocześnie jego skoki trwały dłużej.

5. Długość ciąży oraz liczba urodzonych młodych jest w dużej mierze uzależniona od wieku samicy.

6. Pierwiastki, które znajdowały się w badanym stadzie, nie wykazywały instynktu macierzyńskiego w przeciwieństwie do reszty kóz. Nawiazywanie więzi z kozłciem trwało w ich przypadku dłużej niż u starszych samic.

PIŚMIENNICTWO

- Alvarez L., Martin G.B., Galindo F., Zarco L.A., 2003. Social dominance of female goats affects their response to the male effect. *Applied Animal Behaviour Science*, 84: 119–126.
- Avdi M., Leboeuf B., Terqui M., 2004. Advanced breeding and „buck effect” in indigenous Greek goats. *Livestock Production Science*, 87: 251–257.
- Baran M., Udała J., 1997. Fizjologiczne uwarunkowania wybranych metod synchronizacji rui u kóz poza sezonem rozrodczym. *Prz. Hod.*, 2: 14–17.
- Billings H.J., Katz L.S., 1999. Male influence on proceptivity in ovariectomized French-Alpine goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 64: 181–191.
- Côté S.D., Festa-Bianchet M., 2001. Reproductive succes in female mountain goats: the influence of age and social rank. *Animal Behaviour*, 62: 173–181.
- Dwyer C.M., McLean K.A., Deans L.A., Chirnside J., Calvert S.K., Lawrence A.B., 1998. Vocalisations between mother and young in sheep: effects of breed and maternal experience. *Applied Animal Behaviour Science*, 58: 105–119.
- Fournier F., Festa-Bianchet M., 1995. Social dominance in adult female mountain goats. *Animal Behaviour*, 49: 1449–1459.
- Górecka A., Jezierski T., 2002. Zachowania socjalne i płciowe koni w warunkach stajennych a wyniki ich rozrodu. *Pr. i Mat. Zoot.*, 60: 15–25.
- Imwalle D.B., Katz L.S., 2004. Development of sexual behavior over several serving capacity tests in male goats. *Applied Animal Behaviour Science*, 89: 315–319.
- Kopański R., 1985. Chów kóz. PWRiL, Warszawa.
- Kunowska M., 2002. Wpływ obecności na występowanie rui i owulacji kóz. *Pr. i Mat. Zoot.*, 60: 27–33.
- Nowicki B., Chrzanowska J., Jamroz D., Pawlina E., 1999. Kozy. Chów, hodowla i użytkowanie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Nowicki B., Zwolińska-Bartczak I., 1983. Zachowanie się zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa.
- Price E.O., Borgwardt R.E., Orihuela A., Dally M.R., 1998. Sexual stimulation in male sheep and goats. *Applied Animal Behaviour Science*, 59: 317–322.
- Price E.O., Borgwardt R.E., Dally M.R. 2001. Male-male competition fails to sexually stimulate domestic rams. *Applied Animal Behaviour Science*, 74: 217–222.
- Ramírez A., Quiles A., Hevia M.L., Sotillo F., 1995. Behaviour of the Murciano-Granadina goat in the hour before parturition. *Applied Animal Behaviour Science*, 44: 29–35.
- Ramírez A., Quiles A., Hevia M.L., Sotillo F., 1998. Behaviour of the Murciano-Granadina goat during the first hour after parturition. *Applied Animal Behaviour Science*, 56: 223–230.
- Sztych D., Kunowska M., 1999. Zachowanie się kóz i koźląt w okresie okołoporodowym. Chów i hodowla owiec. *Zesz. Nauk. PTZ*, 43: 496–497.
- Tomkins T., Bryant M.J., 1972. Mating behaviour in a small flock of lowland sheep. *Animal Production*, 15: 203–210.
- Udała J., Błaszczuk B., 1999. Wybrane mechanizmy regulujące sezonowy przebieg procesów rozrodczych u owiec i kóz. *Med. Wet.*, 55 (11): 733–736.

SEXUAL AND MATERNAL BEHAVIOUR OF DAIRY GOATS BELONG TO DIFFERENT AGE GROUPS

S u m m a r y

Sexual and maternal behaviour is a very important factor, which influence on reproduction success of an individual and also whole population. In goats breeding many different factors determine a sexual behaviour, between other also animal age and its status in herd. The aim of this study was analyzed goats behaviour in relation to they age. Analysis included 70 females distributed to three age groups and 2 males. In results of the study was that most of the mounts made a dominant male, but most of them were without ejaculation. Buck, who has a lower hierarchy position get fewer mating, but they are much more efficient. Also the time of the mating was different between these two males – dominant had a shorter one. Behaviour of females differences between groups. Primiparas were more fearful, shy and slower establish relations with the male. Older goats were more experiences and faster became pregnant. The statistical important differences were affirmed between number of mounts and they length. The differences between groups were also in gestation length – in primiparas group it last 150 days, but in third group older goats it take only 141 days. Primiparas have only one kid in litter, in two other groups was mainly a twin births.

KEY WORDS: goats, sexual behaviour, maternal behaviour

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Roman Niżnikowski, SGGW Warszawa

Damian Knecht, Ksenia Sitarz

**PROJEKT ANALIZY MARKETINGOWEJ
GOSPODARSTWA AGROTURYSTYCZNEGO**
MARKETING ANALYSIS PROJECT OF AGROTURISTIC FARM

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

Podstawowym działaniem przy zakładaniu przedsiębiorstwa jest wykonanie analizy marketingowej. Bada ona rynek, na którym działalność ma powstać – jego wielkość, chłonność, a także identyfikuje konkurencję i pozwala określić profil nabywców, do których przedsiębiorstwo ma zamiar dotrzeć. Wnioski płynące z analizy pozwalają ustalić, czy nowa działalność na rynku w wybranym regionie będzie uzyskana.

SŁOWA KLUCZOWE: gospodarstwo agroturystyczne, analiza marketingowa

WSTĘP

Pojęcie agroturystyki pojawiło się dopiero w ostatnim ćwierćwieczu XX w. zarówno w polskiej, jak i światowej literaturze (Świetlikowska 2000). Przedrostek agro wywodzi się od terminu greckiego agros, oznaczającego rolę i agronomos, odnoszącego się do zarządzającego majątkiem rolnym. Pojęcie agroturystyki do powszechnego słownictwa zostało wprowadzone przez przedstawicieli strony podaźowej, reprezentujących interesy właścicieli agrogospodarstw.

Agroturystyka inaczej rozumiana jest przez turystów, a inaczej przez świadczących agroturystyczne usługi (Dębniowska, Tkaczuk 1997).

Dla turysty pojęcie to oznacza aktywność turystyczną człowieka, który zamierza poznać produkcję rolniczą i/lub wypocząć w środowisku rolniczym. Znacznie szerzej pojęcie rozumie świadczeniodawca usług turystycznych, który do jego zakresu włącza

Do cytowania – For citation: Dnecht D., Sitarz K., 2008. Projekt analizy marketingowej gospodarstwa agroturystycznego. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 131–149.

różne formy hotelarstwa – agrohotelarstwo, gastronomii – agrogastronomię, rekreacji – agrorekreację, wypoczynku – agrowypoczynek, sportu – agrosport, a nawet lecznictwa i rehabilitacji – aeroterapię (Panasiuk 2006).

Przesłanki wykorzystania zasad marketingu w agroturystyce nie odbiegają w istotny sposób od ogólnych celów w turystyce. W obu przypadkach podstawą marketingu-mix są produkt, miejsce, promocja, cena i ludzie (Kotler 1994). Strategicznym elementem marketingu w agroturystyce jest produkt oraz jego cena. Jeżeli gospodarstwo agroturystyczne jest ukierunkowane tylko na turystów, których oczekiwania sprowadzają się do znalezienia odpowiedniego noclegu i walorów krajobrazowych regionu, to z całą pewnością oznacza to rezygnację z całej gamy możliwości, jakie daje wieś. Kolejnym elementem marketingu jest promocja, a więc wszelkie metody, środki i formy dotarcia do potencjalnego klienta.

Analiza marketingowa gospodarstwa agroturystycznego to budowa szkieletu działalności, obmyślenie i przeanalizowanie pomysłu założenia nowego przedsięwzięcia oraz szans jego przetrwania na rynku.

CEL DZIAŁANIA

Celem badawczym jest opracowanie analizy marketingowej gospodarstwa agroturystycznego leżącego w gminie Świeradów Zdrój.

Gmina ta położona jest na niezwykle urozmaiconych i bardzo malowniczych terenach górskich i podgórskich. Piękne krajobrazy, zróżnicowane środowisko przyrodnicze, liczne szlaki turystyczne, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe oraz specyficzny klimat stwarzają wspaniałe warunki do wypoczynku i rekreacji, a także uprawiania różnych form turystyki i sportów przez cały rok.

Góry Izerskie leżące w sąsiedztwie gminy charakteryzują się bogatymi zasobami przyrody, które w doskonały sposób sprzyjają funkcjonowaniu wielu obiektów turystycznych. Przyciągają turystów swoimi walorami leczniczymi, zabytkami oraz ciągnącymi się kilometrami szlakami góorskimi. Bogactwami naturalnymi regionu są zasoby wód mineralnych, radonu, świerku i borowin.

Przedstawione walory stwarzają doskonałe warunki wypoczynku dla osób, które chcą zadbać o swoje zdrowie, ale nie lubią tłumu i hałasu modnych kurortów.

Turystyka w ostatnich latach stała się bardzo dochodową dziedziną działalności w Polsce. Systematycznie wzrastają dochody instytucji i osób zajmujących się świadczeniem usług turystycznych. Szacuje się, że ta gałąź, obok branży komputerowej, w najbliższych latach będzie rozwijać się bardzo prężnie. Tworzy się więc szansa wykorzystania tego trendu oraz naturalnego potencjału turystycznego. Inwestowanie w bazę turystyczną staje się koniecznością. Zwiększają się wymagania, zmieniają się trendy i oczekiwania osób chcących skorzystać z oferty ośrodków turystycznych. Należy podkreślić, że prawidłowy rozwój agroturystyki jest nie tylko szansą dla poszczególnych gospodarstw, ale dla całych kompleksów wsi i gmin (Ochran 1999).

CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Rodzaj podejmowanej działalności, forma prawna: rodzaj projektu – inwestycyjny, typ projektu – dochodowy, rodzaj działalności – gospodarcza, turystyka wiejska – agroturystyka, osoba prawna prowadząca działalność – fizyczna.

Lokalizacja: gmina Świeradów Zdrój, w części zwanej Łęczyną. Gospodarstwo jest położone przy ul. Rolniczej w wolno stojącym budynku jednopiętrowym. Na parterze znajduje się: sień, kuchnia, 2 pokoje, łazienka, weranda z wyjściem do ogrodu, WC. Na górze 5 pokoi. Do domu przylega budynek gospodarczy (dawna stajnia) oraz stodoła.

Powierzchnia: powierzchnia budynku – 250 m², w obrysie 19x8 m. Działka – 2,4 ha.

Forma własności lokalu: gospodarstwo będzie wykupione, pozostając własnością prywatną.

Planowane zakupy inwestycyjne: związane z remontem i wyposażeniem budynku mieszkalnego, stajni oraz stodoły. Cały teren oraz pastwiska dla koni zostaną ogrodzone, a ogród zagospodarowany.

Rozbudowa i modernizacja: związana z budową psiarni przeznaczonej na pensjonat dla psów zaprzęgowych, budową wiaty, w której znajdować się będzie grill i miejsce na ognisko. Modernizacji ulegnie prawie całe gospodarstwo, w którym niezbędne będą zmiany potrzebne do jego funkcjonowania.

Kapitały: część zgromadzona z funduszy Unii Europejskiej. Sfinansowanie kupna domu – jako pomoc dla początkujących przedsiębiorców, ponadto dotacje do hodowli koni małopolskich, dopłata do gospodarstwa ekologicznego, dofinansowanie z gminy za wkład w turystyczny rozwój regionu oraz reklamę jego walorów turystycznych.

OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA

Opis usług i produktów, cennik

Jak mówi źródło, interaktywne pojęcie produktu związane jest z marketingiem i w myśl jego teorii bywa definiowany jako „wszystko, co można oferować na rynku i co może zaspokajać potrzeby i pragnienia nabywcy. Może nim być rzecz materialna, usługa, organizacja, marka, idea”.

W turystyce mamy do czynienia z produktem turystycznym, który może być rozumiany w wąskim bądź szerokim znaczeniu. Produkt turystyczny w wąskim znaczeniu odnosi się do zakupywanych usług i dóbr materialnych zaspokajających potrzeby związane z uprawianiem turystyki, a oferowanych pojedynczo lub w formie pakietu. Natomiast w szerokim znaczeniu – „wszystko, co turysta czyni w czasie podróży oraz w miejscu przeznaczenia (pobytu w docelowym miejscu). Inaczej – „całkowity produkt turystyczny obejmuje całość przeżytego doświadczenia od chwili opuszczenia domu do powrotu; w odróżnieniu od miejsca w samolocie lub pokoju w hotelu, jako pojedynczych produktów, całkowity produkt turystyczny – np. wypoczynek nad morzem, wycieczka autokarowa lub wyjazd na konferencję – jest produktem złożonym” (www.twoja-firma.pl).

Produkt turystyczny związany z obszarem jest produktem złożonym. Tworzą go: podstawowe dobra turystyczne (walory turystyczne), dobra materialne i usługi świadczone przez wytwórców, udogodnienia (Terminologia turystyczna 1995).

Region Gór Izerskich, w którym będzie się znajdowało gospodarstwo, składa się z obszarów o różnej atrakcyjności turystycznej modyfikowanej warunkami fizjograficznymi, hydrologicznymi oraz florą i fauną. Można wyróżnić obszary preferowane do turystyki i rekreacji masowej, kwalifikowanej, hobbystycznej, edukacyjnej i ekoturystyki, uprawiania zbieractwa, wycieczek pieszych, rowerowych, przejażdżek konnych i powozowych oraz wycieczek zimowych (kuligów). Istnieje możliwość rozwoju sportów letnich i zimowych oraz wędkarstwa.

Planowane gospodarstwo agroturystyczne będzie nie tylko przyjmowało gości, zapewniając im nocleg, ale przede wszystkim zostanie skierowane do osób zainteresowanych aktywnym wypoczynkiem. Będzie obsługiwać zarówno klientów indywidualnych, jak i firmy chcące urządzać szkolenia dla swoich pracowników i klientów. Stworzy bazę dla turystów, miłośników koni i konnych wędrowek po górach, turystyki narciarskiej zarówno biegowej, jak i zjazdowej oraz wielbicieli zimowej turystyki zaprzęgowej z psami.

Usługi, cennik

Noclegi (40 zł/doba)

Ceny zróżnicowane według:

- a) kryterium czasu:
 - cena w sezonie, odpowiada cenie podstawowej z uwzględnionymi rabatami;
 - cena posezonowa, jest to cena podstawowa pomniejszona o 10% – forma rabatu;
- b) kryterium kategorii klienta, możliwość upustu w wysokości 15% dla:
 - dzieci do lat 10;
 - członków towarzystw i klubów turystycznych;
 - gości, którzy kilkakrotnie korzystali z naszej oferty (nie mniej niż 5 razy);
 - grup zorganizowanych.
- c) kryterium wielkości transakcji, stosując tego typu różnicowanie istnieje możliwość udzielenia 5% obniżki w stosunku do ceny podstawowej dla osób, które zamierzają spędzić w gospodarstwie więcej niż 7 dni.

Wyżywienie

35 zł/dzień

Możliwość rabatu przy dłuższym pobycie.

Jazdy konne

30 zł/godz.

Jazda na lonży

25 zł/30 min

Karnet na łożę

100 zł/5 jazd

Karnety

300 zł/12 jazd

Jazdy terenowe

70 zł/2 godz.

Jazdy terenowe

100 zł/4–5 godz. (+ ciepły posiłek)

Możliwe rabaty przy dłuższym pobycie w gospodarstwie.

Pensjonat dla koni	600 zł/miesiąc
Wynajem sani lub bryczki	60 zł/godz.
Pensjonat dla psów zaprzęgowych	15 zł/dzień
Wynajem sali konferencyjnej	70 zł/godz.
Możliwość rabatu przy dłuższym pobycie	
Wypożyczalnia i organizacja wycieczek górskich na nartach biegowych z instruktorem	15 zł /godz.
Wypożyczalnia rowerów	7 zł/godz.
(Brak opłat przy dłuższym pobycie)	

Noclegi: Zorganizowane noclegi w 7 pokojach, 4 w domu mieszkalnym i 3 w zaadaptowanym strychu nad budynkiem gospodarczym – stajnią. Wszystkie pokoje z łazienkami. 1 pokój (apartament) – czteroosobowy, 2 pokoje – trzyosobowe, 5 pokoi – dwuosobowych. Łącznie gospodarstwo może przyjąć 20 osób, z możliwością dostawki w przypadku przyjmowania szkół.

Wyżywienie: Wyżywienie jest niemalże niezbędne przy zakwaterowaniu, jednak na prośbę klienta pokój może być wynajęty bez wyżywienia. Dzień wyżywienia obejmuje śniadanie, obiad z podwieczorkiem i kolację.

Jazdy konne: Gospodarstwo będzie posiadało 4 konie rekreacyjne, używane do przejażdżek na ujeżdżalni oraz w terenie.

Pensjonat dla koni: W stajni będą 3 wolne boksy z możliwością ich wynajęcia.

Wypożyczalnia sań i bryczki: Prowadzenie wycieczek saniami i bryczką, organizacja przewozów na ślub i inne imprezy okolicznościowe.

Pensjonat dla psów zaprzęgowych: Jest to idealne rozwiązanie dla osób, które preferują przejażdżki saniami ciągniętymi przez psy oraz właścicieli psów zaprzęgowych, którzy nie mają odpowiedniego sprzętu do zaprzęgów.

Wynajem sali konferencyjnej: Sala konferencyjna, wyposażona w profesjonalny sprzęt do pokazów i szkoleń, np. rzutnik multimedialny, mikrofony.

Wynajem nart biegowych i organizacja wycieczek: Dla osób lubiących sporty zimowe. Wycieczki po górach na nartach biegowych z instruktorem.

Wypożyczalnia rowerów: Gospodarstwo oferuje wynajem rowerów na wycieczki górskie.

ANALIZA SWOT

Główne cechy, zalety, przewagi konkurencyjne usług i produktów

Planowane gospodarstwo agroturystyczne nie będzie skupiać się na jednym rodzaju klientów, czego dowodem jest różnorodność oferowanych usług. Stanowi miejsce, w którym nawet pracownicy na służbowym wyjeździe będą mogli poczuć się jak w domu. Priorytet – to dobre samopoczucie gości, stworzenie domowej, przyjaznej atmosfery i pozytywnych kontaktów międzyludzkich. Gama oferowanych usług zadowoli każdego klienta, pozwoli atrakcyjnie zagospodarować wolny czas.

Przewagą nad innymi gospodarstwami w gminie Świeradów Zdrój będą, co zostanie pokazane przy omówieniu badania rynku, różne rodzaje aktywności i atrakcji, jakich nie mają inne gospodarstwa, a także przemyślana i dobrze zorganizowana promocja i reklama gospodarstwa. Dobra znajomość języka angielskiego i niemieckiego pozwoli na przyjmowanie gości zza granicy.

Jakość produktów będzie wysoka w porównaniu do ceny. Pokoje, w których zaoferuje się noclegi, zostaną urządzone oryginalnie, stylizowane na retro. W każdym pokoju znajdzie się łazienka, telewizor oraz sieć umożliwiająca korzystanie z Internetu. Wyżywienie zawiera wiele dodatków, których nie mają inne gospodarstwa, jak np. obfity podwieczorek z domowymi wypiekami czy lampka domowego wina podawana do obiadu.

Na jakość usług wpływa także zachowanie bezpieczeństwa w czasie prowadzenia atrakcji turystycznych, np. jazd konnych czy zimowych wycieczek górskich na nartach biegowych, prowadzonych przez instruktora rekreacji ruchowej.

Słabe strony gospodarstwa

Nastawienie na specyficzną grupę nabywców, sezonowość produktu, uzależnienie od pogody, brak krytej ujeżdżalni, duża konkurencja w regionie, praca ze zwierzętami łączy się z wypadkami losowymi; brak własnej uprawy wykorzystywanej w żywieniu gości i zwierząt.

Szanse gospodarstwa, tendencje, trendy

W przyszłości planowane przekształcenie gospodarstwa w formę ekologiczną, wykorzystującą własne zasoby w wyżywieniu. Organizacja szkoleń dla koni i jeźdźców prowadzonych przez uznanych trenerów sportu jeździeckiego. Wzrost popularności aktywnej formy wypoczynku, sportów jeździeckich, narciarskich i zaprzęgów psich zapewni stały popyt na oferowane usługi, co spowoduje rozszerzenie rynku na dalsze województwa i większe zainteresowanie gospodarstwem.

Zagrożenia funkcjonowania

Zagrożeniem dla gospodarstwa są inne jednostki oferujące noclegi na terenie Gór Izerskich, a przede wszystkim na terenie gminy Świeradów Zdrój. Niesie to ze sobą niebezpieczeństwo nieznaledzenia odpowiedniej ilości klientów w sezonie i poza nim. Dołączone zostały tabele przedstawiające koszty w porównaniu z przychodami. Tabela 1 przedstawia koszty zmienne, czyli ponoszone przez właściciela przy sprzedaży jednej jednostki. Koszty inwestycyjne zostały zawarte w tabeli 2. Są to koszty, które trzeba ponieść przy założeniu działalności. Istotny jest fakt zakupu z amortyzacją – w tym gospodarstwa na 40 lat, stopa amortyzacji wynosi 2,5%, rzutnika multimedialnego – okres amortyzacji 5 lat, stopa amortyzacji 20%, koni – okres amortyzacji 5 lat, stopa amortyzacji 20%.

Tabela 3 zawiera zestawienie kosztów stałych, które nie zmieniają znacząco wartości, zawsze należy wziąć je pod uwagę.

Tabela 1
Table 1

Struktura kosztów zmiennych
Structure of alternate cost

Miesiąc – Month	Jedn. Unit	Cena Price	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
noclegi accomodation	dobę day	11	70	150	20	20	100	90	280	250	100	50	10	70
	dzień day	20	770	1650	220	220	1100	990	3080	2750	1100	550	110	770
wyżywienie maintenance	godz. hour	12	60	120	15	15	80	70	250	220	80	40	5	60
	godz. hour	12	1200	2400	300	300	1600	1400	5000	4400	1600	800	100	1200
jazdy konne horse riding	godz. hour	12	10	15	5	15	50	70	200	200	150	100	10	0
	miesiąc month	350	119	179	60	179	595	833	2380	2380	1785	1190	119	
pensjonat dla koni boarding house for horses	godz. hour	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	godz. hour	1	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
sanie – bryczka sleigh – cariage	godz. hour	1	5	10	0	0	4	10	20	20	15	0	0	5
	godz. hour	1	5	10			4	10	20	20	15			5
pensjonat dla psów boarding house for dogs	godz. hour	1	30	30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	godz. hour	1	30	30	3									15
sala konferencyjna boardroom	godz. hour	1	4	4	0	4	6	5	0	0	6	4	0	0
	godz. hour	1	2	2		2	3	3			3	2		
narty biegowe race ski	godz. hour	5	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	godz. hour	5	50	150										25
rowery bicycles	godz. hour	1	0	0	0	6	20	30	50	50	30	10	0	0
	godz. hour	1	0	0	0	6	20	30	50	50	30	10	0	0
Razem – Total	zł		2876	5121	1283	1407	4022	3966	11230	10300	5233	3252	1029	2715

Źródło: opracowanie własne – Source: self-study

Tabela 2
Table 2Analiza kosztów inwestycyjnych
Analysis of capital costs

Tytuł kosztu – Title of cost	Kwota zakupu Charg of shopping	Kwota kosztów inwestycji Amount of cost of investment
razem – total	569 800,00 zł	245 300,00 zł
1	2	3
zakup gospodarstwa – farm purchase	300 000,00	
rzutnik multimedialny – multimedia projector	4 500,00	
konie – horses	20 000,00	
remont dachu – repair of roof	20 000,00	20 000,00
remont okien i drzwi repair od windows and doors	10 000,00	10 000,00
remont pomieszczeń – repair of accommodation	60 000,00	60 000,00
remont obejścia – repair of getting around	10 000,00	10 000,00
budowa wiaty – structure of summer house	3 000,00	3 000,00
ogrzewanie – warming	25 000,00	25 000,00
węzeł wod.-kanalizacyjny – water-sewerage knot	5 000,00	5 000,00
instalacja elektryczna – electric installation	5 000,00	5 000,00
łazienki w pokojach – bathroom chambers	21 000,00	21 000,00
łóżka – beds	6 000,00	6 000,00
szafy – wardrobes	3 500,00	3 500,00
stoły – tables	3 000,00	3 000,00
krzesła – chairs	3 000,00	3 000,00
szafki nocne – night cases	1 000,00	1 000,00
dywany i podłogi – carpets and floors	3 000,00	3 000,00
firany i obrusy – net curtains and tablecloths	2 000,00	2 000,00
oświetlenie – lightening	3 000,00	3 000,00
pralka – washmachine	1 800,00	1 800,00
telewizory – tv	3 500,00	3 500,00
kuchenska – coocker	1 500,00	1 500,00
okap kuchenny – kitchen eaves	500,00	500,00
zmywarka – washmachine of untelsils	2 000,00	2 000,00
lodówka – fridge	1 500,00	1 500,00
zamrażarka – freezer	2 000,00	2 000,00
garnki – pots	1 000,00	1 000,00
narzędzia kuchenne – kitchen accesories	500,00	500,00
nakrycia – cups	1 000,00	1 000,00
sztućce – table silver	500,00	500,00
komputer – computer	2 500,00	2 500,00
ekran – screen	500,00	500,00
boksy dla koni – box for horses	5 000,00	5 000,00
rowery – cycles	2 500,00	2 500,00

Tabela 2 c.d.
Table 2 cont.

1	2	3
narty – skis	2 500,00	2 500,00
bryczka – cariage	3 000,00	3 000,00
sanie – sleigh	3 000,00	3 000,00
uprząż – harness	4 000,00	4 000,00
sprzęt jeździecki – riding equipment	6 000,00	6 000,00
boksy dla psów – box for dogs	2 000,00	2 000,00
inne koszty – other costs	15 000,00	15 000,00

Źródło: opracowanie własne – Source: self-study

Tabela 3
Table 3Analiza kosztów stałych
Analysis of constans costs

Roczne koszty stałe – Annual cost constant	
tytuł kosztu – title of cost	kwota kosztu – charg of cost
razem total	41 398,00 zł
amortyzacja gospodarstwa amortization of farm	7 500,00
amortyzacja rzutnika amortization of projector	900,00
amortyzacja koni amortization of horses	4 000,00
koszt zatrudnienia cost of employment	18 000,00
abonament radiowo-telewizyjny subscription of broadcasting television	180,00
abonament telefon subscription of a telephone	1 200,00
abonament internetowy internet subscription	1 200,00
wywóz śmieci exportation of litter	100,00
opłata dla ZAIKS charge for ZAIKS	276,00
podatek od nieruchomości estate tax	452,00
energia elektr. electric power	5 000,00
KRUS tax KRUS	2 590,00

Źródło: opracowanie własne – Source: self-study

Tabela 4 przedstawia koszty zmienne wynikające ze sprzedaży jednostek konkretnych usług oraz koszty całkowite (łącznie z kosztami inwestycyjnymi) pierwszego i drugiego roku działania gospodarstwa.

Tabela 5 pokazuje roczną strukturę przychodów gospodarstwa.

Tabela 4
Table 4

Analiza kosztów zmiennych
Analysis of changeable costs

Roczne koszty zmienne Annual cost changeable	
Tytuł kosztu – Title of cost	Kwota kosztu Amount of cost
razem – total	52 432,00 zł
noclegi accomodation	13 310,00
wyżywienie maintenace	20 300,00
jazdy konne horse riding	9 817,50
pensjonat dla koni boarding house for horses	8 400,00
sanie/bryczka sleigh/ cariage	89,00
pensjonat dla psów boarding house for dogs	78,00
sala konferencyjna boardroom	16,50
narty biegowe race ski	225,00
wypożyczalnia rowerów rent of bicycles	196,00
razem wszystkie koszty stałe + zmienne I rok total costs constans + changeable I year	339 130,00
razem wszystkie koszty stałe + zmienne II rok total costs constans + changeable II year	93 830,00 zł

Źródło: opracowanie własne – Source: self-study

Tabela 5
Table 5

Roczna struktura przychodów
Annual structure of income

Miesiąc Month	Jedn. Unit	Cena Price	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
noclegi accomodation	doba day	40	70	150	20	20	100	90	280	250	100	50	10	70
			2 800	6 000	800	800	4 000	3 600	11 200	10 000	4 000	2 000	400	2 800
wyżywienie maintenance	dzień day	35	60	120	15	15	80	70	250	220	80	40	5	60
			2 100	4 200	525	525	2 800	2 450	8 750	7 700	2 800	1 400	175	2 100
jazdy konne horse riding	godz. hour	30	10	15	5	15	50	70	200	200	150	100	10	0
			300	450	150	450	1 500	2 100	6 000	6 000	4 500	3 000	300	
pensjonat dla koni boarding house for horses	miesiąc month	600	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
sanie / bryczka sleigh / carriage	godz. hour	60	5	10	0	0	4	10	20	20	15	0	0	5
			300	600			240	600	1 200	1 200	900			300
pensjonat dla psów boarding house for dogs	dzień day	15	30	30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15
			450	450	45									225
sala konferencyjna boardroom	godz. hour	70	4	4	0	4	6	5	0	0	6	4	0	0
			280	280		280	420	350			420	280		
narty biegowe race ski	godz. hour	15	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
			150	450										75
rowery bicycles	godz. hour	7	0	0	0	6	20	30	50	50	30	10	0	0
						42	140	210	350	350	210	70		
razem total	(zł)		7 580	13 630	2 720	3 297	10 300	10 510	28 700	26 450	14 030	7 950	2 075	6 700
struktura structure	(%)		5,66	10,18	2,03	2,46	7,69	7,85	21,43	19,75	10,47	5,94	1,55	5,00

Źródło: opracowanie własne – Source: Self- study

Zasięg opisywanego rynku

Zasięg rynku konkurencyjnego sięga gminy Świeradów Zdrój. Natomiast spodziewani są nabywcy z województw: śląskiego, opolskiego, dolnośląskiego, wielkopolskiego oraz z Niemiec.

Liczba i kwalifikacje pracowników

Gospodarstwo będzie działalnością rodzinną. Właściciele posiadają kwalifikacje w prowadzeniu jazd konnych – tytuł instruktora rekreacyjnego jeździectwa oraz uprawnienia do prowadzenia sań i bryczki w zaprzęgu konnym, tytuł instruktora narciarstwa biegowego i narciarstwa zjazdowego. Dodatkowo zatrudnione będą dwie osoby na umowę – zlecenie.

Dostawcy

Zakup żywności – Pracownicza Spółdzielnia Handlowo-Produkcyjna Hurtownia Spożywcza, Świeradów Zdrój.

Zakup owsa dla koni – lokalni rolnicy.

Zakup paszy dla pozostałych zwierząt – firma PROVIMI - ROLIMPEX S.A.

Al. Jerozolimskie 146D, 02-305 Warszawa.

Zakup prądu – EnergiaPro Koncern Energetyczny SA, Zgorzelec.

Abonament telefoniczny i internetowy – sieć telefonii komórkowej Centertel sp. z o.o. 01-230 Warszawa.

Wywóz śmieci – firma Transnec, Wyszyńskiego 11A/4, 59-850 Świeradów Zdrój.

BADANIA I OCENA RYNKU

Opis nabywców – profil nabywcy

Projekt produktów turystyki wiejskiej wymaga analizy motywacji potencjalnych klientów, wybierających tę właśnie formę wypoczynku. Jak wynika z prowadzonych badań, turyści preferujący wieś jako miejsce pobytu wymieniali zazwyczaj następujące powody (Strzembicki 2001): możliwość spokojnego odpoczynku w naturalnym, wiejskim środowisku (czynnik dominujący), chęć spędzenia urlopu w ulubionym krajobrazie, walory zdrowotne terenów wiejskich, koszty pobytu, możliwość bezpośredniego kontaktu z rodziną wiejską, poznanie obyczajów oraz tradycji ludowej danego regionu, chęć zmiany dotychczasowego sposobu spędzania wolnego czasu.

Na podstawie ankiety, przeprowadzonej wśród konkurentów w gminie Świeradów Zdrój wnosić można, że typowy odbiorca agroturystyki jest mieszkańcem miasta, którego interesują różne formy rekreacji na wolnym powietrzu, odkrywanie walorów krajobrazu oraz wiejski styl życia. Turyści wybierający tę formę wypoczynku to często ludzie aktywni, zainteresowani przyrodą i ekologią, stroniący od turystyki masowej. Są to osoby średnio zamożne, pracujące w tzw. budżetówce, z wykształceniem średnim i wyższym. Rodziny zazwyczaj 3–4-osobowe, nastawione na pobyt weekendowy lub tygodniowy. Przeważnie dysponują własnym środkiem transportu i organizują swoje wakacje samodzielnie, bez pośrednictwa agencji czy touroperatorów. Jeśli spędzą urlop

w spokoju, z poczuciem pełnego bezpieczeństwa i wygody, w pełni zadowoleni, to jest bardzo prawdopodobne, że powrócą do tych samych miejsc. Duży odsetek osób korzystających z tego typu usług stanowią obcokrajowcy, głównie Niemcy i Belgowie, dla których regiony Polski stanowią doskonałą alternatywę spędzania wolnego czasu.

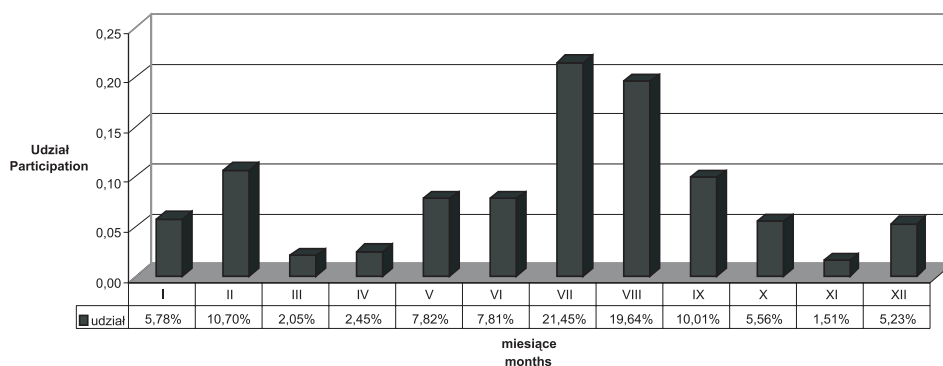
Analiza popytu na produkty

Usługi, jakie będzie oferowało planowane gospodarstwo, są skierowane do różnych grup ludzi. Szeroka gama aktywności w połączeniu z uzdrowiskowymi i turystycznymi walorami gminy Świeradów Zdrój będą miały duży wpływ na zainteresowanie przyszłych klientów gospodarstwem. Jest ono w stanie zaspokoić różne wymagania za przystępne ceny w porównaniu do kosztów, jakie potencjalny klient ponosi za noclegi w hotelach czy pensjonatach, które nie proponują tak rozbudowanej oferty dla gości. Atrakcje, jakie oferuje agroturystyka, są dobrze dopasowane do terenu, na którym leży Świeradów Zdrój, a jednocześnie – niekomercyjne i niedostępne w innych gospodarstwach na tym terenie.

Prognoza sprzedaży, sezonowość popytu

Świeradów Zdrój jako miejscowość turystyczna położona w górach ma dwa okresy sezonowe – zimowy i letni. Wiosną zauważa się wzrost popytu, natomiast jesienią można spotkać wielu spacerujących turystów. Martwe miesiące trwają krótko, są to marzec, kwiecień, październik i listopad. W zależności od prowadzonej działalności można w różny sposób wspomóc zainteresowanie pobytem w górach w okresach niesezonowych, kierując je do innych grup niż rodziny z dziećmi, np. oferta skierowana do firm oraz szkół.

Dołączony został planowany przychód w pierwszym roku działalności na rok 2009. Przychód jest obliczony w formie pesymistycznej i zawiera ceny jednostkowe, które będą obowiązywały przy rozpoczęciu działalności przedsiębiorstwa (tab. 1) oraz roczną strukturę sprzedaży według miesięcy (wykres 1).



Źródło: opracowanie własne – Source: Self-study

Wykres 1. Roczna struktura przychodów

Pict. 1. Annual structure of income

Wielkość i struktura rynku, tendencje rozwojowe

Świeradów Zdrój jest miejscowością typowo uzdrowskowo-turystyczną. Przyciąga turystów i kuracjuszy od XVII w. Pierwsza wzmianka o mieście pochodzi z 1524 r. Odkryte już wtedy wody mineralne – dopiero ponad sto pięćdziesiąt lat później zostały zbadań i uznane za lecznicze. Niezwykłe, uzdrowskowe moce przyczyniły się do budowy Domu Zdrojowego (1899 r.) w otaczającym go Parku Zdrojowym. O wyjątkowości tych miejsc stanowią: najdłuższa na Dolnym Śląsku hala spacerowa, egzotyczna roślinność, promenada spacerowa, tarasy, sztuczna grotta oraz galeria widokowa na wieży z zegarem, z której podziwiać można uroki Świeradowa i okolic. Uznane i rozslawiane uzdrowsko – do 1945 r. jako Bad Flinsberg, dopiero po II wojnie światowej, wraz z nową nazwą, uzyskało prawa miejskie. Obecnie na klimat miasta oprócz Domu i Parku Zdrojowego, neogotyckiego kościoła parafialnego św. Józefa Oblata i Najświętszej Maryi Panny z 1897 r. wpływają również typowe uzdrowskowe budynki w centrum oraz liczne drewniane chaty sudeckie z XIX w.

Baza noclegowa dla 3500 osób, atrakcje turystyczne i rekreacyjne, szczególne właściwości swieradowskich zasobów naturalnych oraz dziewiczość terenów, wciąż nie do końca odkrytych przez turystykę, masowo zachęcają do odwiedzenia tego miasteczka – jednego z dwóch największych w Górach Izerskich. Jako miejscowość uzdrowskowa Świeradów ma 4 szpitale uzdrowskowe, 2 sanatoria, 8 hoteli, 10 domów wczasowych oraz dużą ilość pensjonatów.

Z wywiadu, przeprowadzonego z Referentem Promocji Gminy, Turystyki, Kultury i Sportu, Panią Moniką Hajny, wynika, że wykorzystanie bazy noclegowej sięga 80%, a większość hoteli i pensjonatów ma miejsca zajęte przez cały rok. Dominują przyjezdni z Niemiec, a wśród nich osoby, które mieszkały przed wojną w Świeradowie i zostały przesiedlone. Niemiecka kasa chorych dofinansowuje ich pobyt w pensjonatach.

Opis konkurentów

W gminie Świeradów Zdrój znajduje się 30 przedsiębiorstw, które można traktować jako konkurencję. Znajduje się tam 6 gospodarstw agroturystycznych oraz 24 pensjonaty.

Ocena rynku

Na podstawie przeprowadzonych ankiet z konkurencją oraz wywiadu z Referentem Promocji Gminy, Turystyki, Kultury i Sportu – rynek można ocenić jako bardzo korzystny. Szacowany potencjał rynku wynosi ok. 4,5 mln zł. Wiele firm uzyskuje dużo wyższe przychody, oferując tylko noclegi lub noclegi i wyżywienie. Niewiele z nich ma jeszcze dodatkowe atrakcje.

DYSTRYBUCJA

Kanał dystrybucji dla gospodarstwa agroturystycznego jest długi i wąski. Gospodarstwo będzie oferowało 20 miejsc noclegowych, co ogranicza jednoczesną ilość sprzedaży w ciągu doby i może w okresach sezonowych spowodować zatkanie kanału. Sprawia to, że kanał jest wąski. Turyści będą przyjeżdżali z całej Polski, jak również

z zagranicy, więc będą to odległości nawet do 600 km. Kanał dystrybucji można uznać za długi. Z macierzy wynika, że znajdując się w drugiej grupie, gospodarstwo będzie musiało zadbać o promocję i reklamę w szerokim zakresie, w mediach, Internecie lub prasie (rys. 1).

Kanały dystrybucji – Chanel of sale

		Długość – Lenght	
		krótki – short	długi – debts
Szerokość Width	wąski narrow	I	II
	szeroki wide	III	IV

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Mazurkiewicz, 2002)

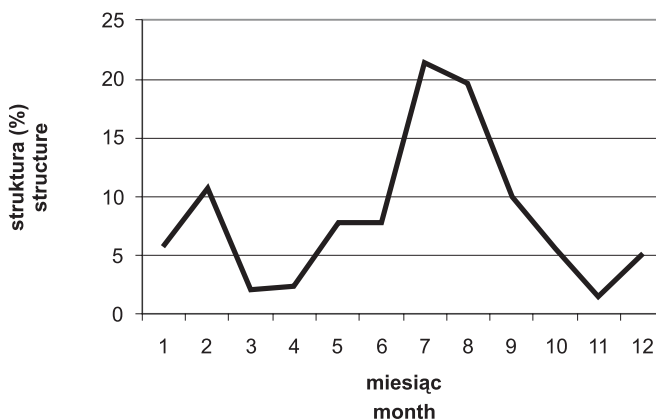
Source: Self-study based on (Mazurkiewicz, 2002)

Rys. 1. Macierz kanału sprzedaży

Fig. 1. Matrix of channel of sale

Struktura sprzedaży według czasu

Z wykresu 2 wynika, że najlepsze okresy sprzedaży to miesiące letnie, gdy przyjeżdżają na wakacje rodziny z dziećmi na okres dwóch tygodni, oraz ferie zimowe, kiedy przybywają rodziny, a także pasjonaci nart i psich zaprzęgów. Wysokie przychody można uzyskać również w maju i czerwcu. Wynika to z organizowania tzw. „zielonych szkół”. Martwe miesiące to głównie marzec, kwiecień i listopad – niesprzyjające wyjazdom na wieś.



Źródło: opracowanie własne

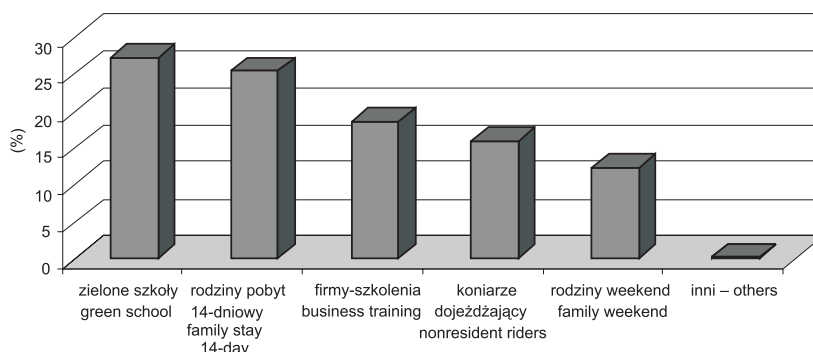
Source: Self-study

Wykres 2. Roczna struktura sprzedaży

Pict. 2. Annual structure of sale

Struktura sprzedaży według nabywców

Główne grupy odbiorców, czyli takie, które będą wносиły największe wartości przychodów rocznie, to: uczestnicy wycieczek szkolnych – tzw. zielone szkoły, rodziny przyjeżdżające na okres dwutygodniowy, firmy organizujące szkolenia, osoby jeżdżące konno lub utrzymujące konie w pensjonacie, rodziny przyjeżdżające na weekend oraz inne osoby pojawiające się w gospodarstwie zazwyczaj jednorazowo. Do stałych klientów można zaliczyć osoby z grupy 2 i 5, czyli rodziny – są to klienci, którzy lubią wracać w te same miejsca na wakacje lub weekendy. Dla tych osób trzeba przygotować ofertę specjalną, uwzględniającą zniżki np. za wynajem sprzętu czy jazdy konne. Klientami stałymi będą również osoby z grupy 4, czyli ludzie, którzy uczą się jeździć konno. Najlepszymi i najmniej wymagającymi klientami są dzieci przyjeżdżające na tzw. zieloną szkołę. Strukturę sprzedaży przedstawia wykres 3.



Źródło: opracowanie własne
Source: Self-study

Wykres 3. Struktura sprzedaży według nabywców
Chart 3. Structure of sale according to purchasers

Kompetencja nabywców i reklamacje

Wśród grupy nabywców odwiedzających gospodarstwo kompetentnymi klientami będą firmy organizujące szkolenia oraz osoby utrzymujące konie w pensjonacie. Udział sprzedaży dla tego rodzaju klientów wynosi 28%. Wymagania nabywców są zróżnicowane: dzieci na „zielonych szkołach” są najmniej wymagające, najbardziej niekompetentne – można je uznać za najlepszych klientów i jednocześnie reklamę, gdyż po powrocie z wycieczki opowiadają swoje wrażenia rodzinom i znajomym. Przyjeżdżające rodziny są również niekompetentne i nie mają za wysokich wymagań. Zazwyczaj są to osoby nastawione na pobyt na wsi; występujące niedogodności sprawiają, że są bardziej zadowoleni z pobytu, ponieważ są to dla nich atrakcje, jakich nie mają w mieście. Dlatego w agroturystyce rzadko spotykane są reklamacje. Jeśli się jednak zdarzą, należy opuścić cenę za pobyt w gospodarstwie lub zaoferować bezpłatną atrakcję.

WPLYW PRODUKTÓW I USŁUG NA REKLAMĘ

W gospodarstwie agroturystycznym oferowane są zarówno produkty aktualne, czyli takie, które już istnieją na rynku, oraz produkty innowacyjne, nowe na danym obszarze i rzadko spotykane. Reklama jest niezbędna, aby promować zarówno nowe, jak i aktualne produkty na rynku i pozyskiwać stałych klientów. Gospodarstwo będzie oferowało różnorodne aktywności, produkty będą heterogeniczne, natomiast nabywcy będą zarówno klientami stałymi, jak i okazjonalnymi. Różnorodność atrakcji w porównaniu z niejednorodnymi klientami mobilizuje do reklamowania gospodarstwa, stosując różne środki przekazu.

Przyszły rozwój agroturystyki zależeć będzie od stworzenia odpowiedniego systemu promocji. Marketingowy system promocji powinien obejmować następujące elementy (Strzembicki 1997): reklamę (prasową, radiową, zewnętrzną), wydawnictwa (broшуry, plakaty, katalogi, ulotki), prezentacje (targi, wystawy, festyny, punkty informacji turystycznej), public relations (konferencje prasowe, spotkania z przedstawicielami władz, samorządów, organizacji i instytucji), sprzedaż osobistą (właściwy kontakt sprzedawcy z nabywcą, odpowiednie kwalifikacje) oraz promocję dodatkową (obniżki cen, kupony, konkursy, karty stałych klientów).

Reklama to inaczej skierowanie przekazu do nieznanego nabywcy, promocja sprzedaży – informowanie o sezonowych zmianach ceny, obniżkach dla stałych klientów itp.

Główną i najlepszą formą reklamy będą dzieci przyjeżdżające na: „zielone szkoły”, które po powrocie do swoich miejscowości przekażą swoje wrażenia otoczeniu, czyli na przykład rodzicom, którzy zechcą zabrać swoje pociechy jeszcze raz w to miejsce. Aby poinformować szkoły o możliwości przyjazdu do gospodarstwa, planowane jest wysyłanie do konkretnych szkół e-maili informacyjnych z programem i atrakcjami, jakie oferuje gospodarstwo.

Następna forma reklamy to zamieszczanie ogłoszeń w czasopiśmie specjalistycznych, typu „Koń polski”, „Konie i rumaki”, „Mój pies”: będą to oferty dla osób szukających konkretnych aktywności, jakimi są jazdy konne czy pensjonat dla psów. Narastające zainteresowanie mediów nowymi, aktywnymi formami wypoczynku podczas wakacji może pozytywnie wpłynąć na rozgłos gospodarstwa. Planowane jest również wysłanie e-maili do radia i telewizji. Stworzenie audycji czy reportażu o innowacyjnych atrakcjach, oferowanych przez gospodarstwo, może zwiększyć zasięg odbiorców zainteresowanych przedstawioną działalnością.

Drogą internetową można również poinformować firmy o możliwości organizacji przez gospodarstwo szkoleń dla firm. W Internecie będzie zamieszczona strona z reklamą gospodarstwa oraz wszystkimi, oferowanymi aktywnościami. Internet jest darmową, dobrą drogą przekazu do nieznanego nabywcy. Jeśli chodzi o promocje sprzedaży, to gospodarstwo będzie stosować posezonową obniżkę cen. Szacunkowo określona jest na 10% zniżki od ceny w sezonie. Planowana jest również promocja dla stałych klientów, będzie ona obejmowała zniżki cen noclegów lub brak opłat za atrakcje typu wypożyczenie rowerów czy nart biegowych. Oczywiście dojazd do gospodarstwa zostanie dobrze oznakowany, już od najbliższej miejscowości, zwłaszcza na rozdrożach. Niedaleko

gospodarstwa będzie znajdował się billboard informacyjny. Wszystkie wymienione formy przekazu pozytywnie wpłyną na pozyskanie klientów dla gospodarstwa oraz pozwolą osiągnąć przewagę nad konkurencją.

PODSUMOWANIE

Agroturystyka, choć często jest działalnością rodzinną, która skupia się na przyjmowaniu gości, milej, domowej atmosferze, urozmaicania im wolnego czasu i ukazywania walorów turystycznych danego regionu, jest przede wszystkim przedsiębiorstwem skierowanym na zysk. Jak każda działalność potrzebuje konkretnego planu, analizy możliwości oraz zagrożeń napotykanym zarówno podczas zakładania, jak i w trakcie funkcjonowania gospodarstwa. Plan marketingowy pokazuje, co możemy osiągnąć, jakie mamy szanse zaistnieć na rynku lokalnym, na jakich działaniach przede wszystkim skupić swoją uwagę, gdzie szukać potencjalnych nabywców oraz jakiej formy promocji użyć, aby do nich trafić. Jest to złożenie w całość pomysłów i planów połączonych ze skrupulatnym badaniem rynku, poprzez analizę profilu nabywcy, konkurencji, chłonności i nasycenia rynku oraz dokładnych obliczeń kosztów i dochodów, które obrazują opłacalność założenia własnej działalności gospodarczej – gospodarstwa agroturystycznego.

Z przeprowadzonej analizy marketingowej wynika, że planowane gospodarstwo ma duże szanse na zaistnienie i rozwój w gminie Świeradów Zdrój. Na podstawie przeprowadzonych ankiet oraz wywiadu z Panią Referent Promocji Gminy, Turystyki, Kultury i Sportu rynek można ocenić jako bardzo korzystny. Szacowany potencjał rynku wynosi ok. 4,5 mln zł. Jak wynika z tabeli 5 – roczna struktura przychodów, gospodarstwo, którego przychody były pesymistycznie szacowane, osiągnie przychód 133 942,00 zł, co stanowi 2,97%. Wiele firm wyrabia dużo wyższe przychody, oferując tylko noclegi lub noclegi i wyżywienie. Niewiele z nich proponuje jeszcze dodatkowe atrakcje. Opisywane gospodarstwo agroturystyczne oferuje wiele aktywności, na które może pozwolić sobie średnio zamożny klient.

Jest to atrakcyjny turystycznie rynek, walory turystyczno-uzdrowiskowe gminy przyciągają turystów przez cały rok, co zostało przedstawione w poprzednich punktach rozdziału.

PIŚMIENNICTWO

- Dębniewska M., Tkaczuk M., 1997. Agroturystyka. Koszty, ceny, efekty, Poltext, Warszawa, 17.
- Kaden R. J., 2008. Badania Marketingowe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Knecht D., 2006. Rozwój agroturystyki na tle reprezentatywnego regionu. Gospodarka. Rynek. Edukacja. WSZ, Wrocław: 46–48.
- Kosmaczewska J., 2007. Wpływ agroturystyki na rozwój ekonomiczno-społeczny gminy. Bogucki. Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Kotler P., 1994. Marketing. Northwestern University, Warszawa, 14.
- Kurek W. (red.), 2007. Turystyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Mazurkiewicz L., 2002. Planowanie marketingowe w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa.
- Michalski E., 2007. Marketing, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ochran E., 1999. Słabe strony agroturystyki w Polsce. Wyższa Szkoła Zarządzania, Wrocław, 119.
- Panasiuk A., 2006. Marketing usług turystycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Pender L., Sharpley R. red., 2008. Zarządzanie turystyką, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Praca zbiorowa, 2006. Karkonosze, Góry Izerskie, Kotlina Jeleniogórska, Góry Łużyckie, Czeska i Saska Szwajcaria, Czeski Raj. PPLK.
- Strzembicki L., 1997. Charakterystyka nabywców usług turystycznych, świadczonych przez gospodarstwa wiejskie. Instytut Turystyki, Warszawa, 10–11.
- Strzembicki L., 2001. Uwarunkowania rozwoju agroturystyki i usług towarzyszących na obszarach wiejskich. Akademia Ekonomiczna, Kraków: 7–8.
- Świetlikowska U. (red.), 2000. Agroturystyka. FAPA, Warszawa, 22.
- Terminologia turystyczna, Zalecenia WTO, 1995. Instytut Turystyki, Warszawa, 46.
- Terminologia turystyczna, 1995. Zalecenia WTO, ONZ- WTO, UKFiT, Warszawa.
- www.twoja-firma.pl
- www.swieradowzdroy.pl
- www.swieradow.pl
- www.sudety.it

MARKETING ANALYSIS PROJECT OF AGROTURISTIC FARM

Summary

Essential action while setting up enterprise is realisation of marketing analysis. It examines chosen market – its size, power of absorption, it also identifies competition and helps to define potential customer's profile. Conclusion of marketing analysis allows to establish if new business activity will create profit.

KEY WORDS: agroturistic farm, marketing analysis

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Jan Szarek, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**Marian Kuczaj¹, Robert Kupczyński², Katarzyna Zygadlik¹,
Anna Wieliczko¹, Anna Zielak-Steciwo¹**

**OCENA POKROJU KRÓW RASY POLSKIEJ
CZERWONO-BIAŁEJ NA DOLNYM ŚLĄSKU**
**AN ASSESSMENT OF CONFORMATION OF COWS OF POLISH
RED-WHITE BREED ON LOWER SILESIA**

¹ *Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

² *Katedra Higieny Zwierząt i Ichtiologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Department of Animal Hygiene and Ichtiology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Celem pracy było potwierdzenie lub odrzucenie hipotezy, że krowy rasy polskiej czerwono-białej, o użytkowości dwukierunkowej z różnym udziałem genów bydła rasy hf, i hodowane w dwóch powiatach Dolnego Śląska (Przedgórze Sudeckie), w latach 2006–2007, różnią się wynikami oceny typu i budowy. Krowy utrzymywano w rejonach Wałbrzycha (54 szt.) i Jeleniej Góry (92 szt.). Wyodrębniono 3 grupy krów o różnym udziale genów bydła rasy hf. Okazało się, że zróżnicowanie tych rejonów Przedgórza Sudeckiego nie wywarło istotnego wpływu na ocenę typu i budowy ciała krów. Natomiast wykazano istotne ($p \leq 0,05$) zależności między genotypem krów a cechami pokrojowymi; udział genów bydła $\geq 50,1\%$ rasy hf poprawił wysokość w krzyżu, kaliber, budowę nóg i racic oraz ocenę ogólną.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy mleczne, pokrój, system utrzymania, hodowla zachowawcza

WSTĘP

Budowa ciała zwierząt jest bardzo ważną cechą. Na podstawie pokroju dokonuje się m.in. selekcji młodych buhajów, wybiera krowy na matki buhajów oraz ocenia osobniki na wystawach bydła. Krajowe systemy oceny pokroju bydła mlecznego zostały podpo-

Do cytowania – For citation: Kuczaj M., Kupczyński R., Zygadlik K., Wieliczko A., Zielak-Steciwo A., 2008. Ocena pokroju krów rasy polskiej czerwono-białej na Dolnym Śląsku. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 151–157.

rządkowane zaleceniom międzynarodowych organizacji ICAR i INTERBULL, skupiających kraje członkowskie z całego świata. W Polsce stosuje się metodykę oceny pokroju bydła mlecznego opartą o 17 cech liniowych (w skali 1–9 pkt.), ocenę ogólną (w skali 100-punktowej) oraz wykaz wad budowy.

Wprowadzenie do hodowli bydła systemu oceny typu i budowy pozwala na skuteczniejszą selekcję w stadzie krów mlecznych, w tym także poprawę ich wydajności mlecznej, eksterieru (Guliński i wsp. 1996, 2003, Kuczaj i wsp. 2000b, Wójcik i wsp. 2005) oraz stanu zdrowia (Empel i wsp. 1999). Prawidłowo zbudowane nogi i dobrze zbudowany zad mogą istotnie poprawić parametry użytkowości rozplodowej (Empel i wsp. 1999) oraz wydłużyć okres użytkowania krów w stadzie (Empel i wsp. 1999, Zdziarski i wsp. 2002). Także selekcja w kierunku poprawy budowy wymienia wpływa na poprawę wydajności i jakości mleka oraz efektywność doju mechanicznego (Guliński i wsp. 1997, Kuczaj i wsp. 2000a).

W 2007 r. 96,56% aktywnej populacji bydła w Polsce stanowiły krowy w typie mlecznym, z wysokim udziałem genów bydła rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (phf), a 3,44% pozostałe rasy*. Powyższa sytuacja zrodziła potrzebę przekształcenia części krajowego pogłowia bydła w typ o użytkowości dwukierunkowej. Alternatywą dla wielu hodowców, którzy nie zamierzają intensyfikować hodowli bydła o jednokierunkowej użytkowości mlecznej, jest utrzymywanie bydła innych ras (m.in. czarno- i czerwono-białej w typie kombinowanym, simentalskiej, montbeliarde), o mniejszych wymaganiach środowiskowych, zwłaszcza w terenach podgórskich. Hodowla bydła rasy czerwono-białej – typu mięsno-mlecznego znajduje coraz więcej zwolenników ze względu na duże walory użytkowe, m.in. płodność, zdrowotność, długowieczność, silne nogi i twarde racice, dużą zdolność opasową i wydajność rzeźną. Wykazano, że opas tego bydła jest równie efektywny z ekonomicznego punktu widzenia, jak zwierząt ras mięsnych (Szarek 1975).

W 2006 r. Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi zezwolił Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka na otwarcie i prowadzenie księgi dla bydła rasy polskiej czarno-białej (zb) i czerwono-białej (zr)**. Celem programu ochrony zasobów genetycznych jest odtworzenie i utrzymanie populacji krów rasy polskiej czarno- i czerwono-białej w typie kombinowanym przydatnych do użytkowania i utrzymania w rejonach o gorszych warunkach środowiskowych, a także prowadzenie pracy hodowlanej w taki sposób, aby stopniowo obniżyć udział genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w tej populacji zwierząt. Brak informacji w literaturze zootechnicznej dotyczącej oceny typu i budowy krów rasy polskiej czerwono-białej skłoniły autorów do podjęcia niniejszych badań.

Celem pracy było potwierdzenie lub odrzucenie hipotezy, że krowy rasy polskiej czerwono-białej, z różnym udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (hf), w typie mięsno-mlecznym i użytkowane w różnych rejonach Przedgórze Sudeckiego, mogą różnić się wynikami oceny typu i budowy.

* <http://www.pfhhb.pl>

** <http://www.izoo.krakow.pl>

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły krowy w różnym wieku, mające umaszczenie oraz typ i budowę zgodną ze wzorcem dla rasy polskiej czerwono-białej (zr), utrzymywane w dwóch rejonach Dolnego Śląska (Przedgórze Sudeckiego): I – powiat wałbrzyski (54 szt. w oborach uwięziowych) i II – powiat jeleniogórski (92 szt. w oborach wolnostanowiskowych). Wyodrębniono 3 grupy krów o różnym udziale genów bydła rasy hf: A – $\leq 25\%$, B – 25,1–50,0% i C – $\geq 50,1\%$.

Materiał do badań pochodził z zasobów Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBiPM). U krów wycielonych w latach 2006–2007, będących w różnych fazach laktacji, selekcjoner PFHBiPM dokonywał oceny ogólnej pokroju w skali 100-punktowej, według regulaminu oceny i typu budowy dla krów rasy simental-skiej (CSHZ 1996). Badane krowy były utrzymywane systemem alkiezowym; w okresie letnim dodatkowo korzystały z żywienia pastwiskowego. Dój przeprowadzano dwukrotnie w ciągu doby: w oborach uwięziowych przy użyciu dojarni przewodowej, a w oborach wolnostanowiskowych – w hali udojowej. Wszystkie zwierzęta były utrzymywane w warunkach poprawnego dobrostanu.

Określono średnie wartości ocen ($\bar{x}$) i odchylenia standardowe (s) wyników oceny pokroju z uwzględnieniem rejonu występowania (systemu utrzymania) oraz genotypu krów. Uzyskane wartości opracowano statystycznie przy wykorzystaniu pakietu Statistica wersja 8.0 PL.

WYNIKI I DYSKUSJA

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zarówno rejon występowania, jak i system utrzymania krów nie różnicował statystycznie istotnie ocen za typ i budowę ciała. (tab. 1). Krowy w powiecie jeleniogórskim charakteryzowały się wyższym udziałem genów bydła rasy hf (o 14,29%) w porównaniu do rówieśnic utrzymywanych w powiecie wałbrzyskim; różnice zostały potwierdzone statystycznie. Zwierzęta utrzymywane w rejonie Jeleniej Góry były nieco niższe (o 0,08 cm), lecz uzyskały lepsze noty za kaliber (o 0,41 pkt.), umięśnienie (o 0,29 pkt.), nogi i racice (o 0,06 pkt.) oraz za typ i budowę (o 0,1 pkt.) niż krowy utrzymywane w oborach powiatu wałbrzyskiego. Zaobserwowano niewielkie różnice na niekorzyść krów utrzymywanych przez hodowców w powiecie jeleniogórskim w porównaniu z rejonem wałbrzyskim w zakresie ocen za wymię (o 1,62 pkt.) oraz ocenę ogólną (o 0,39 pkt.).

Wyniki innych autorów (Wójcik i wsp. 2005) dowodzą, że pierwiastki czerwono-białe z okręgu legnickiego uzyskały najkorzystniejsze oceny za budowę zadu i wymienia, lecz pod względem kalibru i cech mlecznych najwyżej oceniono pierwiastki z okręgu wrocławskiego; najslabiej oceniono pierwiastki z okręgu jeleniogórskiego; różnice pomiędzy badanymi okręgami zostały potwierdzone statystycznie. Wyniki badań krajowych (Empel i wsp. 1999, Zdziarski i wsp. 2002) wykazały, że krowy utrzymywane w oborach wolnostanowiskowych, w porównaniu do uwięziowych, osiągały lepsze

wyniki produkcyjne i były dłużej użytkowane. Obserwacje Empla i wsp. (1999) wykazały, że obory wolnostanowiskowe stwarzały najlepsze warunki dla stanu zdrowia zwierząt, a najczęściej chorowały krowy z obór uwięziowych. W innych badaniach (Wójcik 2007) stwierdzono, że system utrzymania nie wpłynął zasadniczo na budowę nóg i racic krów pierwiastek czarno-białych, jednakże zwierzęta utrzymywane w systemach wolnostanowiskowych, w porównaniu do obór uwięziowych, uzyskały wyższe noty za kaliber i ocenę ogólną.

Tabela 1

Table 1

Ocena typu i budowy krów mlecznych (pkt.) z podziałem na dwa rejony Dolnego Śląska
(I – Wałbrzych, II – Jelenia Góra) ($\bar{X}$, $\pm s$)
An assessment of type and built of dairy cows (points) with partition on two regions
of Lower Silesia (I – Wałbrzych, II – Jelenia Góra) ($\bar{X}$, $\pm s$)

Cechy Features	Rejon Region	
	I n = 54	II n = 92
Udział genów bydła rasy hf (%) Contribution of hf breed cattle genes	26,76 $\pm$ 23,82 a	41,05 $\pm$ 19,19 b
Wysokość w krzyżu (cm) Height at sacrum	134,55 $\pm$ 3,50	134,47 $\pm$ 3,52
Typ i budowa (pkt.) Type and built	82,61 $\pm$ 1,50	82,71 $\pm$ 1,78
Kaliber (pkt.) Capacity (points)	82,63 $\pm$ 3,86	83,04 $\pm$ 3,60
Umięśnienie (pkt.) Musculature (points)	82,30 $\pm$ 1,71	82,01 $\pm$ 2,14
Wymię (pkt.) Udder (points) (points)	74,52 $\pm$ 7,25	72,90 $\pm$ 8,28
Nogi i racice (pkt.) Legs and hooves (points)	82,72 $\pm$ 2,74	82,79 $\pm$ 2,59
Ocena ogólna (pkt.) Total score (points)	80,11 $\pm$ 2,40	79,72 $\pm$ 2,78

Objaśnienie: a, b – średnie wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,05$

Explanation: a, b – mean values in rows marked with different letters differ statistically significantly at $p \leq 0,05$

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że genotypy krów czerwono-białych różniły się istotnie (przy $p \leq 0,05$) udziałem genów bydła rasy hf (tab. 2).

Zwiększony udział genów bydła rasy hf w genotypie ocenianych krów wpłynął statystycznie istotnie (przy $p \leq 0,05$) na poprawę tych cech pokrojowych (wysokość w krzyżu, kaliber, budowa nóg i racic, ocena ogólna), które wcześniej były doskonałe poprzez krzyżowanie wypierające bydlę rasy hf. Krowy o udziale $\geq 50\%$ genów bydła rasy hf (grupa C) w porównaniu do rówieśnic z grup A i B uzyskały istotnie wyższą ocenę ogólną

odpowiednio o 1,39 i 1,09 pkt. Przeprowadzone badania wykazały, że wyniki oceny typu i budowy ocenianych krów w typie dwukierunkowym, według metodyki CSHZ (1996), należy uznać za dobre, z wyjątkiem budowy wymienia (ocena dość dobra). Poprawę wartości cech pokrojowych i kalibru bydła czarno-białego w wyniku krzyżowania z bydlęciem rasy hf potwierdzają wyniki innych badań krajowych (Chabuz i wsp. 1999, Guliński i wsp. 1996, Kuczaj i wsp. 2000b, Wójcik i wsp. 2005).

Tabela 2

Table 2

Wpływ udziału genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej na cechy pokrojowe krów ($\bar{X}$, $\pm s$)
An influence of a contribution of Holstein-Friesian breed cattle genes of conformation features of cows ($\bar{X}$, $\pm s$)

Cechy Features	Udział genów bydła rasy hf Contribution of hf breed cattle genes		
	A – $\leq 25\%$ n = 40.	B – 25,1–50,0% n = 69	C – $\geq 50,1\%$ n = 37
Udział genów bydła rasy hf (%) Contribution of hf breed cattle genes	5,32 $\pm$ 10,4 a	39,94 $\pm$ 6,5 b	60,90 $\pm$ 7,1 c
Wysokość w krzyżu (cm) Height at sacrum	133,67 $\pm$ 3,6 a	134,45 $\pm$ 3,6	135,79 $\pm$ 3,1 b
Typ i budowa (pkt.) Type and built (points)	82,55 $\pm$ 1,9	82,72 $\pm$ 1,5	82,70 $\pm$ 1,9
Kaliber (pkt.) Capacity (points)	81,82 $\pm$ 3,6 a	83,09 $\pm$ 3,9	83,68 $\pm$ 3,1 b
Umięśnienie (pkt.) Musculature (points)	82,27 $\pm$ 2,4	82,16 $\pm$ 1,8	81,86 $\pm$ 2,0
Wymię (pkt.) Udder (points)	72,75 $\pm$ 8,1	72,84 $\pm$ 7,7	75,54 $\pm$ 8,0
Nogi i racice (pkt.) Legs and hooves (points)	82,67 $\pm$ 2,6 a	82,26 $\pm$ 3,0 a	83,81 $\pm$ 1,4 b
Ocena ogólna (pkt.) Total score (points)	79,37 $\pm$ 2,9 a	79,67 $\pm$ 2,6	80,76 $\pm$ 2,4 b

Objaśnienie: jak w tab. 1

Explanation: like in Table 1

W niniejszych badaniach krowy o udziale $\geq 50\%$ genów bydła rasy hf (grupa C) w porównaniu do rówieśnic z grup A i B za budowę wymienia uzyskały znacznie wyższe noty (odpowiednio o 2,79 i 2,70 pkt.), a za umięśnienie nieco gorsze oceny (odpowiednio o 0,11 i 0,41 pkt.); różnice te okazały się statystycznie nieistotne. Ocena za typ i budowę ciała krów w badanych grupach (82,55–82,70 pkt.) nie miała istotnego związku z udziałem genów bydła rasy hf w ich genotypie. Prezentowane wyniki oceny eksterieru krów są zbliżone do uzyskanych przez Wójcika i wsp. (2005), którzy stwierdzili wysoko istotny wpływ udziału genów bydła rasy hf na większość badanych cech pokrojowych

u krów – pierwiastek rasy czerwono-białej. W innych badaniach wykazano statystycznie istotny wpływ genotypu buhajów rasy czarno-białej na wysokość w krzyżu, ocenę za typ użytkowy mleczny, kaliber i typ (Chabuz i wsp. 1999).

PODSUMOWANIE

Wyniki badań wykazały, że zróżnicowanie rejonów Przedgórza Sudeckiego nie miało statystycznie istotnego (przy $p \leq 0,05$) wpływu na ocenę typu i budowy ciała krów. Natomiast zwiększony udział genów bydła rasy hf w genotypie krów istotnie (przy $p \leq 0,05$) wpłynął na poprawę cech pokrojowych związanych bezpośrednio z użytkowością mleczną, tj. wysokość w krzyżu, kaliber, budowę nóg i racic oraz ocenę ogólną. Okazało się, że wielu hodowców bydła mlecznego w obu powiatach Dolnego Śląska nadal preferuje kierunek dwustronnej użytkowości bydła pomimo istotnych różnic w udziale genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w genotypach krów rasy polskiej czerwono-białej. Na eksterier zwierząt należy zwracać dużą uwagę przy realizacji programu hodowlanego opracowanego dla bydła czerwono-białego utrzymywanego w dawnym, mięsno-mlecznym typie użytkowym.

PIŚMIENNICTWO

- Centralna Stacja Hodowli Zwierząt, 1996. Zbiór przepisów oceny użytkowości bydła. Warszawa.
- Chabuz W., Stencel R., Ciastek K., 1999. Ocena cech pokrojowych buhajów o różnym udziale genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 62: 287–294.
- Empel W., Grabowski R., Jasiorowski H., Brzozowski P., Grodzki H., 1999. Wpływ systemu utrzymania i intensywności żywienia na zachorowalność i częstość brakowania krów cb oraz mieszańców cb z innymi odmianami bydła fryzyjskiego w Polsce. Pr. i Mat. Zoot., 54: 43–53.
- Guliński P., Litwińczuk Z., Młynek K., Kurowski J., 1996. Współzależność między budową wymion krów a ich podatnością na mastitis. Pr. i Mat. Zoot., 48: 51–59.
- Guliński P., Litwińczuk Z., Młynek K., Giersz B., 1997. Próba określenia zależności między wymiarami krów a wynikami liniowej oceny pokroju. Pr. i Mat. Zoot., 50: 139–145.
- Guliński P., Niedziałek G., Młynek K., 2003. Próba określenia skuteczności systemu liniowego w ocenie pokroju czarno-białego bydła mlecznego. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 68: 345–53.
- <http://www.izoo.krakow.pl>. Zarządzenie Dyrektora Instytutu Zootechniki – Państwowego Instytutu Badawczego w sprawie wdrożenia do realizacji programu ochrony zasobów genetycznych bydła rasy polskiej czerwono-białej nr 24/07 i załącznik nr 1 z dn. 26.07.2007.
- <http://www.pfhb.pl>. Wyniki oceny wartości użytkowej bydła w Polsce w 2007 roku. Warszawa 2008.
- Kuczaj M., Kruszyński W., Pawlina E., Akińcza J. 2000a. Relations between milk performance and udder dimensions of Black-White cows imported from Holland. Electronic J. Pol. Agric. Univ. s. Anim. Husbandry, vol. 3, is. 2: 1–6.
- Kuczaj M., Pawlina E., Kruszyński W., Akińcza J. 2000b. Relations between body frame and milk performance of Black-White cows imported from Holland. Electronic J. Pol. Agric. Univ. s. Anim. Husbandry, vol. 3, is. 2: 1–8.

- Szarek J., 1975. Genetyczne podstawy doskonalenia cech mięsności u bydła rasy nczb. Zesz. Nauk. AR Kraków, Rozpr. Hab. 41.
- Wójcik P., 2007. Wyniki oceny typu i budowy bydła mlecznego w różnych systemach utrzymania w gospodarstwach wielkostatnych. Roczn. Nauk. Zoot., Supl. 23: 43–47.
- Wójcik P., Trela J., Majewska A., 2005. Zmiany eksterieru bydła czerwono-białego na terenie Dolnego Śląska i Opolszczyzny. Roczn. Nauk, Zoot., Supl. 22: 645–649.
- Zdziarski K., Grodzki H., Nałęcz-Tarwacka T., Brzozowski P., Przysucha T., 2002. Wpływ systemu utrzymania i genotypu krów na długość ich użytkowania i życiową użytkowość mleczną. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 62: 29–35.

AN ASSESSMENT OF CONFORMATION OF COWS OF POLISH RED-WHITE BREED ON LOWER SILESIA

S u m m a r y

The aim of the work was to confirm or reject a hypothesis that cows of Polish red-white breed of dual purpose performance with different contribution of hf cattle genes, reared in two poviats of Lower Silesia (Sudeten Submountain) in 2006–2007, differ in results of a type and conformation assessment. Cows were housed in region of Walbrzych (54 heads) and Jelenia Góra (92 heads). Three groups of cows with different contribution of hf cattle genes were distinguished. It appeared that the differentiation of those regions of Sudeten Submountain did not influence in a significant way the assessment of a type and body conformation of cows. However, significant relationships ($p \leq 0.05$) were noted between genotype of cows and conformation features; $\geq 50.1\%$ contribution of hf cattle genes improved height at a sacrum, capacity, legs and hooves built and a total score as well.

KEY WORDS: dairy cows, conformation, management system, conservative husbandry

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Jan Szarek, Uniwersytet Przyrodniczy w Krakowie

**Marian Kuczaj¹, Robert Kupczyński², Maria Gałdecka¹,
Paulina Jawor³, Anna Wieliczko¹, Anna Rząsa³**

**WARTOŚĆ POSTĘPU PRODUKCYJNEGO W WYDAJNOŚCI
MLEKA UZYSKANEGO W WYNIKU IMPORTU
KRÓW RASY HF**

**VALUE OF PRODUCTION PROGRESSION IN MILK YIELD
OBTAIN THEREUPON IMPORT HF COWS**

¹ *Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

² *Katedra Higieny Zwierząt i Ichtiologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Department of Animal Hygiene and Ichtiology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

³ *Zakład Prewencji i Immunologii Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
Department of Immunology and Veterinary Prevention, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Oszacowano wartość postępu produkcyjnego w wydajności mlecznej krów rasy hf jako skutku importowania krów z Francji i Holandii do Polski. Porównano wydajność mleczną matek krów importowanych z wydajnością ich córek i wnuczek urodzonych w Polsce. Pomiędzy średnimi wartościami cech mlecznych 3 pokoleń krów oraz w obrębie tych pokoleń stwierdzono różnice statystycznie istotne. U krów-babek użytkowanych w oborach holenderskich odnotowano w I 305-dniowej laktacji wyższe wartości cech mlecznych niż w oborach francuskich. Krowy importowane z Francji (matki) były lepsze od swoich rówieśnic z Holandii w zakresie wydajności mleka, białka oraz indeksów SBT i RTB. Pokolenie krów-córek o rodowodzie francuskim uzyskało wyższe wartości w wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz indeksów SBT i RTB od rówieśnic o rodowodzie holenderskim. Stwierdzono, że import krów mlecznych z UE był uzasadniony. Ogólnie lepsze pod względem użyteczności mlecznej były krowy importowane z Francji, toteż należy je preferować. Warunki utrzymania i żywienia krów badanego stada zapewniły uzyskanie w pełni zadowalającego postępu produkcyjnego w cechach mlecznych.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy, import, wydajność i skład chemiczny mleka, postęp produkcyjny

Do cytowania – For citation: Kuczaj M., Kupczyński R., Gałdecka M., Jawor P., Wieliczko A., Rząsa A., 2008. Wartość postępu produkcyjnego w wydajności mleka uzyskanego w wyniku importu krów rasy hf. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 159–167.

WSTĘP

W 27 krajach Unii Europejskiej bazę do produkcji mleka stanowi 24,324 mln krów mlecznych o średniej wydajności 6997 kg mleka*. Notowana od wielu lat stopniowa obniżka cen skupu mleka surowego na rynku europejskim, jak również wzrost kosztów produkcji spowodowały wprowadzenie do programów hodowlanych cech funkcjonalnych (m.in. płodność, stan zdrowia, okres użytkowania krów) wpływających pośrednio na zmniejszenie kosztów jego produkcji. W celu utrzymania rentowności gospodarstw hodowcy starają się uzyskać maksymalną wydajność mleka od krowy, ale przy minimalnych kosztach produkcji, połączonych z łatwością utrzymania krów.

Obserwowane zróżnicowanie postępu hodowlanego w wielu krajach spowodowane jest m.in. różnym poziomem: materiału genetycznego zwierząt hodowlanych, programów hodowlanych i warunków środowiskowych. Znaczenie importowania zarodowych stad krów rasy hf o najwyższym potencjale genetycznym z przodujących krajów UE do Polski nabiera coraz większego znaczenia, gdyż wybór zwierząt ze stad o wyższej średniej wydajności do stad o niższej średniej wydajności zapewnia postęp hodowlany. Postęp ten zależny jest m.in. od ostrości i dokładności selekcji, a także od wielkości populacji krów ocenianych pod względem cech produkcyjnych, eksterieru, cech funkcjonalnych. W czołowych krajach UE (Francja, Holandia, Niemcy, Dania, Szwecja) ponad 80% krów objętych jest kontrolą użyteczności mlecznej; natomiast w Polsce tylko 21,3% przy średniej wydajności 6817 kg mleka o zawartości tłuszczu 4,14% i białka 3,34%**.

Ziętara (2006) wykazał, że najwyższą produkcję mleka FCM od krowy osiągnęli producenci mleka z Francji (6200 kg), a nieco mniej z Polski (5943 kg) i z Holandii (4650 kg) w przeliczeniu na żywienie paszami objętościowymi.

Zróżnicowanie systemów zapłaty za mleko (różnice w premiowaniu zawartości tłuszczu i białka w mleku) zależne od kierunków produkcji zakładów przetwórczych zmusiło hodowców bydła do zmiany kryteriów selekcyjnych (Krzyżewski i wsp. 1997, Litwińczuk 2001). Biorąc pod uwagę cechy produkcyjne, w Holandii od szeregu lat prowadzi się negatywną selekcję na wydajność mleka i jednocześnie dodatnią selekcję na wydajność tłuszczu i białka, podczas gdy w Niemczech i w Polsce prowadzi się jedynie dodatnią selekcję na wydajność tłuszczu i białka (VanRaden 2004).

Celem pracy było oszacowanie wartości postępu produkcyjnego w wydajności mlecznej krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej jako skutku importowania krów z Francji i Holandii do Polski. Porównano wydajność mleczną matek krów importowanych z wydajnością ich córek i wnuczek urodzonych w Polsce.

MATERIAŁ I METODY

Badano wydajność mleczną krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (hf) importowanych jako jałowice cielne z Francji (193 szt.) i Holandii (25 szt.) w 2002 r., w celu zapoczątko-

* <http://ec.europa.eu/agriculture/agrista>

** www.pfhb.pl

wania hodowli bydła mlecznego i produkcji mleka w jednej z ferm bydła mlecznego na Dolnym Śląsku. Porównano użytkowość mleczną w I 305-dniowej laktacji 218 pierwszeństek – PL (zwane dalej matkami) z wydajnością ich matek urodzonych we Francji – FR i Holandii – NL (zwane dalej babkami) i wydajnością ich córek, będących potomstwem zwierząt importowanych z Francji (85 szt.) i Holandii (15 szt.), użytkowanych w tym samym gospodarstwie (zwane dalej córkami).

We Francji i Holandii jałówki cielne utrzymywano w systemie alkierzowo-pastwiskowym. Natomiast w Polsce importowane zwierzęta i ich córki hodowane były systemem alkierzowym, w oborze wolnostanowiskowej na głębokiej ściółce. Po wycieleniu były one użytkowane w 7 grupach technologicznych i żywione mieszanką pełnodawkową w systemie TMR (Total Mixed Ratio); zapewniono im jednakowe warunki pielęgnacji i utrzymania oraz prawidłowy dobrostan. Dój odbywał się 3-krotnie (grupy krów rozdajane po wycieleniu oraz o wydajności dobowej > 50 kg mleka) i 2-krotnie (pozostałe grupy krów dojnych).

Na podstawie danych z dokumentacji hodowlanej (francuskie paszporty, holenderskie certyfikaty eksportowe oraz polskie raporty RW-1 i RW-2) określono postęp produkcyjny w wydajności mlecznej krów na podstawie różnic między mlecznością babek, córek i wnuczek. Określono również zależności między podstawowymi składnikami w mleku: SBT – stosunek zawartości białka do tłuszczu (ang. PFR – protein to fat content ratio) i RTB – różnica między zawartością tłuszczu i białka (ang. DFP – difference between fat and protein content). Dane opracowano statystycznie, posługując się programem Statistica PL, ver. 8.0. Obliczono wartości średnie i odchylenia standardowe. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi dla trzech pokoleń krów obliczono z użyciem testu Dunca-na, a w obrębie pokoleń krów FR i NL – testem t-Studenta.

WYNIKI I DYSKUSJA

W tabeli 1 przedstawiono wartości cech użytkowości mlecznej krów trzech pokoleń pochodzenia francuskiego (FR) i holenderskiego (NL) w ich I 305-dniowych laktacjach. Stwierdzono u krów-córek pochodzenia francuskiego wysoko istotny ($p \leq 0,01$) wzrost wartości wszystkich badanych cech mlecznych w porównaniu do krów-babek. Natomiast krowy-córki w porównaniu do swoich matek były istotnie ($p \leq 0,01$) lepsze tylko w wydajności mleka, tłuszczu i białka. U krów-córek pochodzenia holenderskiego stwierdzono wysoko istotny ($p \leq 0,01$) wzrost wartości wszystkich cech mlecznych z wyjątkiem zawartości białka w mleku, który był tylko istotny ($p \leq 0,05$) niż u krów-babek. Pomiedzy pokoleniami krów córek i matek w zakresie rozpatrywanych cech mlecznych różnic statystycznie istotnych nie stwierdzono.

Szczególnie ciekawy jest wynik porównania wydajności mlecznej krów importowanych i ich matek żyjących w krajach UE. Krowy pochodzące z Francji osiągnęły w I laktacji statystycznie wysoko istotnie ($p \leq 0,01$) wyższe wartości badanych cech mlecznych (z wyjątkiem wydajności tłuszczu) w porównaniu do pokolenia krów-babek. Krowy zaimportowane z Holandii, w porównaniu do swoich matek (krów-babek), były

w I laktacji statystycznie wysoko istotnie ($p \leq 0,01$) lepsze w zakresie indeksów SBT i RTB. Natomiast zdecydowanie były gorsze pod względem zawartości tłuszczu w mleku ($p \leq 0,01$) i zawartości białka w mleku ($p \leq 0,05$).

Tabela 1

Table 1

Wydajność mleczna krów trzech pokoleń z uwzględnieniem kraju pochodzenia ($\bar{X}$, $\pm s$)
Milk yield of the three generations of cows considering country of their origin ($\bar{X}$, $\pm s$)

Cechy Features	Kraj Country	Krowy Cows		
		Babki (w oborach zagranicznych) Grand-mothers (in foreign cowhouses)	Matki (importowane i wycielone w PL) Mothers (imported and calved in PL)	Córki krów importowanych Daughters of imported cows
Liczebność krów (szt.)	FR	193	193	85
Number of cows	NL	25	25	15
Wydajność mleka (kg)	FR	7 000 A $\pm$ 1036	8 285 B $\pm$ 1524	10 986 C $\pm$ 1687
Milk field	NL	7 181 A $\pm$ 838	7 857 A $\pm$ 1751	10 403 B $\pm$ 1765
Wydajność tłuszczu (kg)	FR	281,9* A $\pm$ 44,0	273,3 A $\pm$ 49,3	355,2 B $\pm$ 61,4
Fat field	NL	307,5* A $\pm$ 38,4	279,6 A $\pm$ 52,5	336,7 B $\pm$ 42,7
Wydajność białka (kg)	FR	217,1* A $\pm$ 33,1	269,9 B $\pm$ 45,6	357,0 C $\pm$ 47,1
Protein field	NL	245,4* A $\pm$ 31,5	255,2 A $\pm$ 52,5	336,7 B $\pm$ 42,7
Zawartość tłuszczu (%)	FR	4,04* A $\pm$ 0,43	3,33* B $\pm$ 0,41	3,25 B $\pm$ 0,46
Fat content	NL	4,30* A $\pm$ 0,41	3,61* B $\pm$ 0,54	3,46 B $\pm$ 0,51
Zawartość białka (%)	FR	3,10* A $\pm$ 0,19	3,27 B $\pm$ 0,17	3,27 B $\pm$ 0,19
Protein content (%)	NL	3,42* a $\pm$ 0,17	3,27 b $\pm$ 0,20	3,27 b $\pm$ 0,28
SBT	FR	0,77 A $\pm$ 0,08	1,00* B $\pm$ 0,12	1,02 B $\pm$ 0,15
PFP	NL	0,80 A $\pm$ 0,08	0,92* B $\pm$ 0,10	0,96 B $\pm$ 0,09
RTB (%)	FR	0,94 A $\pm$ 0,39	0,06* B $\pm$ 0,37	-0,01 B $\pm$ 0,45
DFP	NL	0,88 A $\pm$ 0,39	0,34* B $\pm$ 0,44	0,19 B $\pm$ 0,33

Objaśnienia – Explanations:

Różnice między średnimi w wierszach istotne: A, B przy $p \leq 0,01$, a, b przy $p \leq 0,01$

różnice między średnimi w kolumnach w obrębie cechy: * przy $p \leq 0,01$

Significant differences between means in lines: A, B with $p \leq 0,01$, a, b with $p \leq 0,01$

differences between means in columns within the feature: * with $p \leq 0,01$

W tabeli 2 zamieszczono wyniki dotyczące postępu produkcyjnego w wartościach cech mlecznych, osiągniętych w I 305-dniowej laktacji, pomiędzy poszczególnymi pokoleniami krów (w nawiasach podano wartości względne). Wydajność mleka była największa w pokoleniu córek o rodowodzie francuskim; postęp produkcyjny w stosunku do pokoleń babek i matek wyniósł odpowiednio 3986 kg (56,9%) i 2701 kg (32,6%). Ponad 3-krotnie mniejszą różnicę odnotowano między grupami babek i matek (676 kg; 18,3%). Średnia wydajność tłuszczu była najwyższa w grupie córek; przewyższały one pokolenie swoich babek o 73,3 kg (26,0%) oraz matek o 81,9 kg (30,0%). Krowy-matki miały

niższą wydajność tłuszczu od krów-babek (o 27,9 kg; 3,1%). Najwyższą wydajność białka uzyskało pokolenie córek; była ona wyższa od generacji babek (o 139,9 kg, 64,4%) i matek (o 87,1 kg, 32,3%). Różnica między grupami krów babek i matek francuskich wyniosła 52,8 kg (24,3%).

Tabela 2

Table 2

Postęp produkcyjny w wydajności mlecznej krów w poszczególnych pokoleniach
Production progress in milk yield in particular generations

Cechy Features	Kraj Country	Różnice między krowami w poszczególnych pokoleniach Differences between cows in particular generations		
		Babki – Matki Grand-mothers – mothers	Matki – Córki Mothers – dau- ghters	Babki – Córki Grand-mothers – daughters
Wydajność mleka (kg) Milk yield	FR/*	1285	2701	3986
	NL/*	676	2546	3222
	różnica difference	609	155	764
Wydajność tłuszczu (kg) Fat field	FR	-8,6	81,9	73,3
	NL	-27,9	57,1	29,2
	różnica difference	-19,3	24,8	44,1
Wydajność białka (kg) Protein field	FR	52,8	87,1	139,9
	NL	9,8	81,5	91,3
	różnica difference	43,0	5,6	48,6
Zawartość tłuszczu (%) Fat kontent	FR	-0,71	-0,08	-0,79
	NL	-0,69	-0,15	-0,84
	różnica difference	-0,02	-0,07	-0,05
Zawartość białka (%) Protein kontent	FR	0,17	0,00	0,17
	NL	-0,15	0,00	-0,15
	różnica difference	0,32	0,00	0,32
SBT PFP	FR	0,23	0,02	0,25
	NL	0,12	0,04	0,16
	różnica difference	0,11	-0,02	0,09
RTB (%) DFP	FR	-0,88	-0,95	-0,05
	NL	-0,54	-0,15	-0,69
	różnica difference	0,34	-0,08	0,26

Objaśnienia – Explanations:

FR – krowy z rodowodem francuskim, NL – krowy z rodowodem holenderskim

FR – cows of French pedigree, NL – cows of Dutch pedigree

Najwyższą zawartością tłuszczu cechowało się mleko krów-babek; wartość tej cechy była wyższa niż w mleku pokolenia krów matek i córek odpowiednio o 0,79% (21,3%) i o 0,71% (24,3%). Z kolei matki produkowały mleko o wyższej zawartości tego składnika o 0,08% (2,5%) niż córki. Zawartość białka w mleku krów matek i córek była na jednakowym poziomie. Różnica pomiędzy tymi grupami krów, a pokoleniem babek wynosiła 0,17% na niekorzyść ostatniej z wymienionych grup (5,5%). Najkorzystniejszy (idealny) stosunek białka do tłuszczu uzyskano w mleku populacji krów-matek i ich córek. Indeks SBT w pokoleniu babek był niższy od córek i wnuczek odpowiednio o 0,23 (29,9%) i o 0,25 (32,5%). Z kolei krowy córki miały nieco wyższą wartość tego indeksu (o 0,02) niż ich matki. Największą różnicę między zawartością tłuszczu i białka w mleku odnotowano między grupami krów: babek i córek (0,95) oraz babek i matek (0,88), a najmniejszą – między matkami i córkami (0,05).

Analizując postęp produkcyjny u krów holenderskich, należy stwierdzić, że najwięcej mleka w I laktacji dały krowy-córki; ich wydajność mleka była wyższa od pokoleń babek i matek odpowiednio o 3222 kg (44,9%) i 2546 (32,4%). Najmniejszą różnicę odnotowano między grupami krów babek i matek (676 kg; 9,4%). Wydajność tłuszczu w pokoleniu matek była niższa niż u babek (27,9 kg; 10,0%) lecz wyższa w porównaniu do córek (57,1 kg; 20,4%). Postęp produkcyjny w wydajności tłuszczu babek i córek wyniósł 29,2 kg (9,5%). Wydajność białka w grupie córek była wyższa od stwierdzonej u babek oraz matek odpowiednio o 91,3 kg (37,2%) i o 81,5 kg (31,9%). Najmniejszy postęp produkcyjny odnotowano w tej cesze między grupami krów babek i matek (9,8 kg; 4,0%).

Najwyższą średnią zawartością tłuszczu cechowało się mleko pokolenia babek, które przewyższyło pod tym względem pokolenia: matek i córek odpowiednio o 0,69% (19,1%) i o 0,84% (24,3%). Z kolei u córek wartość tej cechy była niższa o 0,15% (4,3%) niż u ich matek. Pokolenia krów matek i córek osiągnęły niższą zawartość białka w mleku o 0,15% (4,6%) niż krowy babki. Największy postęp produkcyjny odnotowano w wartości indeksu SBT między pokoleniami: babek i córek – 0,16 (20,0%) oraz babek i matek – 0,12 (15,0%), a najmniejszy między grupami matek i córek – 0,04 (4,3%). Największą różnicę między zawartością tłuszczu i białka w mleku odnotowano między grupami krów: babek i córek – 0,69 (21,6%) oraz babek i matek – 0,54 (38,6%), a najmniejszą między matkami i córkami – 0,15 (5,6%).

U krów-babek użytkowanych w oborach holenderskich odnotowano w I 305-dniowej laktacji wyższe wartości cech mlecznych niż w oborach francuskich. Krowy importowane z Francji (matki) były lepsze od swoich rówieśnic z Holandii w zakresie wydajności mleka, białka oraz indeksów SBT i RTB. Pokolenie krów-córek o rodowodzie francuskim uzyskało wyższe wartości w wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz indeksów SBT i RTB od rówieśnic o rodowodzie holenderskim (z wyjątkiem zawartości tłuszczu w mleku). Zawartość białka w mleku krów wycielonych i urodzonych w Polsce bez względu na pochodzenie była jednakowa.

W literaturze krajowej zamieszczono wyniki badań dotyczące porównania wartości użytkowej krów importowanych z bydłem miejscowym w okresie I 305-dniowej laktacji (Czaplicka i wsp. 2007, Czerniawska-Piątkowska i wsp. 2006, Gnyp i wsp. 2001, Kuczaj 2004, Sabik i wsp. 2001, Skrzypek i Szukalski 2006, Wielgosz i Groth 2002)) oraz krów (importów) z ich matkami żyjącymi w krajach UE (Czerniawska-

Piątkowska 2004, Kamieniecki i wsp. 2004, Kuczaj i Blicharski 2001, Pilarczyk i wsp. 2004, Puchajda i wsp. 1999, Sablik i wsp. 2001, Skrzypek i wsp. 2005). W niniejszych badaniach krowy importowane oraz ich córki urodzone w kraju, zarówno o rodowodzie francuskim, jak i holenderskim, znacznie przewyższały wartości cech mlecznych uzyskane przez krowy importowane z UE do Polski w innych badaniach. Przewaga w wydajności mleka nad rówieśnikami krajowymi krów importowanych wynosiła z rodowodem: francuskim od 565 (Sablik i wsp. 2001) do 1254 kg (Pilarczyk i wsp. 2004), holenderskim – od 468 (Skrzypek i Szukalski 2006) do 837 kg (Wielgosz i Groth 2002), niemieckim – 74 kg (Skrzypek i Szukalski 2006) i duńskim – 979 kg (Czerniawska-Piątkowska 2006). W warunkach intensywnej produkcji mleka krowy importowane z Holandii do Polski były gorsze od rówieśnic miejscowych ras cb i czb odpowiednio o 1903 i 1161 kg (Kuczaj 2004). W innych badaniach krowy importowane z Danii i Francji (Gnyp i wsp. 2001) oraz z Niemiec (Kamieniecki i wsp. 2004) uzyskały niższą wydajność mleka odpowiednio o 1289, 606 i 272 kg niż rówieśnice krajowe.

W niektórych badaniach określano przewagę (lub jej brak) w wydajności mlecznej krów-pierwiastek importowanych do Polski nad ich matkami utrzymywanymi w krajach macierzystych UE. Stwierdzono m.in. że krowy-córki z rodowodem: szwedzkim (Czerniawska-Piątkowska 2004), holenderskim (Pilarczyk i wsp. 2004), francuskim (Sablik i wsp. 2001), duńskim (Kamieniecki i wsp. 2004) uzyskały w I laktacji niższe wydajności mleka od swych matek odpowiednio o 2475, 1986, 1209 i 272 kg mleka. W niektórych gospodarstwach krowy importowane do Polski w relacji do swych matek osiągały znaczącą przewagę w I 305-dniowej laktacji; różnice te wynosiły u krów holenderskich – od 112 kg (Gnyp i wsp. 2001) do 397 kg (Skrzypek i wsp. 2005) i 505 kg (Kuczaj i Blicharski), a nawet do 643 kg (Kamieniecki i wsp. 2004). W niniejszych badaniach zawartość tłuszczu i białka w mleku krów importowanych z obu krajów UE była nieco niższa niż w mleku krów badanych przez innych autorów (Czaplicka i wsp. 2007, Kamieniecki i wsp. 2004, Kuczaj i Blicharski 2001, Kuczaj 2004, Pilarczyk i wsp. 2004, Puchajda i wsp. 1999, Skrzypek i wsp. 2005), a wyższa od wyników uzyskanych w pracy Gnypa i wsp. (2001). Wartości indeksów RTB (bliskie zeru) i SBT (bliskie jedności) u badanych krów, bez względu na ich pochodzenie, były bardziej korzystne od uzyskanych w innych populacjach krów importowanych do Polski (Kamieniecki i wsp. 2004, Kuczaj i Blicharski 2001, Kuczaj 2004, Puchajda i wsp. 1999, Sablik i wsp. 2001, Skrzypek i Szukalski 2006).

Wyniki przeprowadzonych badań oraz rezultaty obserwacji innych autorów dowodzą, że tylko wprowadzenie zwierząt o dużym potencjale genetycznym do optymalnego środowiska, zapewniającego racjonalne żywienie i prawidłowy dobrostan może przynieść spodziewane korzyści finansowe (produkcyjne) uzyskane ze sprzedaży mleka surowego, pokrywające poniesione nakłady związane z importowaniem jałowic cielných z krajów Unii Europejskiej o wysokiej kulturze hodowlanej.

WNIOSKI

Rezultaty badań własnych upoważniają do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Import krów mlecznych z obu państw Unii Europejskiej przyczynił się do istotnego zwiększenia wydajności mleka.
2. W badanej fermie bydła lepsze pod względem użytkowości mlecznej okazały się krowy importowane z Francji.
3. Wykazany postęp produkcyjny był skutkiem wyższej wartości genetycznej importowanych krów użytkowanych w korzystnych dla ich genotypu warunków środowiskowych.

PIŚMIENNICTWO

- Czaplicka M., Moczulska B., Puchajda Z., 2007. Porównanie niektórych cech użytkowości krów krajowych i importowanych z Francji. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 3: 119–127.
- Czerniawska-Piątkowska E., Szewczuk M., 2006. Kształtowanie się cech użytkowości mlecznej krów pierwiastek krajowych oraz importowanych z Danii i Holandii. *Acta Scientiarum Polonorum. Zootechnika*, 5: 13–18.
- Czerniawska-Piątkowska E., 2004. Wydajność i skład mleka utrzymywanych w Polsce pierwiastek w porównaniu z ich matkami w Szwecji. *Med. Wet.*, 60: 1320–1322.
- Gnyp J., Kamieniecki K., Kowalski P., Małyska T., 2001. Wydajność i skład mleka krów holsztyńsko-fryzjskich krajowych i importowanych, utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych województwa lubelskiego. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 59: 129–138.
- <http://ec.europa.eu/agriculture/agrista>: Economic analysis and evaluation.
- <http://www.pfhh.pl>: Wyniki oceny wartości użytkowej bydła w Polsce w 2008 roku.
- Kamieniecki K., Żelezik M., Kowalski P., Stanek P., 2004. Użytkowość mleczna krów rasy czarno-białej importowanych z Niemiec i Holandii oraz ich córek urodzonych w kraju. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 74: 111–116.
- Krzyżewski J., Strzałkowska N., Ryniewicz Z., 1997. Czynniki genetyczne i środowiskowe wpływające na zawartość białka w mleku krów. *Prz. Hod.*, 8: 8–11.
- Kuczaj M., Blicharski P., 2001. Zawartość białka i tłuszczu w mleku krów rasy czarno-białej importowanych do Polski oraz ich matek utrzymywanych w Holandii. *Med. Wet.*, 57: 518–521.
- Kuczaj M., 2004. Analiza wartości użytkowej krów rasy czarno-białej importowanych z Holandii i ich rówieśnic ras czarno- i czerwono-białej odchowanych w kraju. *Med. Wet.*, 60: 1317–1319.
- Litwińczuk Z., Litwińczuk A., 2001. Możliwości modyfikacji składu chemicznego mleka w aspekcie wymagań konsumentów i potrzeb przemysłu mleczarskiego. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 59: 39–47.
- Pilarczyk R., Kamieniecki H., Wójcik J., Czerniawska-Piątkowska E., 2004. Porównanie wydajności oraz składu mleka krów pierwiastek importowanych do Polski i ich matek w Holandii. *Med. Wet.*, 60: 832–835.
- Puchajda Z., Szymańska A.M., Czaplicka M., Czudy W., 1999. Ocena wartości użytkowej krów pierwiastek francuskiej odmiany prim holstein w północno-wschodnim regionie Polski. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 44: 207–213.

- Sablik P., Kamieniecki H., Grzesiak W., 2001. Porównanie poziomu cech produkcyjnych i niektórych wskaźników rozrodczych krów holsztyńsko-fryzyjskich importowanych jako jałowice cielne z Francji z wynikami uzyskanymi od krów miejscowych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 59: 239–244.
- Skrzypek R., Jarmuż W., Białoń K., 2005. Użytkowość krów importowanych z Holandii i utrzymywanych w warunkach wielkofermowych. *Rocz. Nauk. Zoot., Suplement*, 22: 617–620.
- Skrzypek R., Szukalski L., 2006. Użytkowość krów rasy czarno-białej importowanych z Holandii i Niemiec oraz krów wyhodowanych w Polsce. *Med. Wet.*, 62: 197–200.
- VanRaden P.M., 2004. Invited review: Selection on net merit to improve lifetime profit. *Journal of Animal Science*, 87: 3125–3131.
- Wielgosz-Groth Z., Groth I., 2002. Porównanie mleczności krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej wyhodowanych w Polsce i w Holandii. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 62: 55–62.
- Ziętara W., 2006. Ekonomiczne i organizacyjne aspekty produkcji mleka przy wysokiej wydajności mlecznej krów. *Prz. Hod.* 12: 1–4.

VALUE OF PRODUCTION PROGRESSION IN MILK YIELD OBTAIN THEREUPON IMPORT HF COWS

Summary

The value of a production progress in milk yield of cows of hf breed as a result of cows' importing from France and Holland to Poland was assessed. Milk yield of imported mothers of cows was compared with the yield of their daughters and granddaughters born in Poland. Statistically significant differences were observed between mean values of milk features of the three generations of cows and within that generations. In the case of cows-grandmothers maintained in Dutch cowsheds, higher values of milk features in 1st 305-days lactation were noted, when compared with French cowsheds. Cows imported from France (mothers) were better than their age mates from Holland in a range of the yield of milk, protein and PFP and DFP indices. A generation of cows-daughters of French pedigree obtained higher values in a yield of milk, fat and protein and PFP and DFP indices comparing to their age mates of Dutch pedigree. It was observed that an import of dairy cows from EU was justified. Generally, cows imported from France were better as regards the value of milk performance, thus they should be preferred. Conditions of cows maintenance and feeding of an analysed herd assured and obtaining of fully satisfying production progress in milk features.

KEY WORDS: cows, import, yield and chemical composition of milk, production progress

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Jerzy Wójcik, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin

Edward Pawlina¹, Mateusz Pankowski², Wojciech Kruszyński¹

**OCENA CECH POKROJOWYCH I ICH ZWIĄZKU
Z UŻYTKOWOŚCIĄ MLECZNĄ KRÓW RASY POLSKIEJ
HOLSZTYŃSKO-FRYZYJSKIEJ ODMIANY CZARNO-BIAŁEJ**
**EVALUATION OF CONFORMATION TRAITS AND THEIR
RELATIONSHIP WITH MILK PERFORMANCE
OF POLISH HOLSTEIN-FRIESIAN BREED COWS
OF BLACK-WHITE VARIETY**

¹ *Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy
we Wrocławiu*

¹ *Department of Genetics and Animal Breeding, Wrocław University of Environmental
and Life Sciences*

² *TopAGROserwis Mostków*

Badania przeprowadzono na 1943 krowach pierwiastkach rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej użytkowanych w 25 stadach w Wielkopolsce. Ocenę pokroju krów przeprowadzono w oparciu o program kojarzeniowy GLOBAL MAP. Oceniane krowy otrzymały średnie noty zbliżone do optimum biologicznego ustalonego dla poszczególnych cech pokrojowych. Jednak w obrębie tych cech stwierdzono znaczne zróżnicowanie ocen. Korelacje fenotypowe wskazują na przeważnie dodatnie i niskie zależności pomiędzy ocenami cech pokrojowych, jak również między tymi cechami a użytkowością mleczną.

SŁOWA KLUCZOWE: bydlę mleczne, pokrój, wydajność mleczna, korelacje

WSTĘP

Ocena pokroju krów jest ważnym elementem pracy hodowlanej. Poprawna budowa krów sprzyja ich wysokiej wydajności mleka, wpływa na zwiększenie ilości pobra-

Do cytowania – For citation: Pawlina E., Pankowski M., Kruszyński W., 2008. Ocena cech pokrojowych i ich związku z użytkowością mleczną krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVI, 567, 169–176.

nej suchej masy paszy i jej lepsze wykorzystanie oraz zmniejsza prawdopodobieństwo występowania schorzeń. Przez to zwiększa się wartość krów o prawidłowym pokroju. Z wymienionych względów ocena pokroju bydła jest w wielu krajach włączona do indeksu selekcyjnego lub bezpośrednio brana pod uwagę w selekcji.

W Polsce obowiązuje od roku 2002 regulamin oceny 16 cech liniowych oraz oceny ogólnej pokroju. Podobny do metodyki tej oceny jest system oceny pokroju stosowany w ramach programu GLOBAL MAP (Mating Appraisal for Profit), który został wdrożony do hodowli bydła mlecznego w USA. Jest to usługa hodowlana polegająca na zastosowaniu wspomagania komputerowego przy doborze par zwierząt do rozrodu, umożliwiającego hodowcy taki dobór pary rodzicielskiej, aby u potomstwa wystąpiły cechy pokrojowe i produkcyjne zgodne z jego oczekiwaniami.

Ważnym zagadnieniem jest poszukiwanie związku między oceną poszczególnych cech pokrojowych a cechami użytkowymi. Zagadnienie to w naszym kraju w ostatnich latach było przedmiotem prac naukowych wymienionych w piśmiennictwie niniejszego opracowania. Wójcik (2002) stwierdził, że korelacje te są niskie, ale statystycznie wysoko istotne. Wyższe korelacje autor ten wykazał między notami za budowę wymienia a wydajnością mleczną w grupie pierwiastek o mniejszym niż 50% udziale genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. W tej grupie wysokie dodatnie korelacje obserwował między wysunięciem wymienia do przodu i jego zawieszeniem tylnym a wydajnością mleka, tłuszczu i białka. Natomiast ujemne korelacje stwierdził między położeniem wymienia i długością strzyków a wydajnością mleczną. W innej pracy Wójcik i wsp. (2003) określili związek między pokrojem poszczególnych partii ciała a wydajnością mleczną bydła czerwono-białego. Autorzy stwierdzili istnienie takich związków, przy czym nie zawsze wzrost oceny za pokrój wiązał się ze wzrostem wydajności mlecznej. Dotyczyło to szczególnie oceny za ustawienie zadu oraz za postawę nóg tylnych.

Istnienie dodatnich korelacji fenotypowych i genetycznych między niektórymi cechami pokrojowymi a wydajnością mleka, tłuszczu i białka krów rasy czarno-białej i czerwono-białej, ocenianych metodą obowiązującą w naszym kraju, stwierdzili w dwóch pracach Kruszyński i wsp. (2006, 2007).

Do tej pory nie opublikowano wyników oceny krów pierwiastek ocenianych według metodyki programu GLOBAL MAP. Wobec tego celem pracy była analiza ocen cech pokrojowych krów pierwiastek według tej metodyki oraz określenie korelacji między ocenami cech pokrojowych i cechami użytkowości mlecznej.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto wyniki oceny pokroju 1943 krów pierwiastek rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej użytkowanych w 25 stadach o zróżnicowanej liczebności krów na terenie Wielkopolski.

Ocena pokroju krów została wykonana w oparciu o obowiązującą instrukcję stworzoną na potrzeby programu kojarzeniowego GLOBAL MAP (Mating Appraisal for Profit). U każdej krowy oceniano 17 cech pokrojowych w skali 1–9 punktów. Ocenianymi

cechami były: wzrost, kaliber, głębokość klatki piersiowej, charakter mleczny, ustawienie zadu, szerokość zadu, postawa nóg tylnych z boku, postawa nóg tylnych z tyłu, kąt ustawienia racic, lokomocja, przednie zawieszenie wymienia, wysokość zawieszenia tylnego wymienia, szerokość wymienia, więzadło środkowe wymienia, położenie wymienia w stosunku do stawu skokowego, ustawienie przednich strzyków i długość przednich strzyków. Ocenę pokroju pierwiastek przeprowadzono pomiędzy 30. a 300. dniem pierwszej laktacji. Ocena pokroju krów w tak różnej i często późnej fazie laktacji jest możliwa dzięki korekcji, którą program przyjmuje na dzień laktacji, w którym dokonano bonitacji zwierzęcia. Analizie podlegały także następujące cechy użytkowości mlecznej: wydajność mleka, wydajność tłuszczu i wydajność białka w pierwszej 305-dniowej laktacji.

Materiał liczbowy opracowano statystycznie, obliczając wartości średnie i standardowe odchylenia cech, wskaźniki zmienności, a także korelacje fenotypowe pomiędzy cechami pokrojowymi oraz między cechami pokrojowymi a cechami użytkowości mlecznej. Do obliczeń wykorzystano procedury MEANS i CORR pakietu statystycznego SAS (2000).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Z rezultatów zawartych w tabeli 1 wynika, że oceniane krowy pierwiastki uzyskały za większość cech pokrojowych noty bliskie 6 punktów. Najwyższą średnią ocenę przyznano za postawę nóg tylnych z tyłu (6.46 pkt.) i charakter mleczny (6.33 pkt.), a najniższą za długość strzyków (4.15 pkt.) i ich ustawienie (4.73 pkt.). Przedstawione wartości średnie ocen budowy wymienia są zbliżone do wzorca rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Zmienność ocen w obrębie poszczególnych cech była zbliżona i wyniosła kilkanaście procent, poza długością strzyków ($v = 28.9\%$) i więzadłem środkowym wymienia ($v = 25.9\%$). Wymienione wyżej dwie cechy charakteryzowały się więc dużą zmiennością, co świadczy o zróżnicowaniu budowy wymienia ocenianych krów.

Przedstawione w tabeli 2 wartości wskaźników korelacji fenotypowej wskazują na stosunkowo mały związek między ocenami poszczególnych cech pokrojowych krów. W większości mieściły się one w granicach od $r = 0.01$ do $r = 0.20$. Największe wartości tych wskaźników stwierdzono między oceną wzrostu a oceną kalibru ($r = 0.62$), głębokości klatki piersiowej ($r = 0.44$) i szerokości zadu ($r = 0.28$), a także między oceną lokomocji a oceną kąta ustawienia racic ($r = 0.60$) i postawy nóg tylnych z tyłu ($r = 0.55$) oraz między oceną postawy nóg tylnych z tyłu i oceną kąta ustawienia nóg ($r = 0.50$). Wartości uzyskanych wskaźników korelacji okazały się dodatnie i w większości statystycznie istotne. W tabelach 2 i 3 pominięto te cechy, między którymi wskaźniki korelacji były bliskie zeru.

Wyższe od uzyskanych w badaniach własnych wskaźniki korelacji pomiędzy ocenami pokroju krów rasy czarno-białej i czerwono-białej uzyskali Kruszyński i wsp. (2007). Natomiast Żarnecki i wsp. (2003) wykazali u krów rasy czarno-białej zbliżone do uzyskanych w badaniach własnych wartości wskaźników korelacji pomiędzy ocenami cech liniowych pokroju.

Tabela 1

Table 1

Średnie oceny cech pokrojowych oraz wartości cech użytkowych badanych krów pierwsiatek
 Mean scores for conformation traits and values of performance traits of the analysed
 primiparas cows

Cechy Traits	Średnia wartość Mean	Odchylenie standardowe Standard deviation	Wskaźnik zmienności Variation index
Wzrost (pkt.) – Stature (points)	6.15	1.15	18.7
Kaliber (pkt.) – Capacity (points)	6.04	0.99	16.4
Głębokość klatki piersiowej (pkt.) Chest depth (points)	6.08	0.99	16.3
Charakter mleczny (pkt.) Dairy form (points)	6.33	0.93	14.7
Ustawienie zadu (pkt.) Rump angle (points)	5.43	0.97	17.8
Szerokość zadu (pkt.) Thurl width (points)	5.90	0.94	15.9
Postawa nóg tylnych z boku (pkt.) Rera legs side (points)	5.35	0.88	16.4
Postawa nóg tylnych z tyłu (pkt.) Rera legs side (points)	6.46	1.12	17.3
Kąt ustawienia racic (pkt.) Foot angle (points)	6.07	1.06	17.4
Lokomocja (pkt.) Locomotion (points)	6.22	1.10	17.7
Zawieszenie przednie wymienia (pkt.) Fore udder attachment (points)	6.02	1.08	17.9
Zawieszenie tylne wymienia (pkt.) Rera udder attachment (points)	5.41	1.08	19.9
Szerokość wymienia (pkt.) Udder width (points)	5.72	1.14	19.9
Więzadło środkowe wymienia (pkt.) Udder support (points)	5.66	1.47	25.9
Położenie wymienia (pkt.) Udder placement (points)	6.23	1.12	17.9
Ustawienie strzyków (pkt.) Teatr placement (points)	4.73	0.94	19.8
Długość strzyków (pkt.) Teatr length (points)	4.15	1.20	28.9
Wydajność mleka (kg) Milk yield	7007.3	2167.2	30.9
Wydajność tłuszczu (kg) Fat yield	279.2	86.4	30.8
Wydajność białka (kg) Protein yield	232.0	70.0	30.2

Tabela 2

Table 2

Korelacje fenotypowe pomiędzy ocenami cech pokrojowych
Phenotypic correlations among conformation traits

Cechy Traits	Wzrost Stature	Kaliber Capacity	Głębokość klatki piersiowej Chest depth	Charakter mleczny Dairy form	Szerokość Zadu Thurl width	Postawa nóg tylnych z tyłu Rear legs rear	Kąt ustawie- nia racic Foot angle	Loko- mocja Foot and legs score
Kaliber Capacity	0.62**							
Głębokość klatki piersiowej Chest depth	0.44**	0.71**						
Charakter Mleczny Dairy form	0.44**	0.43**	0.35**					
Szerokość zadu Thurl width	0.28**	0.21**	0.18**	0.08**				
Postawa nóg tylnych z tyłu Rear legs side	0.09**	0.01	-0.01	0.03	0.19**			
Kąt ustawienia racic Foot angle	0.15**	0.02	0.01	0.03	0.21**	0.50**		
Lokomocja Locomotion	0.15**	0.06**	0.01	0.12**	0.13**	0.55**	0.60**	
Zawieszenie przednie wymienia Fore udder attachement	0.13**	0.05*	-0.04*	0.14**	0.08**	0.18**	0.24**	0.26**
Zawieszenie tylne wymienia Rear udder attachement	0.08**	-0.02	0.04*	0.15**	0.09**	0.12**	0.14**	0.21**
Szerokość wymienia Udder width	0.09**	0.14**	0.13**	0.20**	0.14**	0.06**	0.08**	0.12**
Położenie wymienia Udder placement	0.13**	-0.01	-0.14**	0.13**	-0.02	0.12**	0.11**	0.19**

** – istotne przy poziomie $p \leq 0.01$; * – significance at $p \leq 0.01$

Tabela 3

Table 3

Korelacje fenotypowe między cechami pokrojowymi a cechami użytkowości mlecznej
Phenotypic correlations between conformation and milk performance traits

Cechy Traits	Wydajność mleka Milk field	Wydajność tłuszczu Fat yield	Wydajność białka Protein field
Wzrost Stature	0.12**	0.11**	0.11**
Kaliber Capacity	0.15**	0.15**	0.14**
Głębokość klatki piersiowej Chust depth	0.18**	0.20**	0.17**
Charakter mleczny Dairy form	0.09**	0.06**	0.06**
Szerokość zadu Rump width	-0.02	-0.01	0.01
Postawa nóg tylnych z tyłu Rear legs side	-0.09**	-0.09**	-0.07**
Kąt ustawienia racic Foot angle	-0.10**	-0.12**	-0.09**
Lokomocja Locomotion	-0.08**	-0.08**	-0.07**
Zawieszenie przednie wymienia Rear udder attachment	-0.07**	-0.06**	-0.07**
Zawieszenie tylne wymienia Rear udder attachment	0.09**	0.07**	0.11**
Szerokość wymienia Udder width	0.15**	0.08**	0.15**
Położenie wymienia Udder placement	-0.15**	-0.12**	-0.16**

** – istotne przy poziomie $p \leq 0.01$; – significance at $p \leq 0.01$

Wyniki zamieszczone w tabeli 3 wskazują, że między oceną cech pokrojowych a cechami użytkowości mlecznej (laktacyjna wydajność mleka, tłuszczu i białka) istnieją niewielkie, ale w większości dodatnie i statystycznie istotne zależności. Ujemne korelacje stwierdzono między ocenami postawy nóg tylnych z tyłu, kąta ustawienia racic, lokomocji, zawieszenia przedniego wymienia i położenia wymienia względem stanowiska a cechami użytkowości mlecznej. Najwyższe dodatnie wskaźniki korelacji odnotowano między oceną głębokości klatki piersiowej a cechami użytkowości mlecznej (od $r = 0.17$ do $r = 0.20$).

Kruszyński i wsp. [2006] także stwierdzili dodatnie wartości wskaźników korelacji fenotypowych pomiędzy ocenami cech pokrojowych a cechami użytkowości mlecznej u krów rasy czarno-białej i czerwono-białej. Najwyższe wartości zarejestrowano między kalibrem, typem i budową, wysokością w krzyżu, więzadłem środkowym wymienia

i zawieszeniem tylnym wymienia a wydajnością mleka, tłuszczu i białka. Oceny innych cech liniowych były nisko skorelowane z cechami użytkowości mlecznej.

PODSUMOWANIE

Wyniki oceny cech liniowych pokroju wykazały, że większość ocenianych krów otrzymała noty na poziomie optimum biologicznego ustalonego dla poszczególnych cech. W obrębie cech pokrojowych stwierdzono znaczną zmienność. Obliczone wskaźniki korelacji fenotypowej wskazują na istnienie w większości dodatnich i niskich zależności pomiędzy ocenami poszczególnych cech pokrojowych; poza zależnością wzrostu i kalibru, głębokości klatki piersiowej i szerokości zadu, a także między lokomocją a kątem ustawienia racic i postawą nóg tylnych z tyłu. Wskaźniki korelacji fenotypowej między ocenami cech pokrojowych a cechami użytkowości mlecznej krów były w większości niskie, dodatnie i statystycznie istotne.

PIŚMIENNICTWO

- Chabuz W., Stenzel R., Gnyp J., Ciastek K., Żelezik M., 2003. Zależność między cechami pokroju pierwiastek a użytkowością mleczną. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 68 (1): 249–255.
- Guliński P., Młynek K., Litwińczuk Z., Dobrogowska E., 2005. Heritabilities and genetic and phenotypic correlations between condition score and production and conformation traits in Black-and-White cows. *Animal Sci. Pap. Rep.*, 23: 33–41.
- Guliński P., Niedziałek G., Młynek K., 2003. Próba określenia skuteczności systemu liniowego w ocenie pokroju czarno-białego bydła mlecznego *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 68 (1): 345–353.
- Kruszyński W., Pawlina E., Wierzbicki H., 2006. Zależności między oceną pokroju krów pierwiastek rasy czarno-białej i czerwono-białej a ich użytkowością mleczną., *Acta Sci. Pol., Zootechnica*, 5 (2): 47–56.
- Kruszyński W., Pawlina E., Wierzbicki H., 2007. Parametry genetyczne cech pokrojowych krów pierwiastek rasy czarno-białej i czerwono-białej. *Med. Wet.*, 63 (2): 196–200.
- SAS User's Guide, 2000. Version 8.0 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Wójcik P., 2002. Selekcja bydła mlecznego w oparciu o cechy pokroju. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.* 15: 99–104.
- Wójcik P., Czaja H., Majewska A., 2003. Związek pomiędzy cechami budowy bydła czerwono-białego a jego wydajnością mleczną. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 68 (1): 57–65.
- Żarnecki A., Morek-Kopeć M., Jagusiak W., 2003. Genetic parameters of linearly scored conformation traits of Polish Black-and-White cows. *J. Animal and Feed Sci.*, 12 (4): 689–696.

EVALUATION OF CONFORMATION TRAITS AND THEIR RELATIONSHIP WITH MILK PERFORMANCE OF POLISH HOLSTEIN-FRIESIAN BREED COWS OF BLACK-WHITE VARIETY

S u m m a r y

Research was conducted on 1943 promaparas cows of Polish Holstein-Friesian breed of black-white variety maintained in 25 herds in Greater Poland (Wielkopolska). An assessment of cows' conformation was done using a GLOBAL MAP mating programme. Assessed cows obtained mean notes close to biological optimum established for particular conformation traits. However, considerable differentiation of evaluations was observed within these traits. Calculated coefficients of phenotypic correlation point mostly positive and low relations between evaluations of particular conformation traits. Also indices of phenotypic correlation between evaluations of conformation traits and milk performance of cows low and positive were in most cases.

KEY WORDS: dairy cattle, conformation, milk performance, correlations

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Ryszard Skrzypek, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Przemysław Tronina¹, Mariusz Korczyński², Sebastian Opaliński²,
Zbigniew Dobrzański², Małgorzata Kaźmierska³**

**WPŁYW KREDY HUMINOWEJ NA JAKOŚĆ JAJ
ORAZ ZAWARTOŚĆ WAPNIA I FOSFORU W SUROWICY KRWI
KUR NIOSEK**

**THE EFFECT OF THE HUMINS CHALK ON THE QUALITY
PARAMETERS OF EGGS AND CONCENTRATION
OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN THE BLOOD SERUM
OF LAYING HENS**

¹ *Przedsiębiorstwo Wdrożeniowo-Hodowlane „Tronina”, Raków
Centre for Breeding and Applied Technology „Tronina”, Raków*

² *Zakład Higieny Zwierząt i Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Chair of Animal Hygiene and Environment, Wrocław University of Environmental
and Life Sciences*

³ *Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych i Zarządzania Jakością, Uniwersytet
Przyrodniczy we Wrocławiu
Department of Animal Products Technology and Quality Management, Wrocław
University of Environmental and Life Sciences*

Celem pracy było określenie wpływu kredy huminowej, jako źródła wapnia w paszy, na wyniki produkcyjne, wybrane parametry jakościowe jaj oraz zawartość wapnia całkowitego i fosforu nieorganicznego w surowicy krwi u niosek. Badania przeprowadzono w wiwarium na materiale 36 kur nieśnych linii Lohmann Brown, utrzymywanych w systemie baterijnym przez okres 8 tygodni. Stosowano standardowy program świetlny oraz zapewniono stały dostęp do paszy i wody. Ptaki podzielono na 3 grupy (po 12 niosek w grupie) – grupę kontrolną (K) oraz dwie grupy doświadczalne (D-1 i D-2). Ptaki otrzymywały pełnoporcjową mieszankę paszową typu J-297 o zawartości wapnia 3%. Z paszy dla grup D-1 i D-2 wycofano odpowiednio 0,5 i 0,25% czystego wapnia i uzupełniono przez odpowiedni dodatek kredy huminowej. Kontrolowano wskaźniki produkcyjne (nieśność, masa jaj, zużycie paszy), określono podstawowe parametry jakościowe jaj. Jaja do

Do cytowania – For citation: Tronina P., Korczyński M., Opaliński S., Dobrzański Z., Kaźmierska M., 2008. Wpływ kredy huminowej na jakość jaj oraz zawartość wapnia i fosforu w surowicy krwi kur niosek. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 177–187.

badań pobrano w 4 seriach: w 14., 28., 42. i 56. dniu trwania doświadczenia. W surowicy krwi kur po 2, 6 i 8 tyg. doświadczenia oznaczono poziom wapnia całkowitego oraz fosforu nieorganicznego.

W obu grupach doświadczalnych stwierdzono wzrost wytrzymałości skorup jaj w stosunku do jaj z grupy kontrolnej, szczególnie po 4 i 6 tygodniach podawania preparatu ($p \leq 0,05$). Jaja z grup D-1 i D-2 charakteryzowały się wyższą masą, lecz nie zostało to potwierdzone statystycznie. Stężenie Ca i P w surowicy krwi kur doświadczalnych było średnio istotnie wyższe ($p < 0,01$) w stosunku do grupy kontrolnej, lecz mieściło się w zakresie wartości fizjologicznych.

SŁOWA KLUCZOWE: kreda huminowa, wapń, nioski, cechy jaja, surowica krwi

WSTĘP

Dla wytworzenia odpowiednio wytrzymałej skorupy jaja organizm kury musi mieć zapewniony optymalny poziom wapnia w dawce pokarmowej. Zapotrzebowanie na wytworzenie skorupy jednego jaja wynosi ok. 4,6 g Ca na dobę, głównie pobranego z paszy (Trziszka 2000). Proces kalcyfikacji jaja trwa w gruczole skorupowym 21 godzin, a zachodzi on głównie nocą, czyli wtedy, gdy kury nie pobierają paszy (Nys i wsp. 2001). Stąd ważna jest forma fizyczna dodatków wapniowych stosowanych w żywieniu niosek. Badania wielu autorów (Jamroz i wsp. 2000, Pavlovski i wsp. 2003, Narváez-Solarte i wsp. 2006) wykazały, że optymalną formą rozdrobnienia mechanicznego dodatków wapniowych są granulki o średnicy 2–4 mm. Pozwala to na dłuższe uwalnianie z nich Ca w żołądku mięśniowym za dnia, jak również nocą. Dzięki temu organizm kury w mniejszym stopniu jest zmuszony wykorzystywać rezerwy Ca znajdujące się w kośćcu.

Obok odpowiedniej ilości wapnia w dawce pokarmowej ważną rolę w tworzeniu skorupy odgrywają takie czynniki, jak odczyn paszy, zawartość witaminy D3, koncentracja i forma chemiczna magnezu, cynku i fosforu. Ważny jest przy tym odpowiedni stosunek ilości wapnia do fosforu przyswajalnego, który powinien wynosić jak 12:1 (Boorman i Gunaratne 2001, Jamroz 2004). Także czynniki fizjologiczne, jak np. wiek ptaków czy poziom aktywności niektórych hormonów lub sekrecji enzymów może mieć wpływ na przyswajalność wapnia (de Matos 2008). Wchłanianie wapnia z przewodu pokarmowego u niosek obniża się znacznie wraz z wiekiem ptaków. Na przykład przez pierwsze 5 miesięcy nieśności wapń wykorzystywany jest w 50–60%, natomiast w ostatnim okresie obniża się do 35–25%; należy wówczas zwiększyć jego udział w mieszance pokarmowej nawet do 4,5% (Narváez-Solarte i wsp. 2006, Kermanshahi i Hadavi 2006). Przy długotrwale niskim poziomie Ca w paszy obserwuje się u ptaków obniżenie nieśności, masy jaj oraz wytrzymałości skorup. Zbyt kruche skorupy są powodem strat, co objawia się wysokim odsetkiem jaj o pękniętych, pofałdowanych lub słuczonych skorupach.

W praktyce stosuje się jako źródło Ca dla kur nieśnych głównie kredę pastewną i fosforany paszowe (jedno-, dwuwapniowe), rzadziej dolomit (wapnisty), śrutę z muszli ostryg, mączkę ze skorup jaj (Ajakaiye i wsp. 1997, Abd-Elrazig i Elzubeir 1998, Sazzad i Bertechini 1998, Lichovnikova 2007). Alternatywnym źródłem wapnia paszowego może być tzw. kreda huminowa, kopalina towarzysząca złożom torfu lub

węgla brunatnego. W jej skład wchodzi, oprócz wapnia, wiele związków organicznych (huminy) oraz mineralnych, w tym mikroelementy (Dobrzański i wsp. 2001). Podobną kopaliną jest tzw. kreda pojeziorna, a jej korzystny wpływ na zdrowotność kur nieśnych udowodnił Maciołek (1999). Możliwości dodatku do paszy dla niosek fosfogipsu, jako źródła wapnia, badał Górecki i wsp. (2006).

Celem pracy było określenie wpływu kredy huminowej, jako źródła wapnia w paszy, na cechy jakości jaj oraz na zawartość wapnia i fosforu w surowicy krwi niosek.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie ściśle przeprowadzono na nioskach Lohmann Brown w wieku od 42. do 50. tygodnia życia. Ptaki podzielono na 3 grupy (po 12 kur w grupie) – grupę kontrolną (K) oraz dwie grupy doświadczalne (D-1 i D-2). Kury utrzymywane były w warunkach wiewiaryjnych (chów klatkowy), każdą z grup tworzyły nioski, po 4 sztuki w 3 klatkach. Stosowano standardowy program świetlny oraz stały dostęp do paszy i wody. Kury otrzymywały pełnoporcjową mieszankę paszową (nazwa handlowa – J-297), o zawartości białka ogólnego 17%, energii metabolicznej 2765 kcal/kg, wapnia 3,65% a fosforu przyswajalnego 0,30% (tab. 1 i 2). Z paszy przeznaczonej dla kur grupy kontrolnej wycofano 0,5% (D-1) i 0,25% (D-2) wapnia w postaci kredy pastewnej i uzupełniono niedobór, na linii technologicznej, poprzez dodatek kredy huminowej. Kreda ta pochodziła z kopalni węgla brunatnego, w postaci wysuszonej, zawierała 28,7% wapnia. Produkt ten był uzdatniany (podsuszanie, oczyszczanie, mielenie) w firmie PH-W „Tronina”.

Doświadczenie ściśle trwało 56 dni. Kontrolowano codziennie spożycie paszy, liczbę i masę zniesionych jaj, obliczono jednostkową masę jaja. Jaja do badań jakościowych (po 30 jaj z każdej grupy) losowo pobrano czterokrotnie, tj. w 14., 28., 42. i 56. dniu doświadczenia.

W badaniach laboratoryjnych określono następujące cechy jaj:

- barwę żółtka przy użyciu wachlarza barw La Roche’a w skali 1–15;
- grubość skorupy (mm) przy użyciu śruby mikrometrycznej Wilson Wolpert – IP94 z dokładnością do 1 µm, na równiku jaja w dwóch punktach;
- wytrzymałość skorupy (N) – przy użyciu aparatu typu Zwick/Roell.

W drugim (I seria), szóstym (III) i ósmym tygodniu (IV) doświadczenia od ośmiu badanych kur z każdej grupy pobrano krew z żyły skrzydłowej. W surowicy krwi oznaczono poziom wapnia całkowitego i fosforu nieorganicznego metodą kolorymetryczną, przy użyciu analizatora biochemicznego Pentra – 2000 i odczynników firmy Horiba.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, obliczając wartości średnie, odchylenie standardowe oraz oceniono testem t-Studenta istotność różnic między poszczególnymi grupami (program komputerowy Statgraphics ver. 5.1).

Tabela 1 – Table 1

Skład mieszanki pełnoporcjowej dla kur niosek – The composition of feed mixture for layer

Material paszowy Feed material	Zawartość (%) Content
Kukurydza – śruta Maize – meal	30,00
Śruta poekstrakcyjna sojowa Soya-extracted meal	12,81
Pszenica – śruta Wheat	12,0
Pszenica – całe ziarno Wheat – whole grain	10,0
Słonecznik – śruta Sunflower – meal	8,99
Kreda pastewna Limestone	8,05
Pszenżyto – śruta Triticale	8,00
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa Rape meal	3,50
Tłuszcze roślinne Plant fats	2,68
Otręby pszenne Wheat bran	2,00
Fosforan dwuwapniowy Dicalcium phosphate	1,12
Preparat Neu Sal Liquid* Preparation Neu Sal Liquid	0,20
Sól pastewna Forage salt	0,18
Siarczan sodu Sodium sulfate	0,15
DL-Metionina DL-Methionine	0,08
L-Lizyna L-Lysine	0,03
Fitopreparat – Herbiplant CS Phytopreparation – Herbiplant CS	0,01
Enzym – Rovabio Enzyme – Rovabio	0,01
Premix – Finisher **	0,20

*preparat antybakteryjny i przeciwgrzybowy – antibacterial and antifungal preparation

** premix zawiera w 1 kg: – premix in 1 kg contains: vitamin A – 2 000 000 j.m, Vitamin D₃ – 500 000 j.m, Vitamin E – 4 000 j.m, Vitamin K₃ – 303 mg, Vitamin B₁ – 300 mg, Vitamin B₂ – 1 000 mg, Nicotinic acid – 6 000 mg,

Panthothenic acid – 2 000 mg, Vitamin B₆ – 400 mg Vitamin B₁₂ – 3 000 mg Biotin – 10 000 mg, Folic acid – 209 mg, Ca – 31,20 %, Fe – 8 000 mg, Mn – 16 000 mg, Zn – 10 000 mg, I – 204 mg, Co – 100 mg, Se – 50 mg, Cu – 2 000 mg, Antioxidant – 3 000 mg, Enzyme Natuphos – 16 000 mg.

Tabela 2

Table 2

Zawartość składników w paszy dla kur niosek w mieszance J-297*

The content of nutrients in the mixture for layers*

	(%)
1	3
Białko ogólne Crude protein	17,00
Skrobia Starch	37,96
Tłuszcz surowy Crude fat	4,90
Włókno surowe Crude fibre	4,04
Popiół surowy Crude ash	10,70
Sól (NaCl) Salt (NaCl)	0,22
Sód Sodium	0,15
Wapń Calcium	3,65
Fosfor ogólny Total phosphorus	0,62
Fosfor przyswajalny Available phosphours	0,30
Lizyna Lysine	0,72
Metionina Methionine	0,34
Cystyna Cystine	0,30
Treonina Threonine	0,58

Tabela 2 c.d.
Table 2 cont.

1	2
Tryptofan Tryptophan	0,21
Izoleucyna Isoleucine	0,69
Arginina Arginine	1,11
Fenylalanina Phenylalanine	0,79
Energia metaboliczna Metabolizable energy	2 765 kcal/kg

* wg danych producenta mieszanki
according to the data from mixture producer

WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki produkcyjne

Średni poziom nieśności kur we wszystkich grupach był wysoki (szczyt nieśności), oscylował w granicach 90% (tab. 3). Porównanie średniej masy jaja na przestrzeni całego okresu badawczego wskazuje na tendencje wzrostowe w grupach doświadczalnych (D-1 i D-2), jednak różnica ta w odniesieniu do grupy kontrolnej (K) nie została statystycznie potwierdzona. Nie stwierdzono jaj pękniętych czy stłuczonych, zaś liczba jaj o zdeformowanych skorupach była podobna w poszczególnych grupach (1,3–1,6%). Dobowe spożycie mieszanki w przeliczeniu na 1 kurę było nieco większe w grupach doświadczalnych (o max. 2,2%), jednak nie skutkowało to wzrostem spożycia w przeliczeniu na 1 jajo. Wskaźnik ten bowiem był niemal identyczny w grupach K i D-2, a nieco niższy w grupie D-1 (tab. 4).

Uzyskane wyniki produkcyjne są typowe dla tej linii nieśnej kur, a wprowadzenie do diety kredy huminowej nie miało istotnego wpływu na nieśność, zużycie paszy oraz na jednostkową masę jaja. Być może w dłuższym okresie ujawniłby się korzystne efekty stosowania tego rodzaju kopaliny.

Cechy jakościowe jaj

Oceniając skorupy jaj od ptaków grup doświadczalnych, stwierdzono istotny wzrost średniej grubości skorupy w 4., 6. i 8. tygodniu trwania doświadczenia (odpowiednio w 28., 42. i 56. dniu trwania doświadczenia), w porównaniu do grupy kontrolnej (tab. 5). Najwyższa grubość skorupy wystąpiła w grupie D-1, a więc u kur otrzymujących większy suplement kredy huminowej. Średnia grubość skorupy była istotnie wyższa ($p < 0,01$) w grupach doświadczalnych w porównaniu do grupy kontrolnej. Wzrost grubości

skorupy można też uzyskać poprzez dodatek 0,5–1% nadtlenku wapnia do mieszanki (Dobrzański i wsp. 2007), korzystnie wpływa też na tę cechę jaja dodatek do wody płynnych huminianów (Eren i wsp. 2008). Inni autorzy (Rama Rao i wsp. 2003) u kur Białe Leghorn (WL) nie stwierdzili natomiast zmiany grubości skorupy przy zwiększeniu zawartości Ca z 32,5 nawet do 45 g/kg.

Tabela 3

Table 3

Zawartość podstawowych składników pokarmowych w mieszance dla niosek (typu J-297)
Content of basic nutrients on the feed mixture for lying hens (type J-297)

Składnik pokarmowy Nutrients	Deklarowany poziom producenta Declared level
Sucha masa (%) Dry matter	89,6
Białko ogólne (%) Crude protein	17,00
Włókno surowe (%) Crude fibre	4,04
Popiół surowy (%) Crude ash	10,70
Tłuszcz surowy (%) Crude fat	4,90
Metionina (%) Methionine	0,38
Energia metaboliczna (kcal/kg) Metabolizable energy	2765
Ca ogółem (%) Calcium total	3,65
P ogólny (%) Total phosphorus	0,62

Suplementacja wapnia z kredy huminowej spowodowała także wzrost wytrzymałości skorup jaj. Wzrost ten nastąpił w 4. tygodniu (28 dzień) i utrzymywał się do końca doświadczenia. Średnia wytrzymałość skorup była istotnie wyższa ($p < 0,01$) w grupach doświadczalnych w porównaniu do grupy kontrolnej. Zastosowanie kredy huminowej w mieszance dla kur niosek poprawiło więc wytrzymałość skorupy, czego nie zaobserwowali w swoich badaniach Dobrzański i wsp. (2001) po całkowitym zastąpieniu w paszy kredy pastewnej kredą huminową u kur przepierzonych LB. Inni autorzy (Pavlovski i wsp. 2003) uzyskali natomiast lepszą wytrzymałość skorup jaj u niosek Hissex, gdy zastąpili mieloną kredę wapienną formą granulowaną, z dużymi cząsteczkami tego minerału. Poprawę jakości skorup można uzyskać poprzez dodatek wapnia przed wyłączeniem światła w ramach programu świetlnego (Kermanshahi i Hadavi 2006), duże znaczenie w kształtowaniu jakości skorup mają też witaminy z grupy D, a także niektóre makroelementy (Jamroz 2004, Trziszka 2000).

Tabela 4

Table 4

Wskaźniki produkcyjne za okres 8 tygodni doświadczenia (wartości średnie)

Egg performance determined within 8 week experiment (mean values)

Grupa Group	Nieśność (%) Laying rate	Liczba zniesionych jaj Number of laid eggs	Masa zniesionych jaj Weight of laid eggs	Masa jaja Egg mass	Zużycie paszy na jajo Feed intake per egg	Spożycie paszy na kurę na dzień Feed intake per hen per day
		(szt. – pcs)	(kg)	(g)	(g)	(g)
K	88,25	598	32,54	54,4	144,6	128,7
D-1	92,85	624	34,94	56,0	141,6	131,5
D-2	90,60	609	33,98	55,8	144,4	130,8

Tabela 5

Table 5

Niektóre cechy jakościowe jaj

Some of egg quality parameters

Grupa Group	Dzień – Day (n= 30)				$\bar{x} \pm SD$ (n=120)
	14	28	42	56	
Grubość skorupy – Eggshell thickness					
K	0,418 ±0,011	0,419 a ±0,02	0,417 a ±0,025	0,420 a ±0,025	0,419 A ±0,017
D-1	0,417 ±0,018	0,425 ±0,014	0,448 b ±0,017	0,447 b ±0,017	0,434 B ±0,015
D-2	0,419 ±0,015	0,426 b ±0,017	0,436 b ±0,018	0,430 ±0,018	0,428 B ±0,018
Wytrzymałość skorupy – Breaking strength					
K	41,17 ±1,87	41,86 a ±2,97	38,75 a ±2,62	41,35 a ±3,41	40,78 A ±4,46
D-1	41,78 ±3,86	48,38 b ±3,44	47,33 b ±5,12	45,19 b ±3,85	45,67 B ±4,82
D-2	41,61 ±2,64	46,16 ±6,52	46,27 b ±5,71	45,22 b ±2,24	44,81 B ±4,28
Barwa żółtka – Yolk colour					
K	13,00	12,80	13,00	13,20	13,00 ±0,16
D-1	13,25	12,50	12,75	13,85	13,10 ±0,60
D-2	12,90	12,33	12,66	13,00	12,70 ±0,30

A, B, a, b – istotność różnic między grupami dla poziomu ufności odpowiednio $p \leq 0,01$ i $p \leq 0,05$

Wprowadzenie do paszy dla niosek kredy huminowej nie spowodowało istotnych różnic w kształtowaniu się barwy żółtka w jajach surowym. W grupie K wskaźnik barwy żółtka, w skali La Roche'a, wynosił średnio 13,0 a w grupach D-1 i D-2 odpowiednio 13,10 i 12,7. Różnice te nie były statystycznie istotne. W innych badaniach stwierdzono odbarwienia żółtka przy stosowaniu kredy huminowej (Dobrzański i wsp. 2000), podobne zjawiska zachodzą też po zastosowaniu preparatów huminowo-mineralnych czy huminowo-tłuszczowych (Rudnicka i Dobrzański 2000). Sugeruje to potrzebę dodatku do paszy barwników naturalnych lub syntetycznych.

Poziom wapnia jak i fosforu nieorganicznego (tab. 6) w surowicy krwi badanych kur, pobranej we wczesnych godzinach porannych, mieścił się w zakresie wartości podawanych przez innych autorów (Eren i wsp. 2004, Jamroz i wsp. 2000). Świadczy to o prawidłowym zaopatrzeniu badanych niosek w wapń i fosfor. Średnia zawartość Ca i P w surowicy była statystycznie istotnie wyższa ($p < 0,01$) w grupach doświadczalnych w porównaniu do kontrolnej, co świadczy o lepszej przyswajalności tych ważnych biopierwiastków z kredy huminowej niż z kredy pastewnej. Stosunek fosforu do wapnia w surowicy krwi badanych kur oscylował w zakresie od 1:2 do 1:3, nieco szerszy stosunek P/Ca, a mianowicie 1:3,5 podaje Rama Rao i wsp. (2003) u kur Białej Leghorn, i to bez względu na zawartość wapnia w mieszance (32,5–45,0 g/kg).

Tabela 6
Table 6

Stężenia wapnia i fosforu w surowicy krwi ($\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$)
Concentrations of total calcium and inorganic phosphorus in laying hens blond serum

Grupa Group		Dni Days						Ogółem Total	
		14		42		56			
		Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P
K	$\bar{x}$	4,48	1,80	5,14A	1,72a	6,27A	2,02a	5,30 A	1,85A
	SD	0,58	0,34	0,81	0,36	1,08	0,26	0,82	0,32
D1	$\bar{x}$	5,60	2,18	7,09B	2,65b	6,88B	2,77b	6,52 B	2,53 B
	SD	1,04	0,38	0,98	0,24	0,31	0,29	0,78	0,30
D2	$\bar{x}$	5,47	2,17	6,10	2,39b	6,64B	2,37	6,07 B	2,31 B
	SD	1,01	0,29	1,14	0,27	1,09	0,52	1,08	0,36

A, B, a, b – istotność różnic pomiędzy grupami, dla poziomu ufności odpowiednio $p \leq 0,01$ i $p \leq 0,05$

Uzyskane wyniki badań dość trudno jednoznacznie zinterpretować, gdyż nioski były w fazie wysokiej nieśności, niemniej jednak wskazują one na celowość prowadzenia dalszych badań, ze szczególnym uwzględnieniem końcowej fazy nieśności, gdy występuje naturalne, fizjologiczne zjawisko osłabienia wytrzymałości skorup i pogorszenie jakości jaj. W dalszych badaniach należy też rozstrzygnąć, jakie oprócz wapnia składniki kredy huminowej powodują poprawę jakości skorupy, dlaczego dodatek tej kopaliny zwiększa bioprzyswajalność Ca jak i P, na co wyraźnie wskazują badania zawartości tych pierwiastków w surowicy krwi kur.

PIŚMIENNICTWO

- Abd-Elrazig S., Elzubeir E. A., 1998. Effects of feeding pearl millet on laying hen performance and egg quality. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 76: 89–94.
- Ajakaiye A., Atteh J.O., Leeson S., 1997. Effects of calcium source, particle size and time on invitro calcium solubility of some indigenous Nigerian mineral ingredients for poultry diets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 65: 293–298.
- Boorman K.N., Gunaratne S.P., 2001. Dietary phosphorus supply, egg-shell deposition and inorganic phosphorus in laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 42: 81–91.
- de Matos R., 2008. Calcium metabolism in birds. *Vet. Clin. North Am.– Exotic Anim. Pract.*, 11 (1): 59–82.
- Dobrzański Z., Opałiński S., Korczyński M., Walawska B., Trziszka T., Trafankowska M., 2007. Effect of the calcium peroxide on the performance, chosen qualitative parameters of eggs and calcium concentration in the blood of laying hens., *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 57: 107–111.
- Dobrzański Z., Rudnicka A., Trziszka T., 2001. Wpływ „kredy huminowej” na jakość i skład chemiczny jaj kurzych. *Zesz. Nauk. AR Wroc., ser. Zoot.*, 47: 35–43.
- Eren M., Gezen S., Deniz G., Orhan F., 2008. Effects of liquid humate supplemented to drinking water on the performance and eggshell quality of hens in different laying periods., *Rev. de Med. Vet.*, 159 (2): 91–95.
- Eren M., Uyanik F., Kucukersan S., 2004. The influence of dietary boron supplementation on egg quality and serum calcium, inorganic phosphorus, magnesium levels and alkaline phosphatase activity in laying hens. *Res. Vet. Sci.*, 76: 203–210.
- Górecki H., Chojnacka K., Dobrzański Z., Kołacz R., Górecka H., Trziszka T., 2006. The effect of phosphogypsum as the mineral feed additive on fluorine content in eggs and tissues of laying hens. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 128: 84–95.
- Jamroz D. (red.), 2004. *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*. Wyd. Naukowe PWN, t. 1, Warszawa.
- Jamroz D., Skorupińska J., Laskowska B., 2000. Zastosowanie różnych źródeł wapnia dla kur niosek. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot.*, 46: 69–86.
- Kermanshahi H., Hadavi A., 2006. Effect of added extra calcium carbonate into the diets, one hour before starting dark period on performance and egg quality of laying hens. *Int. J. Poult. Sci.*, 5 (10): 946–948.
- Lichovnikova M., 2007. The effect of dietary calcium source, concentration and particle size on calcium retention, eggshell quality and overall calcium requirement in laying hens. *Brit. Poult. Sci.*, 48: 71–75.
- Maciołek H., 1999. Wpływ stosowania kredy pojeziornej Bełchatowskiego Okręgu Przemysłowego (BOP) na zdrowotność kur niosek. *Zesz. Nauk. AR Wroc.*, 376: 47–50.
- Narváez-Solarte W., Rostagno H.S., Soares P.S., Uribe-Velasquez F.S., Silva M.A., 2006. Nutritional requirement of calcium in white laying hens from 46 to 62 week of age. *Int. J. Poult. Sci.*, 5 (2): 181–184.
- Nys Y., Gautron J., McKee M.D., Garcia-Ruiz J.M., Hincke M.T., 2001. Biochemical and functional characterisation of eggshell matrix proteins in hens. *World's Poult. Sci.*, 57, 4, 401–413.
- Pavlovski Z., Vitorović D., Lukić M., Spasojević I., 2003. Improving eggshell quality by replacement of pulverised limestone by granular limestone in the hen diet. *Acta Vet.(Beograd)*, 51 (1): 35–40.

- Rama Rao S.V., Panda A. K., Raju M.V.L.N., Shyam Sunder G., Praharaj N.K., 2003. Requirement of calcium for commercial broilers and white leghorn at low dietary phosphorus levels. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 106: 199–208.
- Rudnicka A., Dobrzański Z., 2000. The effect of humic and fatty dietary preparations on productivity and egg quality of molted Lohmann Brown hens. *Proc. X Int. Congress Animal Hygiene*, Maastricht, The Netherlands, 1: 247–251.
- Sazzad M.H., Bertechini A.G., 1998. Effect of varying manganese and available phosphorus levels in the diet on egg production and eggshell quality of layers. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 71: 303–308.
- Trziszka R (red.), 2000. *Jajczarstwo*. Wyd. AR we Wrocławiu, Wrocław.

THE EFFECT OF THE HUMINS CHALK ON THE QUALITY PARAMETERS OF EGGS AND CONCENTRATION OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN THE BLOOD SERUM OF LAYING HENS

Summary

The aim of the investigation was to assess the influence of humins chalk, as a source of calcium in the feed, on the performance parameters, the quality parameters of eggs and the concentration of calcium and phosphorus in the blood serum of laying hens. The examination was made in the experimental room (precisely controlled conditions) where 36 laying hens (Lohmann Brown) were kept during 8 weeks in the battery system. During the experiment, the standard lighting program was applied; feed and water were available *ad libitum*. The birds were divided into 3 groups (12 hens in each of group) – control group (C) and two experimental groups (D-1 and D-2). Birds were feeding with the all-mash feed type J-297 prepared according to standard recipe, the content of calcium was 3,0%. The feed for the experimental groups contained the same amount of calcium as the feed for the control group but 0,25% (D-1) and 0,5% (D-2) of Ca was supplemented by addition of humins chalk. The performance parameters (laying rate, weight of laid eggs, the feed intake) as well as the quality parameters of eggs were controlled and analyzed. Eggs for examinations were collected in 4 series, i.e. on 14th (I series), 28th (II), 42nd (III) and 56th (IV) day of the experiment. The concentrations of total calcium and inorganic phosphorus in the blood serum collected after 2nd, 6th and 8th week of experiment were analyzed.

The eggshells from both experimental groups were more resistant (breaking strength) than eggshells from group C, especially the samples collected during 2nd and 4th series of experiment ($p \leq 0,05$). The eggs from groups D-1 and D-2 had higher weight but that fact was not statistically confirmed. The average concentrations of total calcium and inorganic phosphorus in the blood serum of hens from groups D-1 and D-2 were higher than in the blood serum of hens from control group, however, none of the obtained values exceed the physiological values.

KEY WORDS: humine chalk, laying hens, performance, eggshell, blood serum

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Jan Jankowski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Ewa Walkowicz, Ewa Jodkowska, Marta Rajca

**PERSPEKTYWY RENTOWNOŚCI GOSPODARSTW ROLNYCH
UTRZYMUJĄCYCH KONIE W REJONIE GÓR SOWICH**
**THE PROSPECT OF PROFITABILITY OF FARMS KEEPING
HORSES IN GÓRY SOWIE REGION**

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

Celem pracy była charakterystyka górskich gospodarstw rolnych, uwzględniająca możliwość zwiększenia ich dochodowości poprzez wykorzystanie rekreacyjne posiadanych koni. Materiałem badań były 23 gospodarstwa rolne, położone w górach na terenie gmin: Walim, Jedlina Zdrój, Głuszyca i Nowa Ruda. Sporządzono ankiety dotyczące danych o gospodarstwach i roli koni znajdujących się w tych gospodarstwach. Łączna suma powierzchni użytków rolnych wynosiła 435 ha. We wszystkich badanych gospodarstwach przebywało łącznie 126 koni, w większości bezrasowych, reprezentujących zarówno typ szlachetny, jak i pogrubiony. Konie w niewielkim stopniu stanowiły źródło dochodu. Rozwój agroturystyki oraz rekreacji konnej z uwzględnieniem zaplecza hotelowo-gastronomicznego wydaje się najlepszym rozwiązaniem dla zwiększenia rentowności badanych gospodarstw.

SŁOWA KLUCZOWE: konie, agroturystyka, ekonomika, gospodarstwa górskie

WSTĘP

Niewielkie gospodarstwa rolne, położone w rejonach górskich, zawsze borykały się z problemem opłacalności produkcji roślinnej i zwierzęcej. Słabe gleby i krótki okres wegetacji uniemożliwiają bowiem uzyskiwanie wysokich plonów, a tym samym i zadowalających dochodów z hodowli zwierząt.

Na terenie Gór Sowich istnieje duże zróżnicowanie warunków klimatycznych i glebowych, w zależności od położenia geograficznego, a zwłaszcza od wysokości bezwzględnej

Do cytowania – For citation: Walkowicz E., Jodkowska E., Rajca E., 2008. Perspektywy rentowności gospodarstw rolnych utrzymujących konie w rejonie Gór Sowich. Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz., LVII, 567, 189–196.

(Staffa i wsp. 1995). Co za tym idzie – różna jest opłacalność produkcji rolnej, nawet w gospodarstwach leżących blisko siebie. W najgorszej sytuacji znajdują się niewielkie gospodarstwa, położone w wyższych partiach gór, które z założenia miały być wykorzystane jako pomocnicze źródło dochodów, natomiast wskutek przemian gospodarczych stały się jedynym źródłem utrzymania. Zmusiło to ich właścicieli do poszukiwania alternatywnych źródeł dochodów (Ciodyk 1999).

Coraz większą popularność i uznanie zyskuje systematycznie rozwijająca się działalność agroturystyczna, a także turystyka konna i rolnictwo ekologiczne, które stwarzają możliwość dodatkowego zarobku (Janiszewska i wsp. 1998, Chudoba 2007).

Celem pracy była charakterystyka górskich gospodarstw rolnych, uwzględniająca możliwość zwiększenia ich dochodowości poprzez wykorzystanie rekreacyjne posiadanych koni.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły 23 gospodarstwa rolne położone w górach na terenie gmin: Walim, Jedlina Zdrój, Głuszycza i Nowa Ruda. Pod uwagę brano gospodarstwa o powierzchni co najmniej 1 ha, posiadające 2 lub więcej koni w wieku minimum 3 lata. Ze względu na wielkość gospodarstwa podzielono na 3 grupy:

- małe – poniżej 3 ha
- średnie – od 3 do 15 ha
- duże – powyżej 15 ha.

Sporządzono ankiety dotyczące danych o gospodarstwach i roli koni znajdujących się w tych gospodarstwach:

Ankieta gospodarstwa

- Profil: rolno-hodowlany, stadnina, ośrodek jeździecki, inne
- Powierzchnia: ogółem, grunty orne, łąki, pastwiska
- Ukształtowanie terenu: stromizny, pagórki, teren płaski (%)
- Klasy gleb: I, II, III, IV, V, VI (%)
- Rodzaj podłoża: piaszczyste, skaliste, gliniaste
- Sposób prowadzenia gospodarstwa (%):
 - rodzinne (wszystkie prace wykonywane przez członków rodziny właścicieli),
 - pracownicy – najem pracowników fizycznych,
 - nadzorowane – najem nadzoru zootechnicznego i pracowników fizycznych
- Główne źródło utrzymania: produkcja roślinna, zwierzęca, inne
- Fundusze unijne: źródło, cel
- Dokumentacja: wnioskowane i przyznane odznaki, certyfikaty jakości
- Rola koni w gospodarstwie: źródło dochodu, uzupełnienie działalności, hobby
- Rekreacja konna: tak, nie
- Jazda konna: całoroczna, sezonowa
- Teren dla koni: okólnik, lonżownik, plac do jazdy, kryta ujeżdżalnia
- Liczba pokoi i miejsc noclegowych, atrakcje i usługi oferowane gościom

Wyodrębniono gospodarstwa położone w większości na terenie płaskim, pagórkowatym i stromiznach. Przeanalizowano sposób prowadzenia gospodarstwa (rodzinnie, z najętymi pracownikami), główne gałęzie produkcji oraz dodatkowe źródła dochodu, w tym korzystanie z dopłat unijnych.

Na kolejnym etapie przeanalizowano pogłowie koni będących własnością badanych gospodarstw, z uwzględnieniem rasy i typu pochodzeniowego. Określono sposób ich wykorzystania oraz udział w dochodach gospodarstwa.

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli i na wykresach.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Łączna suma powierzchni użytków rolnych we wszystkich badanych gospodarstwach wynosiła 435 ha. Badane gospodarstwa miały powierzchnię od 1,3 do 97 ha, z czego 7 gospodarstw – poniżej 3 ha, a 7 kolejnych mieściło się w zakresie od 3 do 15 ha.

Warunki środowiskowe badanych gospodarstw były bardzo zróżnicowane. Przeszło połowa powierzchni użytków rolnych położona była na stromiznach, na podłożu skalisto-gliniastym, przydatnym jedynie na użytki zielone (tab. 1). Tereny płaskie, podatne do uprawy mechanicznej, stanowiły niespełna 9 % (36 ha) powierzchni, co ograniczało wielkość obszaru gruntów ornych.

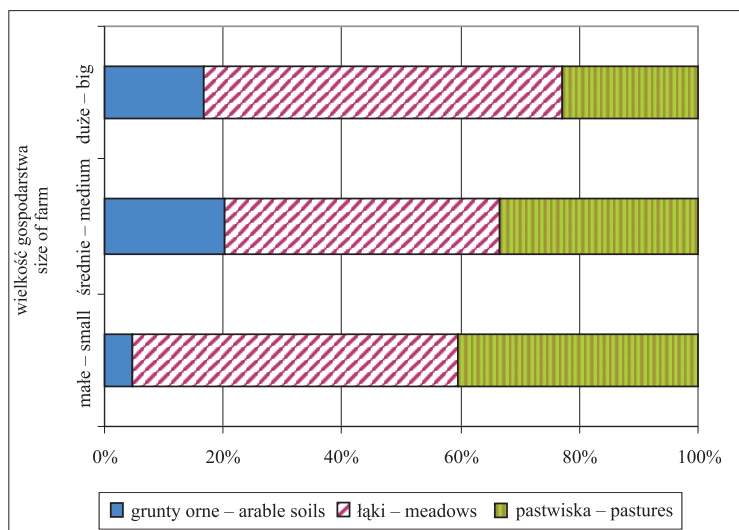
Tabela 1

Table 1

Warunki środowiskowe w badanych gospodarstwach
Environmental conditions in investigated farms

Podłoże Subsoil	Skaliste Rocky	Gliniaste Clayey	Skalisto-gliniaste Rocky-Clayey	Razem Total
	100 ha	98 ha	237 ha	435 ha
Ukształtowanie terenu Shape of ground	płaskie plateau	pagórkowate hilly	stromizny steep	
	36 ha	148 ha	251 ha	435 ha
Użytki rolne Cropland	grunty orne arable soil	łąki meadows	pastwiska pastures	
	74,3 ha	252,6 ha	82,1 ha	435 ha
Klasa gleby Class of soil	IV	V–VI		IV–V
	256 ha	179 ha		435 ha

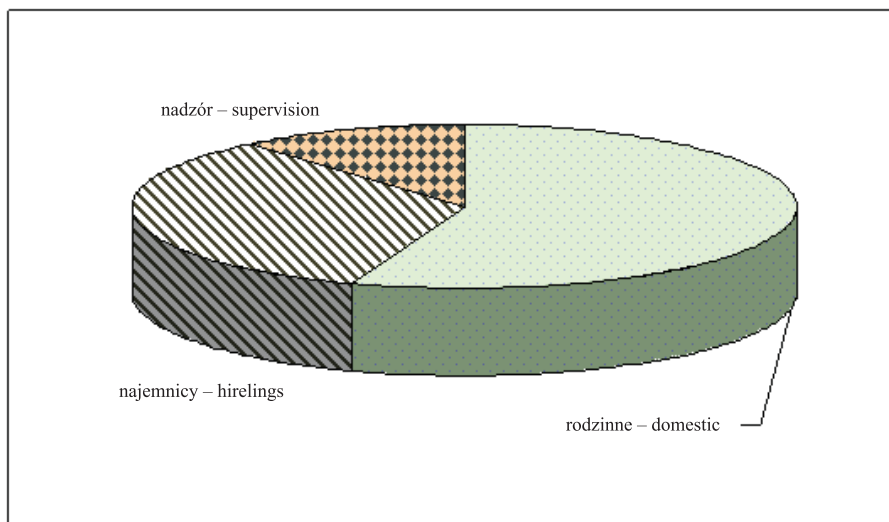
Strukturę użytków rolnych przedstawia rysunek 1. Najmniej gruntów ornych miały gospodarstwa małe (5% UR), najwięcej – średnie (20% UR). W grupie gospodarstw małych tylko w jednym były grunty orne (0,6 ha). W pozostałych występowały wyłącznie użytki zielone, co wynikało z ich położenia w najbardziej górzystym terenie. Nieco więcej gruntów ornych miały gospodarstwa średnie i duże, we wszystkich jednak dominowały łąki i pastwiska.



Rys. 1. Struktura użytków rolnych w badanych gospodarstwach

Fig. 1. Structure of croplands in investigated farms

Analizując sposób prowadzenia gospodarstw, wykazano, iż gospodarstwa małe i średnie były wyłącznie gospodarstwami rodzinnymi, jedynie w dużych gospodarstwach wykorzystywano dodatkowo pracowników najemnych bądź wynajmowano całą załogę z nadzorem zootechnicznym (rys. 2).

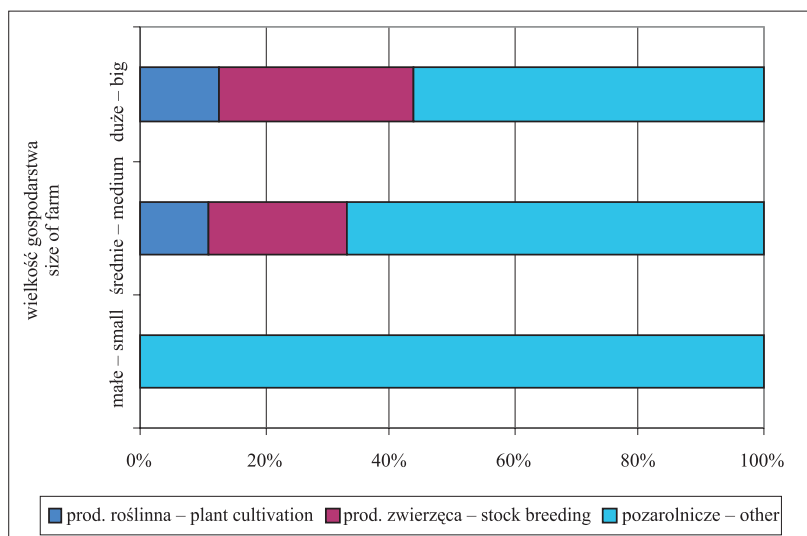


Rys. 2. Prowadzenie działalności gospodarczej w gospodarstwach rolnych

Fig. 2. Manage of economic activity in the farms

Pozyskiwanie dochodów w poszczególnych gospodarstwach zależało od ich wielkości (rys. 3). W grupie gospodarstw małych podstawowe źródło utrzymania stanowiła wyłącznie działalność pozarolnicza, co było zrozumiałe zważywszy na ich położenie: brak gruntów ornych i niewielki obszar użytków zielonych. W gospodarstwach średnich i dużych z działalności rolniczej utrzymywało się odpowiednio 32 i 42% gospodarstw, przy czym była to głównie produkcja zwierzęca (bydło, owce, konie).

Dopłaty z Funduszu Europejskiego miały prawie wszystkie gospodarstwa średnie oraz duże (z wyjątkiem jednego w każdej grupie). Były to głównie dopłaty bezpośrednie do gruntów, z funduszu ONW (niekorzystne warunki gospodarowania). Gospodarstwa małe nie występowały o przyznanie jakichkolwiek dopłat. Spośród analizowanych gospodarstw tylko jedno miało status gospodarstwa ekologicznego – należało ono do stowarzyszenia „Ekoland”, będącego członkiem Międzynarodowej Federacji Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM). Pozostałe – nie czyniły żadnych kroków w celu uzyskania certyfikatów świadczących o jakości ich produktów; a ich właściciele nie zdradzali zainteresowania tą formą dochodów.



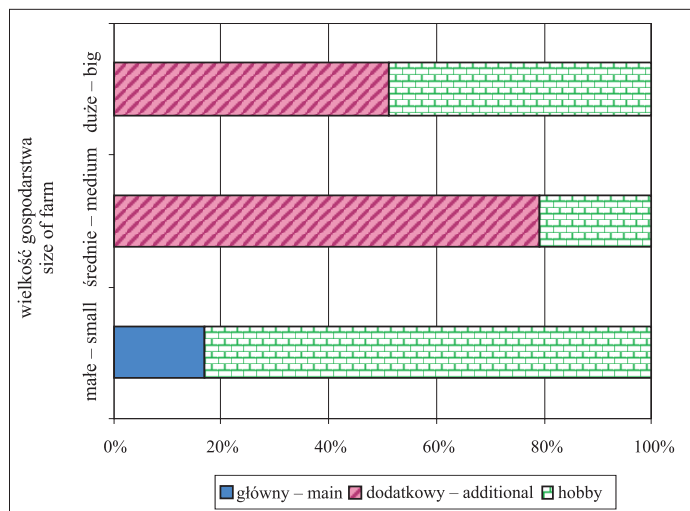
Rys. 3. Źródła dochodu w badanych gospodarstwach

Fig. 3. Sources of income in investigated farms

We wszystkich badanych gospodarstwach przebywało łącznie 126 koni, w większości bezrasowych, reprezentujących zarówno typ szlachetny, jak i pogrubiony. Jedynie w dwóch gospodarstwach wykorzystywano kuce jako atrakcję turystyczną i wierzchowce dla dzieci.

Gospodarstwa małe utrzymywały od 2 do 5 koni, które traktowane były hobbystycznie. Tylko w jednym gospodarstwie stanowiły one główne źródło dochodu jako konie rekreacyjne.

W większości średnich i dużych gospodarstw konie traktowane były przede wszystkim jako dodatkowe źródło dochodu, w mniejszym stopniu zaś – hobbystycznie (rys. 4). Wykorzystywano je głównie w rekreacji oraz do prac leśnych; w sześciu gospodarstwach prowadzona była hodowla, natomiast w dwóch – sport.



Rys. 4. Udział koni w tworzeniu dochodu gospodarstw

Fig. 4. Share of horses in formation of income of farms

Działalność rekreacyjna i agroturystyczna prowadzona była: całorocznie – w dwóch średnich i jednym dużym gospodarstwie oraz sezonowo – w gospodarstwie małym. Ośrodki te oferowały lekcje jazdy konnej, przejażdżki wierzchem lub bryczką, a także hotel dla koni. Jedno gospodarstwo miało krytą ujeżdżalnię, wszystkie natomiast dysponowały okólnikami przystajennymi.

Zaplecze hotelowo-gastronomiczne w poszczególnych gospodarstwach oficjalnie nie istniało, co w znacznym stopniu zmniejszało ich agroturystyczną atrakcyjność i ograniczało możliwość zwiększenia rentowności.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Gospodarstwa rolne, położone na terenie Gór Sowich, mają – jak wszystkie gospodarstwa górskie – niekorzystne warunki do prowadzenia działalności rolniczej. Przewaga stromizn, słabe gleby na skalistym i gliniastym podłożu oraz krótki okres wegetacyjny zawężają produkcję do ekstensywnego chowu zwierząt. W szczególnie trudnej sytuacji są gospodarstwa małe, liczące od 1 do 3 ha, które nie mają gruntów ornych.

Rolnicy zostali zmuszeni do szukania dodatkowych źródeł dochodu i rozwój agroturystyki oraz rekreacji konnej wydaje się najlepszym rozwiązaniem dla zwiększenia rentowności gospodarstw (Janiszewska i wsp. 1999, Janiszewska i Ignor 1998). O skuteczności tego typu działań świadczy fakt, że w sąsiadującej z badanym terenem Kotlinie Kłodzkiej istnieje wiele gospodarstw rolnych, które przestawiły się na działalność wypoczynkowo-turystyczną w oparciu o rekreację konną, uzyskując znaczne dochody (Walkowicz i Bandosz 2004, Chudoba 2007). Podobne rozwiązania zostały wcześniej wykorzystane na terenie Beskidów i Bieszczad, przyczyniając się zarówno do wzrostu rentowności gospodarstw, jak i podniesienia atrakcyjności turystycznej danego regionu (Łuszczynski i wsp. 2003).

Zwiększanie dochodów poprzez zdobywanie certyfikatów jakości produktów czy też statusu gospodarstw ekologicznych raczej nie wchodzi w grę, gdyż – jak wynika z ankiet – właściciele gospodarstw, zwłaszcza małych, nie są zainteresowani tymi formami działalności.

1. Górskie gospodarstwa rolne, zwłaszcza niewielkie obszarowo, mają niewielkie możliwości utrzymania się z działalności rolniczej i muszą korzystać z dodatkowych źródeł dochodów.

2. Ukierunkowanie gospodarstw pod kątem działalności agroturystycznej oraz turystyki konnej jest realnym oraz sprawdzonym sposobem na podniesienie dochodowości w badanych górskich gospodarstwach rolnych.

PIŚMIENNICTWO

- Ciodyk T., 1999. Agroturystyka w Polsce – znaczenie, szanse i bariery rozwoju. AWRSP, Warszawa.
- Chudoba K., 2007. Sudecki szlak konny jako przykład infrastruktury (agro-)turystycznej. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 466, 9: 29–35.
- 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.
- Janiszewska J., Ignor J., 1998. Rekreacja konna szansą dla rozwoju agroturystyki. Prz. Hod., 12: 22–23.
- Łuszczynski J., Kulisa M., Piesza 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: 159–162.
- 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., Bandosz T., 2004. Reakreacja konna w gospodarstwach agroturystycznych Kotliny Kłodzkiej. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 72, 5: 169–173.

THE PROSPECT OF PROFITABILITY OF FARMS KEEPING HORSES IN GÓRY SOWIE REGION

S u m m a r y

The aim of this research was to characterize agricultural farms in mountainous regions, taking into account their potential of increasing profitability by recreational usage of kept horses. The research was carried out on 23 farms, located in the mountains in the area of boroughs of Walim, Jedlina Zdrój, Głuszyca and Nowa Ruda. Enquiries were carried out, containing data about the farms and horses kept there. Total surface of agricultural grounds was 435ha. In all farms the total of 126 horses were kept, mainly of no breed, representing both warm blood and cold blood breeds. The horses were only partly the source of income of the farms. It was shown that developing agrotourism and recreational horse riding, including guest accommodation and catering, seems to be the best solution to increase the profitability of the investigated farms.

KEY WORDS: horses, agrotourism, mountainous farms, profitability

Recenzent – Reviewer: prof. dr hab. Maria Kulisa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie