



UNIwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 252

# ZOOTECHNIKA 37

WYDZIAŁ HODOWLI  
I BIOLOGII ZWIERZĄT



BYDGOSZCZ – 2009





UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

**ZESZYTY NAUKOWE NR 252**

# **ZOOTECHNIKA**

# **37**

BYDGOSZCZ – 2009

REDAKTOR NACZELNY  
prof. dr hab. inż. Janusz Prusiński

REDAKTOR DZIAŁOWY  
dr hab. inż. Jerzy Nowachowicz, prof. nadzw. UTP

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE  
mgr Dorota Ślachciak, mgr Patrycja Fereni-Morzyńska

© Copyright  
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego  
Bydgoszcz 2009

ISSN 1899-0096

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego  
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. 52 3749482, 52 3749426  
e-mail: [wydawucz@utp.edu.pl](mailto:wydawucz@utp.edu.pl) <http://www.utp.edu.pl/~wyd>

---

Wyd. I. Nakład 80 egz. Ark. aut. 7,23. Ark. druk. 8,25. Zamówienie nr 11/2009  
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

## Spis treści

1. Henryka Bernacka, Ewa Siminska, Anna Miklikowska, Joanna Rybarczyk – Rola owiec w wybranych gospodarstwach agroturystycznych..... 7
2. Maria Bogdzińska, Agata Ziółkowska – Polimorfizm wielkości powierzchni chromosomów u loch rasy wbp ..... 15
3. Witold Brudnicki, Włodzimierz Nowicki, Benedykt Skoczylas, Ryszard Jabłoński, Krzysztof Kirkiłło-Stacewicz – Cechy kraniometryczne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758).....21
4. Zofia Kluczyńska, Stanisław Kubacki, Jacek Zawisłak, Marek Sobczak – Analiza liczebności zwierzyny drobnej (zwierząt futerkowych) oraz jej pozyskania na terenie Nadleśnictwa Osie..... 31
5. Dariusz Kokoszyński, Zenon Bernacki, Małgorzata Bawej – Jakość jaj kaczek Pekin ze stad zachowawczych P11 i P22 ..... 41
6. Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz, Przemysław Dariusz Wasilewski, Aleksandra Sobierańska – Sposób odżywiania osób pochodzących z różnych środowisk z uwzględnieniem spożycia mięsa i ryb oraz ich przetworów ..... 49
7. Magdalena Mistrzak, Bogdan Janicki – Biologia rozrodu lisa pospolitego (*Vulpes vulpes* L.)..... 61
8. Jerzy Nowachowicz – Ocena wartości handlowej szynek wieprzowych ..... 67
9. Włodzimierz Nowicki, Witold Brudnicki, Ryszard Jabłoński, Justyna Wiśniewska, Krzysztof Kirkiłło-Stacewicz, Benedykt Skoczylas – Cechy metryczne przewodu pokarmowego borsuka z Pomorza i Kujaw ..... 73
10. Dariusz Piwczyński – Parametry genetyczne i wartość hodowlana owiec rasy merynos polski oszacowana metodą BLUP-AM w zakresie wybranych cech użytkowości reprodukcyjnej..... 79
11. Ewa Siminska, Henryka Bernacka, Małgorzata Grabowicz – Zioła w żywieniu zwierząt, z uwzględnieniem owiec..... 89
12. Beata Sitkowska, Sławomir Mroczkowski, Agata Topolewska – Wpływ wieku w dniu pierwszego wycielenia oraz długości okresu międzywycieleniowego na produktywność mleczną krów ..... 99
13. Beata Sitkowska, Ewa Wiśniewska, Wojciech Neja – Genotyp beta-laktoglobuliny i kappa-kazeiny a użytkowość mleczna w laktacji maksymalnej..... 109

14. Przemysław Dariusz Wasilewski, Jerzy Nowachowicz, Grażyna Michalska, Arkadiusz Wojciechowski – Zawartość sprzężonego kwasu linolowego w tkance tłuszczowej loszek żywionych paszą z dodatkiem CLA i oleju słonecznikowego ..... 117
15. Jacek Zawiślak, Natasza Święcicka, Dominika Gulda, Bogusz Łaski – Wyniki oceny pokroju lisów polarnych niebieskich na wybranych fermach zwierząt futerkowych w województwie kujawsko-pomorskim..... 123

## Contents

1. Henryka Bernacka, Ewa Siminska, Anna Miklikowska, Joanna Rybarczyk – Role of sheep on selected agritourist farms.....	7
2. Maria Bogdzińska, Agata Ziółkowska – Polymorphism of chromosome area in large white polish sows (wbp) .....	15
3. Witold Brudnicki, Włodzimierz Nowicki, Benedykt Skoczylas, Ryszard Jabłoński, Krzysztof Kirkiłło-Stacewicz – Craniometric variation in red fox ( <i>Vulpes vulpes</i> Linnaeus 1758).....	21
4. Zofia Kluczyńska, Stanisław Kubacki, Jacek Zawisłak, Marek Sobczak – Analysis of numbers of small game (fur animals) and the obtention in the forest inspectorate Osie.....	31
5. Dariusz Kokoszyński, Zenon Bernacki, Małgorzata Bawej – Quality of eggs of Peking ducks from P11 and P22 conservation flocks .....	41
6. Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz, Przemysław Dariusz Wasilewski, Aleksandra Sobierańska – Nutrition habits of people with different background: consumption of meat and fish and their products .....	49
7. Magdalena Mistrzak, Bogdan Janicki – Reproductive biology of red fox ( <i>Vulpes vulpes</i> L.).....	61
8. Jerzy Nowachowicz – Market value evaluation of pork hams .....	67
9. Włodzimierz Nowicki, Witold Brudnicki, Ryszard Jabłoński, Justyna Wiśniewska, Krzysztof Kirkiłło-Stacewicz, Benedykt Skoczylas – Metrical features of alimentary canal in badger in the region of Pomerania and Kujawy .....	73
10. Dariusz Piwczyński – Genetic parameters and breeding value polish merino sheep for selected reproduction traits estimated with the BLUP-AM method.....	79
11. Ewa Siminska, Henryka Bernacka, Małgorzata Grabowicz – Herbs in animal nutrition; sheep in specific.....	89
12. Beata Sitkowska, Sławomir Mroczkowski, Agata Topolewska – Effect of age at first calving and calving interval length on milk performance in cows.....	99
13. Beata Sitkowska, Ewa Wiśniewska, Wojciech Neja – Beta-lactoglobulin and kappa-caseine genotype and milk yield in maximum lactation .....	109

14. Przemysław Dariusz Wasilewski, Jerzy Nowachowicz, Grażyna Michalska, Arkadiusz Wojciechowski – Amount of conjugated linoleic acid in fat tissue in gilts fed with fodder with CLA and sunflower oil added ..... 117
15. Jacek Zawiaślak, Natasza Święcicka, Dominika Gulda, Bogusz Łaski – Results of conformation evaluation in polar blue foxes on selected fur animal farms in the Kujawy and Pomorze Province..... 123



## ROLE OF SHEEP ON SELECTED AGRITOURIST FARMS

Henryka Bernacka, Ewa Siminska, Anna Miklikowska, Joanna Rybarczyk

University of Technology and Life Sciences in Bydgoszcz  
Department of Biology of Small Ruminants  
Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

The aim of the present work was to determine the position and role of sheep: in agritourist farming; in the life of the tourist, and in the operation of the farm. This study is based on the operation of three agritourist farms where sheep are kept. The agritourist farm in the Wielkopolska Province keeps Polish Merino sheep for reproductive and commercial breeding, while the farm in the Pomorze Province breeds Pomeranian sheep. Yet another farm covered by this study is situated in Łódź Province and it specialises in Świniarka sheep breeding, covered by the Genetic Resource Protection Programme, and thus the production of this breed is aimed at its protection and popularisation. Merino and Pomeranian sheep are mainly used for meat production, while lambs are sold for meat export. Additionally, the reproductive herds provide breeding ewes for sale as pedigree material. The analysis of reproductive performance indices of the sheep shows that fertility on the farms under this study is similar to the mean values recorded for respective provinces, while the productivity and lamb rearing indices deviate from those values and are lower.

Keywords: sheep, agritourist farm

### 1. INTRODUCTION

Animals make the tourist's stay on agritourist farms more attractive and interesting; they are like a magnet attracting families with children, as well as adult city-dwellers yearning for closer contact with nature, and thus with animals. The animals which are most frequently kept on small farms are goats, sheep, ponies, donkeys and ornamental poultry. Sheep demonstrate a versatile functionality. On the one hand, they provide precious products; wool, skins, meat and milk, and, on the other hand, they fertilize the soil by providing valuable manure. And so sheep enhance the attractiveness of the surroundings, by beautifying the landscape and thus attracting tourists [9]. While selecting an adequate sheep breed one should consider breeds that use feed efficiently, are not fussy eaters and are capable of surviving under sometimes scarce vegetation conditions, are resistant to adverse weather conditions and not susceptible to diseases associated with grazing, e.g. joint-ill or vermination [2].

The aim of this work was to determine the position and role of sheep of various breeds in agritourist farming; in the life of the tourist and in the operation of the farm.

## 2. MATERIAL AND METHODS

The research was carried out on three agritourist farms where, besides typical agritourism activity, sheep were kept.

1. Koło (the Wielkopolska Province) – Polish Merino sheep, the reproductive herd of 60 mothers and the commercial herd – 30.
2. Tuchomko (the Pomorze Province) – Pomeranian sheep with 80 mothers in the reproductive herd and 80 – in the commercial herd.
3. Krzetów (the Łódź Province) – 100 Świniarka sheep, covered by the Genetic Resource Protection Scheme.

The data for the study was mainly collected from a survey among farm owners, as well as local government websites and newsletters.

Merino sheep (Koło) and Pomeranian sheep (Tuchomko) were kept in closed buildings with a functional loft, while the enclosure used for Świniarka sheep (Krzetów) was semi-open with the roof. There were floor litter systems on each of the farms; Tuchomko and Krzetów semi-deep (manure removed twice a year), while Koło had a deep litter system (manure removed once a year). Sheep feeding on all the farms was traditional and based mainly on self-produced feed. In summer the animals used pasture, while in winter – root crops and silage constituted basic feed. Irrespective of the season, the sheep were provided with hay, straw, and concentrated feed was added as well as mineral and vitamin preparations.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

Every year there is a growing interest in agritourism in Poland and the number of agritourist farms is growing dynamically. Animal farming is an important part of the tourist offer. While for some of the farms it is the main source of income, for others, due to the variety of animal species kept, it is the element enhancing the tourist attractiveness of the farm. The national survey of selected agritourist farms showed that sheep keeping on those farms is relatively popular. Mainly sheep occur in small flocks, consisting of several sheep of no major economic importance, playing a rather visual and often educational role through providing opportunities for direct contact with animals (e.g. feeding, milking, shearing sheep). Only a small number of agritourist farms are engaged in full scale sheep breeding and production, which generates profit being the main source of income.

Each of the farms in the present paper complies with the definition by Gotkiewicz et al. [3] as to what an agritourist farm should be. The sheep have good basic conditions provided for their welfare; nutrition, access to water, living space required as well as protection from stress, as per definition of 'welfare' quoted by several authors [4, 8, 12].

The agritourist farm in Koło breeds Polish Merino sheep for reproduction as well as commercial production, however, according to the owners, the main source of income, allowing for further farm development, comes from agritourism and fattener pig production. Sheep are kept there because of family tradition and they are mainly used for meat production. Lambs are mainly sold for slaughter (weight range 13–22 kg) mostly to Italy, France and Spain (Table 1). The owner's wife often serves tasty lamb

dishes to the tourists. Sheep meat (lamb, mutton), similarly to sheep milk, is considered to be, the so-called 'functional food' [11]. Sheep meat is delicate, lightly-digestible, well-assimilable, of high nutrition value and sensory properties [10]. Considering the chemical composition of sheep meat, it is better than beef or pork. Lamb meat, especially, from lambs of light weight is characterized by low energy value and high biological value of the protein [1, 7]. Sheep meat is a rich source of essential minerals – macroelements: Ca, P, Fe, Na, Cl, and mineral micronutrients: Zn, Cu, Al, and also vitamins, mainly from B and PP groups. Pro-health properties of sheep meat (anti-atherosclerotic, anti-carcinogenic, hypocholesterolemic and stimulation of the immune system) are mainly due to high contents of unsaturated acids, low cholesterol and the presence of conjugated linoleic acid CLA [1, 6, 12].

The main focus of Merino sheep breeding on the Koło farm is the sale of pedigree ewes. Wool, along with skins, are treated as by-product. Shearing is performed by the owners, therefore the costs are minimal. Sheep manure is used as an organic fertiliser applied directly to soil (Table 1).

Pomeranian sheep on the Tuchomko agritourist farm play a significant role.

They are reared for meat and wool as they are the main source of income. Slaughter lambs between 22 to 40 kg of body weight are allocated for export by Malbork RZHOiK, especially, to Italy, Germany, France and the Netherlands.

Wool is a significant source of income; it is used for making of ecological quilts, manufactured by the farmer and the farmer's machinery. Sheep wool is considered favourable to humans thanks to its very good hygroscopic, thermal and thermoregulatory properties, which makes sheep wool the best material for making quilts and clothes.

On the Tuchomko agritourist farm, a mature sheep can yield 3.5–5.0 kg and a lamb between 2 and 3 kg of wool. Another Pomeranian sheep product on Tuchomko farm is the skin, sold solely to private buyers. Manure, removed twice a year (spring and autumn) is stored in a stack and subsequently spread in the fields in the springtime (Table 1).

The Krzetów farm relies mainly on agritourism and is involved in conservation breeding of Świniarka sheep, aimed at the preservation and popularisation of the breed. Funding obtained for that purpose, according to the owners, is sufficient for the upkeep of the herd. Świniarka, similarly to Wrzosówka, is the most recommended sheep breed for those agritourist farms which do not have any practical experience in sheep farming. It is a primitive sheep breed, of a multi-directional performance, but of low prolificacy, approximately 110% (Table 2). Świniarka adapts well to local environmental conditions, has rather low nutritional requirements, and is resistant to disease and adverse living conditions. Świniarka meat has a taste similar to game meat. The skins and the meat are usually sold to tourists. Manure is spread over the farm fields in the springtime (Table 1).

The analyses of reproductive performance indices of sheep of different breeds on the agritourist farms researched (Table 2) showed that Polish Merino fertility was 95%, Pomeranian sheep - 98% and Świniarka - 100%, whereas prolificacy was, respectively, 157%, 136% and 112%. Lamb rearing appeared to be lowest in the Pomeranian sheep herd (83%), and highest in Merino sheep at 95%. Fertility of sheep, kept on the agritourist farms evaluated, is similar to the means recorded for respective provinces, while the sheep prolificacy and lamb rearing indices deviate from the means and are lower [5]



Table 2. Reproductive performance indices for sheep from selected agritourist farms in 2003–2005  
 Tabela 2. Wskaźniki użytkowości rozplodowej owiec z wybranych gospodarstw agroturystycznych w latach 2003–2005

Farm – Gospodarstwo Breed – Rasa	Year Rok	Fertility Płodność (%)	Prolificacy Plenność (%)	Lamb rearing Odchów jagniąt (%)
Kolo Polish Merino Merynos polski	2005	93	156	96
	2006	95	158	94
	2007	97	159	95
	mean średnia	95	157	95
Tuchomko Pomeranian sheep Owca pomorska	2005	98	135	85
	2006	97	135	83
	2007	99	136	82
	mean średnia	98	136	83
Krzetów Świniarka Świniarka	2005	100	110	88
	2006	100	111	89
	2007	99	115	90
	mean średnia	100	112	89

#### 4. CONCLUSIONS

1. A direction of sheep production is dependent upon the breed choice and the production results may have a lesser or greater impact on the farm development.
2. Lambs of Polish Merino (Kolo) as well as Pomeranian lambs (Tuchomko) are allocated for export as slaughter material and wool is used for quilt making.
3. Sheep constitute a major tourist attraction, which allows a closer contact with animals, particularly with lambs. They also meet the farm own needs (meat, skins).

#### REFERENCES

- [1] Borys B., Borys A., 2002. Wpływ rasy owiec na wybrane parametry jakości zdrowotnej mięsa jagnięcego [The influence of sheep breeds on selected parameters of health quality of lamb meat]. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 63, 69–79 [in Polish].
- [2] Drożdż A., 2001. Alternatywne kierunki użytkowania owiec [Alternative directions of sheep production]. Roczn. Nauk. Zoot. PTZ 11, 23 [in Polish].

- [3] Gotkiewicz W., Brodziński Z., Szafkiewicz W., 2000. Dodatkowe i alternatywne źródła dochodów na obszarach wiejskich [Additional and alternative income sources in rural areas]. Wyd. Centrum Rozwoju Obszarów Wiejskich Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn [in Polish].
- [4] Gregory N., 1998. Animal welfare and the meat market. Animal Welfare and Meat Science, Wallingford.
- [5] Hodowla owiec i kóz w roku 2003, 2004 i 2005 [Sheep and goat breeding in 2003, 2004 and 2005]. Opracowania PZO Warszawa [in Polish].
- [6] Jarzynowska A., Borys B., Szewczyk A., 2003. Badania współzależności między cechami rzeźnymi i jakością mięsa a wybranymi parametrami jakości zdrowotnej mięsa lekkich jagniąt rzeźnych [Studies of interdependence between slaughter traits of meat and the selected health quality parameters in light-weight slaughter lambs]. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. EE, Zootechnica XXL 1(21), 157–167 [in Polish].
- [7] Kłobukowski J., Brzostowski H., Tański Z., Wiśniewska-Pantak D., Sowińska J., 2002. The quality and nutritive value of the meat protein of various lamb genotype. Pol. J. Food. Nutr. Sci. 11/52, 4, 41–45.
- [8] Manteca X., 1998. Neurophysiology and assessment of welfare, Proc. International Congresses of Meat Science and Technology (Barcelona), 44, 146–153.
- [9] Niżnikowski R., 2001. Znaczenie owiec i owczarstwa w Europie i na świecie [Position of sheep and sheep breeding in Europe and the world]. Roczn. Nauk. Zoot., Supł. 11, 35–44 [in Polish].
- [10] Patkowska-Sokoła B., Bódkowski R., Jędrzejczak J., 2000. Zawartość sprzężonych dienów kwasu linolowego (SKL) w mięsie i mleku różnych gatunków zwierząt [Concentration of conjugated linoleic acid in meat and milk in different animal species]. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Konferencja XXX(399), 257–266 [in Polish].
- [11] Pisulewski R.M., Szymczak B., Hańczakowski P., Szczurek W., 1999. Sprzężony kwas linolowy (SKL) jako składnik funkcjonalny żywności pochodzenia zwierzęcego [Conjugated linoleic acid (CLA) as a functional element of food of animal origin]. Post. Nauk. Roln. 6, 3–16 [in Polish].
- [12] Wójcik A., 2005. Dobrostan zwierząt – owce. Materiały na szkolenia w ramach projektu finansowego przez Fundację Programów Pomocy dla Rolników FAPA zgodnie z Umową nr S/27/2005 [Teaching materials for the financial project by the FAPA as per Agreement no S/27/2005] [in Polish].

## ROLA OWIEC W WYBRANYCH GOSPODARSTWACH AGROTURYSTYCZNYCH

### Streszczenie

Celem pracy było określenie miejsca i roli owiec w gospodarstwie agroturystycznym, w tym zarówno w życiu człowieka-turysty, jak i w funkcjonowaniu gospodarstwa. Praca oparta jest na analizie działalności trzech gospodarstw, w których poza typową

działalnością agroturystyczną utrzymywane są owce. W gospodarstwie agroturystycznym na terenie woj. wielkopolskiego prowadzona jest hodowla zarodowa i towarowa merynosa polskiego, w drugim na terenie woj. pomorskiego owcy pomorskiej. Kolejne analizowane gospodarstwo agroturystyczne (woj. łódzkie) specjalizuje się w hodowli Świniarki, która to rasa owiec objęta jest ochroną zasobów genetycznych, a więc użytkowanie ma na celu jej ochronę i popularyzację. Merynos polski i owca pomorska są użytkowane w kierunku mięsnym, a jagnięta sprzedawane jako materiał rzeźny na eksport. Ponadto ze stad zarodowych kierowane są maciorki na sprzedaż jako materiał hodowlany. Analizując wskaźniki użytkowości rozplodowej badanych owiec należy podkreślić, że płodność w analizowanych gospodarstwach jest zbliżona do średnich zarejestrowanych w obrębie danych województw, natomiast wskaźniki plenności i odchovu jagniąt odbiegają od tych wartości i są niższe.

Słowa kluczowe: owce, gospodarstwo agroturystyczne





## POLIMORFIZM WIELKOŚCI POWIERZCHNI CHROMOSOMÓW U LOCH RASY WBP

Maria Bogdzińska, Agata Ziółkowska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Badaniami objęto grupę 20 loch rasy wielka biała polska. Płytki metafazowe uzyskano prowadząc hodowlę limfocytów z pełnej krwi na podłożu RPMI1640 z dodatkiem surowicy cielęcej, LF-7 oraz antybiotyku. Preparaty płytek metafazowych wykonano zgodnie z ogólnie przyjętymi metodami. Płytki metafazowe barwiono techniką GTG i rutynowo barwnikiem Giemsa. Preparaty przeanalizowano w mikroskopie świetlnym przy zastosowaniu powiększenia 1250X, a następnie za pomocą programu komputerowego MultiScan Karyotype v. 8.01.

Zaobserwowano różnice zarówno pod względem powierzchni autosomów, jak i chromosomów płci oraz całkowitej powierzchni zestawu chromosomów metafazowych w komórkach diploidalnych badanych loch.

Słowa kluczowe: polimorfizm, chromosomy, lochy rasy wbp

### 1. WSTĘP

Poszczególne gatunki zwierząt charakteryzują się specyficznym zestawem chromosomów zarówno pod względem liczby, jak i morfologii. Świnia domowa posiada 38 chromosomów, w tym parę chromosomów płci. Ocena prawidłowości kariotypu wymaga uwzględnienia faktu występowania polimorfizmu chromosomowego u zwierząt.

U różnych gatunków zwierząt gospodarskich (owiec, bydła, koni i świń) oceniano długość względną chromosomów płci, zwłaszcza chromosomu Y, określając w ten sposób polimorfizm długości chromosomów [3, 5, 9].

Polimorfizm liczby i wielkości odcinków chromosomów specyficznych pod względem struktury i funkcji badano z kolei w oparciu o wielkość bloków heterochromatyny centromerowej oraz obszarów jąderkotwórczych [9, 10].

Polimorfizm liczby chromosomów może wynikać z fuzji centrycznych lub występowania zmiennej liczby mikrochromosomów [2, 4].

Celem badań była analiza polimorfizmu wielkości chromosomów na podstawie pomiaru powierzchni chromosomów płci i chromosomów autosomalnych w płytkach metafazowych pochodzących od loch rasy wielkiej białej polskiej.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiła krew obwodowa pochodząca od 20 loch rasy wbp utrzymywanych w tym samym stadzie zarodowym, będących w jednakowym wieku. Hodowlę limfocytów prowadzono z pełnej krwi na podłożu RPMI1640 z dodatkiem surowicy cielęcej, LF-7 i antybiotyku. Preparaty płytek metafazowych wykonano zgodnie z ogólnie przyjętymi metodami [7]. Płytki metafazowe barwiono techniką GTG oraz rutynowo, wykorzystując barwnik Giemsy [7]. Preparaty analizowano w mikroskopie świetlnym przy powiększeniu 1250X oraz wykorzystując program komputerowy MultiScan Karyotype v. 8.01 [4].

Pomiary wielkości chromosomów wykonano w minimum trzech płytkach metafazowych, wykorzystując funkcję „powierzchnia”, i zapisano w programie Microsoft Excel. Obliczono średnie wielkości chromosomów płci i autosomów ( $\mu\text{m}^2$ ).

Względną wielkość powierzchni chromosomów płci (%) oraz udział heterosomów (%) obliczano stosując następujące wzory:

- względna wielkość chromosomów płci =  $[\text{suma powierzchni heterochromosomów } (\mu\text{m}^2) / \text{suma powierzchni autosomów } (\mu\text{m}^2)] \times 100\%$ ,
- udział chromosomów płci =  $[\text{suma powierzchni heterochromosomów } (\mu\text{m}^2) / \text{suma powierzchni autosomów i heterochromosomów } (\mu\text{m}^2)] \times 100\%$ .

Zmienność badanych cech chromosomów szacowano obliczając odchylenie standardowe ( $S_x$ ) i współczynnik zmienności ( $V_x$ ) [8].

## 3. WYNIKI

W tabeli 1 zamieszczono średnie wielkości powierzchni chromosomów płci i autosomów oraz średnią powierzchnię względną i udział heterochromosomów we wszystkich chromosomach metafazowych w badanej grupie loch.

Średnia powierzchnia chromosomów płci u loch rasy wbp wynosiła  $8,0012 \mu\text{m}^2$ . Najmniejszą średnią powierzchnię chromosomów płci –  $6,6148 \mu\text{m}^2$  – stwierdzono u lochy nr 35, a największą –  $10,8908 \mu\text{m}^2$  – u lochy nr 36 (tabela 1).

Pod względem średnich wartości powierzchni chromatyd chromosomów autosomalnych na uwagę zasługują obserwowane wielkości u loch o numerach 14 i 19 (tabela 1). Locha nr 14 miała największą powierzchnię autosomów –  $164,6374 \mu\text{m}^2$ , zaś locha z numerem 19 najmniejszą –  $127,2751 \mu\text{m}^2$ . Średnia powierzchnia autosomów w badanej grupie loch wynosiła  $150,0137 \mu\text{m}^2$  (tabela 1).

Średnia powierzchnia chromosomów w płycie metafazowej u badanych loch wynosiła  $158,0249 \mu\text{m}^2$ , przyjmując wartości od  $134,5727 \mu\text{m}^2$  (locha nr 19) do  $173,7255 \mu\text{m}^2$  (locha nr 36) (tabela 1).

W badanej grupie loch średnia powierzchnia względna chromosomów płci kształtowała się na poziomie 5,3545%, a udział chromosomów płci – 5,0696% (tabela 1). Locha oznaczona numerem 35 cechowała się najmniejszymi wartościami średniej powierzchni względnej, (4,1905%) i udziału chromosomów płci we wszystkich chromosomach metafazowych (4,0220%). Z kolei najwyższe wartości średniej powierzchni względnej chromosomów płci i udziału chromosomów płci obserwowano u lochy nr 36 (tabela 1).

Tabela 1. Średnie wielkości powierzchni chromosomów płci i autosomów oraz względna wartość i udział heterochromosomów loch rasy wbp

Table 1. Average areas of sex chromosomes and autosomes and the relative value and percentage of heterochromosomes in Large White sows

Nr lochy Sow No	Średnia powierzchnia chromosomów płci Average area of sex chromosomes ( $\mu\text{m}^2$ )	Średnia powierzchnia chromatyd chromosomów autosomalnych Average area of chromatids of autosomal chromosomes ( $\mu\text{m}^2$ )	Średnia powierzchnia chromosomów płci i chromosomów autosomalnych Average area of sex chromosomes and autosomal chromosomes ( $\mu\text{m}^2$ )	Średnia powierzchnia względna chromosomów płci Average relative area of sex chromosomes (%)	Udział chromatyd chromosomów płci Percentage of chromatids of sex chromosomes (%)
1	7,1684	142,6115	149,7799	5,0265	4,7860
6	7,8806	135,9729	143,8535	5,7957	5,4782
9	7,1554	150,8246	157,9800	4,7442	4,5293
10	8,3301	137,3509	145,6810	6,0648	5,7180
13	8,4819	158,3705	166,8524	5,3557	5,0835
14	9,0152	164,6374	173,6526	5,4758	5,1915
19	7,2976	127,2751	134,5727	5,7338	5,4228
23	8,2414	152,5897	160,8311	5,4010	5,1243
27	7,3436	142,0457	149,3893	5,1699	4,9157
28	7,4811	151,7174	159,1985	4,9309	4,6992
29	7,8920	136,2047	144,0967	5,7942	5,4769
30	7,0687	154,4802	161,5489	4,5758	4,3756
31	7,7893	151,7519	159,5412	5,1329	4,8823
32	8,8439	159,8058	168,6497	5,5342	5,2439
33	9,0994	153,6824	162,7817	5,9209	5,5899
34	7,1236	162,9213	170,0449	4,3724	4,1892
35	6,6148	157,8518	164,4666	4,1905	4,0220
36	10,8908	162,8347	173,7255	6,6882	6,2690
37	8,0266	159,4942	167,5208	5,0326	4,7914
38	8,4789	137,8511	146,3300	6,1508	5,7944
Średnia Average	8,0112	150,0137	158,0249	5,3545	5,0696

W tabeli 2 zamieszczono wyniki obrazujące zmienność powierzchni autosomów i chromosomów płci w badanej grupie loch.

Analizując zmienność wielkości powierzchni chromatyd chromosomów płci w odniesieniu do wszystkich obserwowanych metafaz w badanej grupie loch stwierdzono współczynnik zmienności wynoszący 12,0697%. U poszczególnych loch współczynnik zmienności powierzchni heterochromosomów był zróżnicowany i zawierał się w granicach od 0,5291% (u lochy nr 28) do 7,8947% (u lochy nr 31) (tabela 2).

Powierzchnia chromosomów autosomalnych okazała się mniej zróżnicowana, gdyż współczynnik zmienności dla wszystkich analizowanych metafaz wynosił 7,1264%. Lochy oznaczone numerami 30 i 38 charakteryzowały się skrajnymi wartościami współczynnika zmienności, który wynosił odpowiednio 1,0753% i 1,3804% (tabela 2).

Najmniejszą zmiennością łącznej powierzchni chromosomów płci i chromosomów autosomalnych charakteryzowała się locha oznaczona numerem 30 – 1,0061%, zaś największą stwierdzono u lochy nr 38 – 1,2673% (tabela 2).

Pośród badanej grupy loch najmniejszą zmienność zarówno pod względem autosomów, jak i łącznej powierzchni chromosomów autosomalnych i heterochromosomów zaobserwowano u lochy oznaczonej numerem 30, a największą – u lochy nr 38 (tabela 2).

Analizując zmienność dotyczącą wielkości chromosomów stwierdzono, iż badana grupa 20 loch rasy wbp wykazuje różnicowanie zarówno pod względem powierzchni chromosomów płci, jak i autosomów (tabela 2). Większa zmienność wielkości chromosomów płci ( $V_x = 12,0697\%$ ) w porównaniu ze zmiennością wielkości powierzchni chromosomów autosomalnych ( $V_x = 7,1264\%$ ) nie wpłynęła na zwiększenie zmienności łącznej powierzchni chromosomów ( $V_x = 7,0837\%$ ) (tabela 2). Obserwowana zmienność powierzchni chromosomów świadczy o ich polimorficzności u badanych loch rasy wbp.

Tabela 2. Zmienność wielkości powierzchni chromosomów płci i autosomów loch rasy wbp

Table 2. Variation in the area of sex chromosomes and autosomes in sows of the Large White breed

Osobnik Individual	Cecha – Trait					
	Powierzchnia chromatydu chromosomów płci Area of chromatids of sex chromosomes		Powierzchnia chromatydu chromosomów autosomalnych Area of chromatids of autosomal chromosomes		Powierzchnia chromosomów płci i chromosomów autosomalnych Area of sex chromosomes and autosomal chromosomes	
	Miary statystyczne – Statistical Measures					
	$S_x$ ( $\mu\text{m}^2$ )	$V_x$ (%)	$S_x$ ( $\mu\text{m}^2$ )	$V_x$ (%)	$S_x$ ( $\mu\text{m}^2$ )	$V_x$ (%)
1	0,1520	2,1200	1,7040	1,1949	1,6606	1,1087
6	0,3309	4,1996	1,6268	1,1964	1,5850	1,1018
9	0,1647	2,3023	1,6724	1,1088	1,6335	1,0340
10	0,2997	3,5978	1,8454	1,3436	1,7986	1,2346
13	0,3640	4,2919	1,7233	1,0882	1,6791	1,0063
14	0,1390	1,5424	1,9624	1,1920	1,9099	1,0998
19	0,2957	4,0522	1,4913	1,1717	1,4527	1,0795
23	0,5044	6,1197	1,8537	1,2148	1,8071	1,1236
27	0,1881	2,5611	1,7092	1,2032	1,6648	1,1144
28	0,0396	0,5291	1,9574	1,2902	1,9077	1,1983
29	0,3170	4,0169	1,6105	1,1824	1,5690	1,0889
30	0,1013	1,4337	1,6611	1,0753	1,6254	1,0061
31	0,6149	7,8947	2,0468	1,3488	1,9972	1,2519
32	0,1742	1,9694	1,8552	1,1609	1,8057	1,0707
33	0,4773	5,2456	2,0842	1,3562	2,0316	1,2481
34	0,1855	2,6045	1,9077	1,1709	1,8693	1,0993
35	0,2589	3,9142	1,9244	1,2191	1,8889	1,1485
36	0,7798	7,1605	1,8483	1,1351	1,8178	1,0464
37	0,0749	0,9334	1,8888	1,1842	1,8404	1,0986
38	0,2168	2,5570	1,9029	1,3804	1,8545	1,2673
Średnia Average	0,9669	12,0697	10,6906	7,1264	11,1940	7,0837

## 4. DYSKUSJA

Polimorfizm chromosomowy jest zjawiskiem występującym w obrębie kariotypu świń. Z danych literaturowych wynika, iż występuje on pod postacią polimorfizmu długości względnej, ocenianej głównie w odniesieniu do chromosomów płci [4, 5], który badano u kilku gatunków zwierząt gospodarskich, w tym również u świń.

Polimorfizm długości chromosomów oceniano głównie w chromosomach płciowych, na podstawie ich długości względnej, wyrażanej przez indeks centromerowy, czyli stosunek długości ramion krótkich do długich ( $q : p$ ), lub procent długości zestawu haploidalnego autosomów i chromosomu płciowego X [4]. U kilku ras i linii syntetycznych świń hodowanych w Polsce obserwowano polimorfizm długości względnej chromosomu płci Y, najmniejszego i stosunkowo łatwego do identyfikacji w kariotypie zwierząt. Stwierdzono, że polimorficzne warianty długości względnej chromosomu Y można uznawać za charakterystyczne cechy poszczególnych ras świń. W literaturze przedmiotu brak odniesienia na temat określenia polimorfizmu wielkości chromosomów autosomalnych i płci u loch.

Wymienione w literaturze polimorficzne formy chromosomów występowały u wielu gatunków zwierząt gospodarskich, przy czym poszczególne gatunki i rasy różniły się znacząco formami i częstością występowania tego zjawiska. Nie stwierdzono jednoznacznie wpływu polimorfizmu wielkości chromosomów na cechy użytkowe zwierząt. Jednak badania potwierdziły tezę, że polimorfizm chromosomów może być wykorzystywany w poszukiwaniu markerów chromosomowych oraz mapowaniu genów [1, 2, 3]. Obserwacje polimorfizmu chromosomów, przeprowadzone w populacjach obejmujących jedną rasę, pozwalają na wykazanie różnic międzypokoleniowych, natomiast wyniki dotyczące kilku ras, wzbogacone o analizy statystyczne, umożliwiają ustalenie tendencji rasowych [5, 6].

## 5. WNIOSKI

1. Badane lochy należące do rasy wielka biała polska posiadały prawidłową dla tego gatunku i płci liczbę chromosomów  $2n = 38 XX$ .
2. Stwierdzono różnice pod względem wielkości powierzchni chromosomów autosomalnych oraz całkowitej powierzchni chromosomów płci i autosomów w komórkach diploidalnych badanych loch.
3. Wyniki, które należy traktować jako wstępne, dają podstawę do dalszej kontynuacji badań w kierunku poszukiwania markerów cech użytkowych loch.

## LITERATURA

- [1] Danielak-Czech B., 2000. Strukturalna niestabilność chromosomów zwierząt gospodarskich. *Biul. Inf. IZ XXXVIII* (4), 5–10.
- [2] Danielak-Czech B., 2001. Struktura niestabilności genomu przyczyną nieprawidłowości kariotypu świń. *Biul. Inf. IZ XXXIX* (4), 15–20.

- [3] Kozubska-Sobocińska A., 1998. Chromosomy płciowe u zwierząt gospodarskich w aspekcie zjawiska polimorfizmu i konserwatyizmu genetycznego. *Biul. Inf. IZ XXXVI* (2), 5–10.
- [4] Kozubska-Sobocińska A., Słota E., Bugno M., Danielak-Czech B., Rejduch B., 1999. Zastosowanie systemu Multiscan do oceny polimorfizmu chromosomów. *Rocz. Nauk. Zoot.* 26(3), 9–19.
- [5] Kozubska-Sobocińska A., Słota E., Danielak-Czech B., Rejduch B., 1995. Klasyfikacja polimorfizmu chromosomu Y u czterech ras bydła na podstawie pomiarów długości chromosomów płciowych. *Rocz. Nauk. Zoot.* 22 (2), 29–36.
- [6] Lassota Z., 1987. *Biologia molekularna i informacja genetyczna*. PWN Warszawa.
- [7] Olszewska M., 1981. *Metody badań chromosomów*. PWRiL Warszawa.
- [8] Ruszczyk Z., 1970. *Metodyka doświadczeń zootechnicznych*. PWRiL Warszawa.
- [9] Słota E., 1998. Polimorfizm chromosomów świń. *Rozpr. hab, IZ Kraków*.
- [10] Świtoński M., Pietrzak A., Buczyński J., 1997. Chromosomal markers (C-band and Ag-NOR) in the zlotnicka spotted pig. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 15 (3), 173–17.

## POLYMORPHISM OF CHROMOSOME AREA IN LARGE WHITE POLISH SOWS (WBP)

### Summary

The experiment involved a group of 20 sows of Large White Polish breed. The metaphase plates were obtained from full-blood lymphocyte culture on the RPMI 1640 medium plus of the calf serum, LF-7 and antibiotics. The metaphase plate preparations were made in compliance with commonly applied methods. The metaphase plates were stained using the GTG technique and, routinely, with the Giemsa dye. The preparations were analyzed with the light microscope giving a magnification of 1250X, and then with the MultiScan Karyotype v. 8.01 software.

Differences were observed both in the area of autosomes and sex chromosomes as well as in the total area of the metaphase chromosome set in diploid cells in sows.

Keywords: polymorphism, chromosomes, Large White Polish sows

CECHY KRANIOMETRYCZNE LISA POSPOLITEGO  
(*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758)

Witold Brudnicki, Włodzimierz Nowicki, Benedykt Skoczylas,  
Ryszard Jabłoński, Krzysztof Kirkiłło-Stacewicz

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Katedra Morfologii Zwierząt i Łowiectwa  
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

Badania wykonano na 86 czaszkach lisa pospolitego: 45 samców i 41 samic, z rejonu Kujaw i Pomorza. Na każdej czaszce wykonano 21 pomiarów, na podstawie których określono cechy kraniometryczne, proporcje i wzajemne korelacje między poszczególnymi elementami czaszki. Stwierdzono zbliżone wartości poszczególnych parametrów u obu płci. Analiza wzajemnych powiązań poszczególnych parametrów wykazała, że na 210 par pomiarów przeprowadzonych na samcach 91 wykazywało wysoki poziom korelacji, natomiast u samic tylko 60.

Słowa kluczowe: lis pospolity, czaszka, pomiary kraniometryczne

## 1. WSTĘP

W klasyfikowaniu form zwierzęcych oraz ustalaniu linii ich rozwoju filogenetycznego bardzo pomocne są pomiary osteometryczne. Szczególnie ciekawym obiektem badań jest czaszka, a kraniometria, jako technika pomiarów czaszek, jest metodą bardziej obiektywną od metod opisowych. Pomiary wykonywane na czaszce odzwierciedlają nie tylko specyficzne cechy, a także wpływ mózgowia na jej kształt. Z chwilą wykształcenia się uzębienia i przejścia zwierzęcia do samodzielnego odżywiania się pomiary rejestrują również wpływ działalności aparatu żuciowego.

Badania cech metrycznych czaszki zapoczątkował w Polsce Dehnel [6, 7] analizując cykl rozwojowy czaszki drobnych ssaków. W swoich badaniach obejmujących rodzaje *Sorex* i *Neomys* stwierdził w cyklu rozwojowym czaszek tych drobnych ssaków nie tylko zmiany progresywne, ale i bardzo ciekawe zmiany regresywne, np. sezonowe obniżenie się wysokości czaszki.

Badaniem wpływu dymorfizmu płciowego i miejsca pochodzenia na wymiary i proporcje czaszki u piżmaka zajmował się Ruprecht [17]. Autor ten badał równocześnie związki korelacyjne wymiarów czaszki w aspekcie wiekowym i populacyjnym. Empel [8, 9] prowadząc obserwacje nad czaszką królika dzikiego stwierdził, że pomiary części twarzowej wykazywały przyrost do późnej starości.

Podobne analizy prowadzone były na czaszkach przedstawicieli rzędu parzystokopytnych. Mystkowska [15] opisała zmienność kraniometryczną czaszki jelenia.

Kobryńczuk i Roskosz [10] zajmowali się proporcjami czaszki żubra, a Krasińska [12] opisywała kraniometryczną zmienność kształtu czaszki hybrydów żubra i bydła w porównaniu z formami wyjściowymi. Budowę czaszki u dzika z uwzględnieniem parametrów kraniometrycznych przedstawił Kozło [11], natomiast Brudnicki [2] analizował w aspekcie porównawczym cechy metryczne czaszek świni i dzika.

Wśród publikacji dotyczących przedstawicieli rzędu drapieżnych istotne są prace Andersena i Wilga [1], którzy badali zmienność czaszki rysia w zależności od wieku oraz Buchalczyka i Ruprechtta [3] opisujących morfologiczną zmienność tchórze.

Analizując piśmiennictwo dotyczące budowy i zmienności czaszki, należy wspomnieć o pracach, których autorzy zajmowali się cechami niemetrycznymi. Buchalczyk i wsp. [4] opisywali powiązanie budowy czaszki z budową i zmiennością uzębienia u wilka, natomiast Lubs, Roper [14] analizowali zależności między rozmiarami zębów a długością kondylobazalną czaszek borsuka.

Celem pracy jest określenie cech kraniometrycznych populacji lisa na Kujawach i Pomorzu i korelacji zachodzących między poszczególnymi cechami metrycznymi czaszki.

## 2. MATERIAŁ I METODA

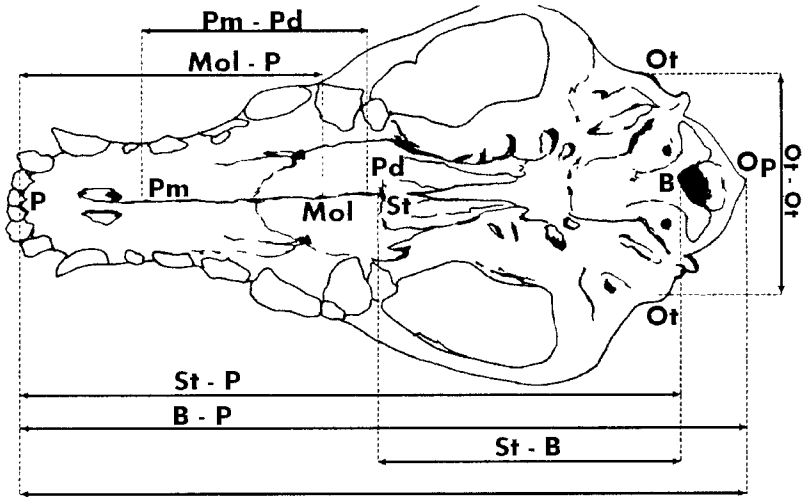
Pomiary cech kraniometrycznych lisa pospolitego wykonano na materiale 86 czaszek – 45 samców i 41 samic. Materiał uzyskano w wyniku polowań na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Do badań wykorzystano czaszki osobników dorosłych (powyżej jednego roku życia). Czaszki macerowano przez gotowanie, a następnie mechanicznie usuwano mięśnie. W celu całkowitego oczyszczenia i wybielenia, zanurzono je w 10% roztworze wody utlenionej.

Na każdej z czaszek oznaczono punkty kraniometryczne i wykonano następujące pomiary: długości podstawy czaszki – (B-P), największej długości czaszki – (Op-P), długości podstawy części mózgowiowej czaszki – (B-St), długości podstawy części trzewiowej czaszki – (St-P), położenia oczodołów w czaszce – (Zl-Op), bocznej długości czaszki trzewiowej – (Zl-P), długości kości czołowej w płaszczyźnie strzałkowej – (Br-N), umieszczenia zębów trzonowych – (Mol-P), długości szeregu zębowego od  $P_1$  do  $M_2$ , – (Pm-Pd), szerokości jarzmowej czaszki – (Zy-Zy), rozstawienia oczodołów – (Ect-Ect), największej szerokości czaszki mózgowiowej – (Eu-Eu), szerokości kości potylicznej – (Ot-Ot), wysokości części trzewiowej – (St-N), wysokości potylicy – (Op-O), wysokości czaszki mózgowiowej – (B-Br), pojemności jamy czaszkowej – p.j.cz, największej długości żuchwy – (id-goc), długości szeregu zębowego żuchwy – d.sz.z., wysokości gałęzi żuchwy – (gov-Cr), wysokości spojenia żuchwy – (gn-id).

Pomiary wykonywano suwmiarką. Sposoby dokonania pomiarów przedstawiono na rysunkach 1, 2, 3.

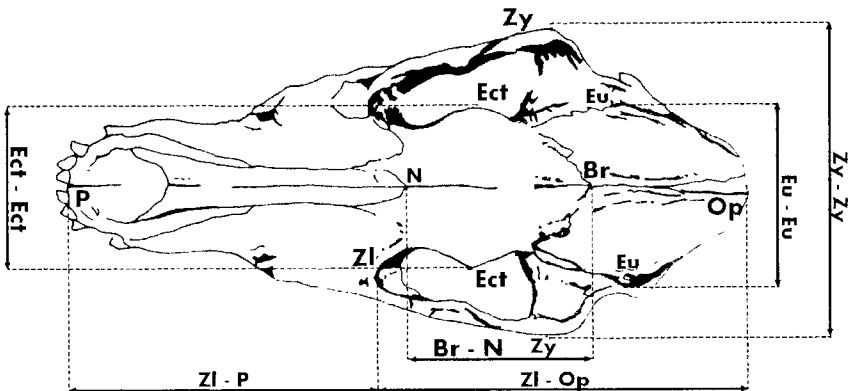
Pojemność jamy czaszkowej mierzono śrutem myśliwskim nr 6 o średnicy 2,5 mm. Zastosowano metodę opracowaną przez Duersta, polegającą na ważeniu ilości śrutu mieszczącego się w badanej jamie czaszkowej i porównaniu tego wyniku z ciężarem  $100\text{ cm}^3$  tego samego rodzaju śrutu.





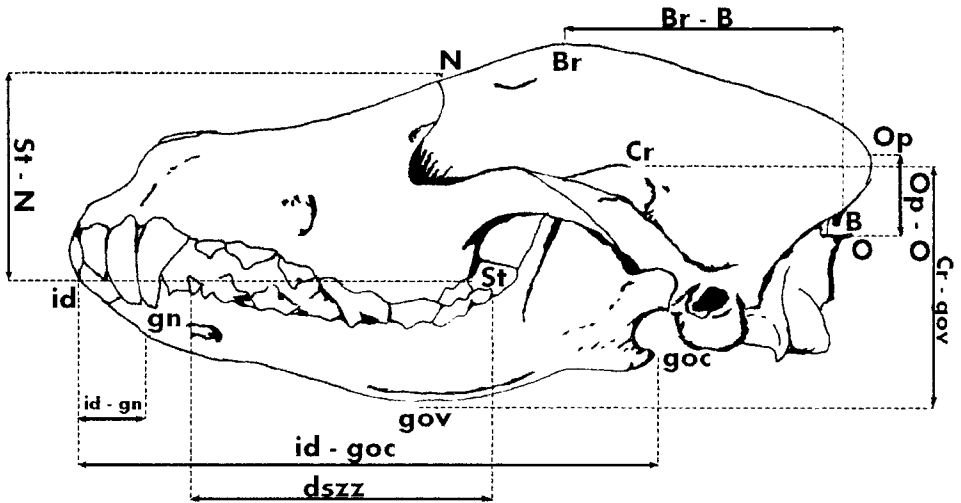
Rys. 1. Projekcja dobrzuszna czaszki lisa pospolitego: B-P – długość podstawy czaszki Op-P – największa długość czaszki, Pm-Pd – długość szeregu zębowego od P do P3, Mol-P – umieszczenie zębów trzonowych, B-St – długość podstawy części mózgowiowej czaszki, Ot-Ot – szerokość kości potylicznej, St-P – długość podstawy części trzewiowej czaszki

Fig. 1. Red fox skull (abdominal site): B-P – cranial basis length, Op-P – maximum skull length, Pm-Pd – length of the dental line from P to P3, Mol-P – molar teeth placement, B-St – cerebral skull base length, Ot-Ot – occipital bone width, St-P – viscerocranium base length



Rys. 2. Projekcja dogrzbietowa czaszki lisa pospolitego: Zl-P – boczna długość czaszki trzewiowej, Zl-Op – położenie oczodołów w czaszce, Br-N – długość kości czołowej w płaszczyźnie strzałkowej, Zy-Zy – szerokość jarzmowa czaszki, Eu-Eu – największa szerokość czaszki mózgowiowej, Ect-Ect – rozstawienie oczodołów

Fig. 2. Red fox skull (dorsal site): Zl-P – side length of viscerocranium, Zl-Op – eye socket placement, Br-N – length of the frontal bone (median plane), Zy-Zy – zygomatic width of the skull, Eu-Eu – the highest width of the cerebral skull, Ect-Ect – setting of the eye-sockets



Rys. 3. Projektcja boczna czaszki lisa pospolitego: Op-O – wysokość potylicy, St-N – wysokość części trzewiowej, B-Br – wysokość czaszki mózgowiowej, id-gn – wysokość spojenia żuchwy, id-goc – największa długość żuchwy, gov-Cr – wysokość gałęzi żuchwy, d.sz.z – długość szeregu zębowego żuchwy

Fig. 3. Fox skull (side): Op-O – occiput height, St-N – viscerocranium height, B-Br – cerebral skull height, id-gn – jaw juncture height, id-goc – maximum jaw length, gov-Cr – jaw branch height, d.sz.z – length of the dental line of jaw

Metodą analizy wariancji w układzie nieortogonalnym za pomocą testu t-Studenta, obliczono różnice w wartościach poszczególnych pomiarów czaszki między samicami a samcami oraz macierz korelacji występujących pomiędzy wszystkimi wykonywanymi pomiarami. Wyniki zamieszczono w tabelach i zobrazowano graficznie. Sposób wykonywania pomiarów i ich oznaczenia zaczerpnięto z podręcznika Krysiaka [13].

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Pomiary kraniometryczne charakteryzujące wielkość i proporcje czaszki badanych osobników przedstawiono w tabeli 1.

Największa długość czaszki (Op-P) u samic wynosiła 144,43 mm, a u samców 148,71 mm. Parametr ten u samic charakteryzował się dość niskim wskaźnikiem zmienności i osiągnął wartość 2,65, natomiast u samców był nieco wyższy – 4,55, a różnice między obu grupami były statystycznie istotne. Według Buchalczyka [5] długość kondylobazalna czaszki polskich lisów wynosi u samic od 121 do 148 mm, a samców od 133 do 158 mm. Według Stubbe [19] długość kondylobazalna czaszki lisów z terenu Niemiec waha się od 125 do 160 mm u samców, a od 115 do 145 mm u samic. Czaszki samic z Pomorza i Kujaw lokują się pod względem długości kondylobazalnej w okolicach maksymalnej wartości tego parametru, czaszki samców natomiast osiągają wartości przeciętne.

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna pomiarów kraniometrycznych lisa pospolitego

Table 1. Statistical characteristics of craniometric measurements in red fox

Lp. Item	Pomiary Measurements	Samce Males n = 45			Samice -- Females n = 41		
		x (mm)	Sx	Vx (%)	X (mm)	Sx	Vx (%)
1	B-P	133,09	6,21	4,67	130,34	3,29	2,53
2	Op-P	148,71	6,77	4,55	144,43*	3,83	2,65
3	B-St	59,50	3,82	6,42	57,74	2,35	4,08
4	St-P	73,02	3,45	4,73	71,97	2,05	2,85
5	Zl-Op	89,87	4,08	4,54	87,99	3,98	4,52
6	Zl-P	65,85	4,23	6,42	63,57*	2,31	3,64
7	Br-N	43,58	2,59	5,95	42,98	2,70	6,31
8	Mol-P	58,38	3,14	5,39	54,83*	3,11	5,66
9	Pm-Pd	57,03	3,47	6,09	56,30	1,85	3,29
10	Zy-Zy	78,35	4,21	5,37	77,60	3,99	5,15
11	Ect-Ect	39,15	3,62	9,77	46,92	3,28	6,98
12	Fu-Eu	48,40	1,57	3,24	48,23	1,47	3,05
13	Ot-Ot	48,68	1,32	2,72	47,81	1,61	3,37
14	St-N	73,22	4,74	6,47	70,04	3,59	5,12
15	Op-O	21,55	1,59	7,40	21,48*	1,70	7,90
16	B-Br	51,90	2,03	3,91	51,32	1,52	2,97
17	p.j.cz <sup>1</sup>	48,71	3,64	7,47	46,9	3,82	8,14
18	id-Goc	109,23	6,23	5,70	106,64	3,40	3,19
19	d.sz-ż <sup>2</sup>	60,14	3,06	5,10	59,02	2,77	4,69
20	gov-Cr	57,79	3,30	5,72	53,87*	3,14	5,83
21	gn-id	26,91	1,54	5,72	26,74	1,71	6,40

<sup>1</sup> pojemność jamy czaszkowej (cm<sup>3</sup>) skull cavity volume (cm<sup>3</sup>)

<sup>2</sup> długość szeregu zębowego dental line length

\* różnice istotne statystycznie pomiędzy średnimi na poziomie istotności  $p \leq 0,05$  - significant differences between average values at  $p \leq 0,05$

Długość podstawy części mózgowej czaszki (B-St) u samic kształtowała się na poziomie 57,74 mm, u samców – 59,50 mm, różnica wynosiła 1,76 i była nieistotna statystycznie. Długość podstawy części trzewiowej czaszki (St-P) osiągnęła u samic wartość 71,97 mm, a u samców – 73,02 mm.

Pomiar bocznej długości czaszki wykazał wysoko istotną statystycznie różnicę między obu płciami. Współczynnik zmienności u samców wyniósł 6,42 i był prawie dwa razy większy niż u samic.

Długość kości czołowych w płaszczyźnie strzałkowej (Br-N) u obu grup kształtowała się na podobnym poziomie, u samic wynosiła 42,98 mm, natomiast u samców 43,58 mm. Różnica była statystycznie nieistotna. Szerokość jarzmowa czaszki – według Stubbe [19] u samic mieściła się w przedziale od 64 do 87 mm, u samców od 64 do 80 mm. Badane czaszki, podobnie jak w przypadku długości kondylobazalnej, lokowały się wśród górnych wartości tego parametru.

Szerokość części mózgowej czaszki (Eu-Eu) zarówno u samców jak i u samic miała niski współczynnik zmienności, a bardzo mała różnica 0,17 – nie była statystycznie istotna. Natomiast szerokość kości potylicznej (Ot-Ot), mimo małej różnicy 0,87 i niskiego współczynnika zmienności, wynoszącego 3,37 u samic, a samców 2,72 statystycznie istotna. W przypadku wysokości części trzewiowej (St-N) stwierdzono również istotną różnicę, lecz parametr ten osiągnął dużo wyższe wartości: u samic – 5,12, a samców – 6,47.

Pojemność jamy czaszkowej mierzona metodą Duersta uzyskała u samic wartość 29,05 cm<sup>3</sup>, natomiast u samców 33,12 cm<sup>3</sup>. Różnica była statystycznie nieistotna.

Interesująco przedstawiała się wysokość gałęzi żuchwy (gov-Cr). Średnia u samic wynosiła 53,87 mm, a u samców 57,76 mm. Różnica była wysoko istotna statystycznie.

Tabela 2 zawiera macierz korelacji zachodzących między poszczególnymi parametrami czaszki u samic lisa rudego, a tabela 3 – w grupie samców.

Analiza korelacji świadczy o tym, że współzależności pomiędzy poszczególnymi elementami czaszki samic zachodzą w mniejszym stopniu. Należy zwrócić uwagę na fakt występowania licznych korelacji ujemnych zarówno w grupie samców, jak i samic.

Obserwacje cech kraniometrycznych lisa rudego pozwalają określić proporcje i wzajemne korelacje między elementami czaszki. Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że wartości poszczególnych parametrów obu płci były zbliżone. Istotne różnice stwierdzono jedynie dla: największej długości czaszki (Op-P), bocznej części czaszki trzewiowej (Zl-P), umieszczenia zębów trzonowych (Mol-P), szerokości kości potylicznej (Ot-Ot), wysokości części trzewiowej (St-N) oraz wysokości gałęzi żuchwy (gov-Cr).

Wszystkie parametry osiągały wyższe wartości u samców, jedynie rozstawienie oczodołów (Ect-Ect) osiągnęło wyższą wartość w grupie samic.

Współczynniki zmienności są w większości parametrów wyższe u samców niż u samic. Do wyjątków należy: długość kości czołowej (Br-N), umieszczenie zębów trzonowych (Mol-P), wysokość potylicy (Op-O), pojemność jamy czaszki i wysokość spojenia żuchwy, które przejawiają wyższą zmienność w grupie samic.

Badając wzajemne powiązania poszczególnych parametrów stwierdzono u samców na 210 par pomiarów 91 wykazujące wysokie korelacje u samców, natomiast u samic tylko 60. Wskazuje to na wyższe wzajemne współzależności, a tym samym proporcje czaszki u samców. Podobnie kształtujące się zależności opisywali Buchalczyk i Ruprecht [3] u tchórza zwyczajnego. Pomiarów czaszkowych samic żubra skorelowane były natomiast w wyższym stopniu [10]. Podobne zależności pomiarów czaszkowych były charakterystyczne dla kuny leśnej i kuny domowej [16], piżmaka [17], łasicy [18]. Wymienieni autorzy nie uwzględniali w swoich rozważaniach płci. Stwierdzono natomiast różnice współzależności pomiarów czaszkowych wynikające z wieku badanych zwierząt. Wyniki badań własnych wskazują na niski stopień korelacji pojemności jamy czaszkowej z przeprowadzonymi pomiarami. U samców żaden z parametrów nie korelował w sposób wysoce istotny, ani nawet istotny. U samic taką zależność stwierdzono jedynie w stosunku do położenia oczodołów w czaszce.

Analiza wskaźników czaszkowych świadczy o tym, że u obu płci występuje duże podobieństwo czaszkowe. Tylko jeden pomiar w sposób wysoce istotny osiąga większą wartość u samic niż u samców.

Podsumowując uzyskane wyniki, można stwierdzić, że czaszka lisa rudego (*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758) wykazuje charakterystyczne cechy dla rodziny psowatych.



Tabela 3. Korelacje między parametrami czaszki u samców lisa rudego (*Vulpes vulpes*)  
 Table 3. Correlations between features of skulls in red fox males

ϕ	B-P	Op-P	B-St	St-P	Zi-Op	Zi-P	Br-N	Mol-P	Pm-Pd	Zy-Zy	Ect-Ect	Eu-Eu	Or-Or	St-N	Op-O	B-Br	p.j.cz <sup>1</sup>	id-goc	d.sz.z <sup>2</sup>	gov-Cr	gn-id	
B-P	1,00																					
Op-P	0,90	1,00																				
B-St	0,94	0,72	1,00																			
St-P	0,87	0,92	0,62	1,00																		
Zi-Op	0,62	0,81	0,41	0,70	1,00																	
Zi-P	0,40	0,93	0,83	0,89	0,60	1,00																
Br-N	0,40	0,58	0,28	0,45	0,69	0,41	1,00															
Mol-P	0,89	0,86	0,81	0,84	0,49	0,93	0,37	1,00														
Pm-Pd	0,85	0,76	0,78	0,78	0,38	0,87	0,30	0,85	1,00													
Zy-Zy	0,26	0,49	0,08	0,36	0,75	0,31	0,37	0,20	0,02	1,00												
Ect-Ect	0,03	0,62	0,45	0,59	0,57	0,66	0,41	0,51	0,50	0,47	1,00											
Eu-Eu	0,03	0,14	-0,01	0,01	0,47	-0,07	0,32	-0,23	-0,26	0,46	0,14	1,00										
Or-Or	0,62	0,87	0,34	0,68	0,63	0,56	0,24	0,48	0,43	0,50	0,43	0,27	1,00									
St-N	0,85	0,89	0,65	0,86	0,62	0,87	0,32	0,82	0,76	0,40	0,57	0,09	0,66	1,00								
Op-O	0,27	0,46	0,17	0,31	0,60	0,23	0,39	0,22	0,07	0,50	0,17	0,53	0,24	0,39	1,00							
B-Br	0,68	0,52	0,66	0,47	0,46	0,54	0,27	0,55	0,55	0,19	0,50	0,06	0,31	0,54	0,12	1,00						
p.j.cz <sup>1</sup>	-0,34	0,19	0,34	-0,20	0,11	0,43	0,04	-0,40	0,57	0,10	0,47	0,36	0,16	-0,34	0,38	-0,31	1,00					
id-goc	0,88	0,83	0,80	0,73	0,51	0,88	0,39	0,40	0,84	0,32	0,54	-0,17	0,49	0,79	0,15	0,60	0,51	1,00				
d.sz.z <sup>2</sup>	0,76	0,65	0,67	0,67	0,36	0,76	0,25	0,89	0,83	0,12	0,54	-0,31	0,37	0,56	0,05	0,48	-0,49	0,81	1,00			
gov-Cr	0,48	0,55	0,42	0,50	0,42	0,42	0,29	0,40	0,28	0,27	-0,01	0,19	0,26	0,47	0,52	0,08	0,35	0,33	0,15	1,00		
gn-id	0,62	0,67	0,56	0,60	0,42	0,65	0,07	0,60	0,55	0,24	0,19	0,13	0,48	0,70	0,25	0,30	-0,01	0,54	0,32	0,36	1,00	

\* pojemność jamy czaszki - cranial cavity volume; \*\* długość szeregu zębówego zuchwy - length of the dental line of jaw; W - wysoki istotny współczynnik korelacji (1,00-0,50) - highly significant correlation coefficient (1,00 0,50); 1 - istotny współczynnik korelacji (0,49 0,39) - significant correlation coefficient (0,49 0,39); N - nieistotny współczynnik korelacji (0,38 0,000) - non-significant correlation coefficient (0,380 0,000); U - ujemny współczynnik korelacji - negative correlation coefficient

## 4. WNIOSKI

1. Czaszka lisa rudego wykazuje cechy morfologiczne i kraniometryczne charakterystyczne dla rodziny psowatych.
2. Parametry czaszkowe samców lisa rudego osiągały wyższy stopień korelacji.
3. Pojemność jamy czaszkowej u obu płci wykazywała ujemną korelację z parametrami kraniometrycznymi.
4. Wysokość czaszki trzewiowej uzyskała najwyższy stopień korelacji z innymi parametrami.

## LITERATURA

- [1] Andersen T., Wilg O., 1984. Growth of the skuli of Norwegian Lynx. Acta Theriol. 29(8), 89-100.
- [2] Brudnicki W., 2005. Comparison of Craniometric Features and Cranial Cavity Volume in Domestic Pig (*Sus scrofa forma domestica*) and Wild Boar (*Sus scrofa*) in View of Development” Folia Biol. (Kraków), 53, 1-6.
- [3] Buchalczyk T., Ruprecht A.L., 1977. Skuli varibility of *Mustela putorius* Linnaeus 1758. Acta Theriol. 22(5), 87-120.
- [4] Buchalczyk T., Dynowski J., Szteyn S., 1981. Variatious in Number of Teeth and Asymmetry of the Skuli in the Wolf. Acta Theriol. 26(2), 23-30.
- [5] Buchalczyk T., 1984. Drapieżne – *Carnivora*. Klucz do oznaczania ssaków Polski, pod red. Z. Pucka, PWN Warszawa.
- [6] Dehnel A., 1949. Badania nad rodzajem *Sorex* L. Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, Sect. C, IV, 2-4.
- [7] Dehnel A., 1950. Badania nad rodzajem *Neomys*. Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, Sect. C, IV, 1-5.
- [8] Empel W., 1957. Zmiany w morfologii czaszki królika dzikiego (*Oryctolagus cuniculus* L.) związane z wiekiem i rozmieszczeniem na terenie Polski. Folia Morphol. 3(6), 118-123.
- [9] Empel W., 1958. Obserwacje nad pojemnością jamy czaszkowej w rozwoju pozapłodowym królika dzikiego (*Oryctelagus cuniculus*). Folia Morphol. 3(9), 225-230.
- [10] Kobryńczuk F., Roskosz T., 1980. Correlation of Skuli Dimensions in the European Bison. Acta Theriol. 25(23), 349-363.
- [11] Kozło P.G., 1975. Dukij Kaban. „Uradźaj” Mińsk.
- [12] Krasieńska M., 1988. Variability of the Skuli Shape in Hybrido between European bison and Domestic Cattle. Acta Theriol. 33(12), 147-186.
- [13] Krysiak K., 1975. Anatomia zwierząt. t. I Aparat ruchowy. PWN Warszawa: 279-280.
- [14] Lups P., Roper T., 1988. Tooth Size in the European Badger (*Meles meles*) with Special Reference to Sexsual Dimoporphism. Diet and Intraspecific Aggression. Acta Theriol. 33(2), 21-33.

- [15] Mystkowska E., 1966. Morphological variability of the skull and body weight of the Red Deer. *Acta Theriol.* 11(5), 129–194.
- [16] Reig S., Ruprecht A.L., 1989. Skull Variability of *Martes*, *martes* and *Martes foina* from Poland. *Acta. Theriol.* 34(4), 595–624.
- [17] Ruprecht A.L., 1974. Craniometric Variations Central european population of *Ondatra zibethica* (Linnaeus 1766). *Acta Theriol.* 19(3), 463–507.
- [18] Schmidt K., 1992. Skull variability of *Mustela nivalis* Linnaeus 1766 in Poland. *Acta Theriol.* 37(1–2), 141–162.
- [19] Stubbe M., 1980. The red fox – *Vulpes vulpes* L. 1758 in Europe. *Biogeographica.* 18, 27–34.

## CRANIOMETRIC VARIATION IN RED FOX (*VULPES VULPES* LINNAEUS 1758)

### Summary

The research involved 86 skulls of red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758): 45 males and 41 females from the region of Pomerania and Kujawy. 21 measurements were made on each skull, which facilitated defining some craniometric characteristics, ratios and correlations between specific skull parts. As a result it was concluded that the values of parameters in both sexes were similar. Investigating the relationships between parameters, it was observed that in males 91 out of 210 measurement pairs indicated a high level of correlation, while in females – only 60.

Keywords: red fox, skull, craniometric measurements



## ANALIZA LICZEBNOŚCI ZWIERZINY DROBNEJ (ZWIERZĄT FUTERKOWYCH) ORAZ JEJ POZYSKANIA NA TERENIE NADLEŚNICTWA OSIE

Zofia Kluczyńska<sup>1</sup>, Stanisław Kubacki<sup>1</sup>, Jacek Zawisłak<sup>1</sup>, Marek Sobczak<sup>2</sup>

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
<sup>1</sup> Zakład Hodowli Koni i Zwierząt Futerkowych  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz  
<sup>2</sup> Nadleśnictwo Osie  
ul. Rynek 11, 86-150 Osie

Badania przeprowadzono na terenie Nadleśnictwa Osie w województwie kujawsko-pomorskim w siedmiu sezonach łowieckich (1999/2000 – 2005/2006). Analizowano populację zwierzyny drobnej w następujących Kołach Łowieckich: Brzeziny, Kos, Przepiórka, Szarlata, Wda, Wieniec i Zubr. Oszacowano liczebność następujących gatunków zwierząt: lisa, jenota, kuny, techorza, borsuka, piżmaka, zająca i królika oraz pozyskanie (w %) w badanym okresie. Stwierdzono tendencję spadkową liczebności trzech gatunków zwierząt (piżmaka, zająca i królika), natomiast wzrostową pozostałych pięciu gatunków zwierząt. Najwyższym procentem pozyskania spośród ośmiu badanych gatunków zwierząt łownych charakteryzował się lis (73,00% w sezonie łowieckim 2001/2002). Wykazano całkowity brak pozyskania w badanym okresie dzikiego królika.

Słowa kluczowe: zwierzyna drobna, liczebność, pozyskanie, tendencje

### I. WSTĘP

Prawidłowe prowadzenie gospodarki łowieckiej stwarza wiele problemów. Gospodarowanie zwierzyną obejmuje: planowanie, hodowlę, ochronę, pozyskanie i użytkowanie zwierzyny [8]. Postęp cywilizacyjny, który zaburza naturalne mechanizmy równowagi biologicznej, prowadzi do nieodwracalnych zmian w środowisku bytowania dziko żyjącej zwierzyny łownej. Następuje wyraźny spadek liczebności zwierzyny drobnej [10] na korzyść grubej. Ta niekorzystna tendencja stawia przed myśliwymi nowe zadania: naprawy albo przynajmniej zahamowania tego zjawiska.

Celem pracy była analiza zmian liczebności oraz pozyskania zwierzyny drobnej (zwierząt futerkowych) występującej na terenie Nadleśnictwa Osie w województwie kujawsko-pomorskim.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Analizie poddano łącznie 8627 szt. zwierząt futerkowych występujących w Nadleśnictwie Osie, pochodzących z siedmiu sezonów łowieckich (1999/2000 – 2005/2006). Informacje o stanie liczbowym zwierząt futerkowych na dzień 15 marca badanego roku pochodziły z protokołów inwentaryzacyjnych, natomiast dane dotyczące pozyskania (odstrzału) uzyskano z rocznych planów łowieckich następujących Kół Łowieckich: Brzeziny, Kos, Przepiórka, Szarłata, Wda, Wieniec i Żubr, które znajdują się w obrębie wyżej wymienionego Nadleśnictwa.

Analizowano liczebność zwierzyny drobnej, wyznaczając trendy dla poszczególnych gatunków zwierząt (lisa, jenota, kuny, tchórza, borsuka, piżmaka, zająca i królika), które przedstawiono w postaci funkcji pierwszego stopnia ( $y' = a + bx$ ) [15]. Obliczono odchylenie średniej od trendu ( $S_y$ ) oraz współczynnik korelacji ( $r_{xy}$ ), przyjmując:  $x$  – za kolejne lata jako zmienną niezależną oraz  $y$  – jako zmienną zależną. Określono również istotność trendów przy  $p \leq 0,05$  i  $p \leq 0,01$ .

Wskaźnik procentu odstrzału obliczono w stosunku do liczebności zwierząt futerkowych pochodzących z wiosennej inwentaryzacji (stan na 15 marca). Zebrany materiał liczbowy opracowano ogólnie przyjętymi metodami statystycznymi [13].

## 3. WYNIKI BADAŃ

Wyniki badań przedstawiono w tabelach 1, 2 oraz na rysunkach 1 i 2.

Najliczniej reprezentowanym gatunkiem zwierząt futerkowych w Nadleśnictwie Osie w sezonach łowieckich 1999/2000 – 2005/2006 okazał się zając (tab. 1 i rys. 1). Jego liczebność jednak wyraźnie ulegała zmniejszeniu z sezonu na sezon, a linia trendu miała wartość  $y' = 467,14 - 15,86x$ , średnioroczny spadek wynosił więc około 16 sztuk (był statystycznie istotny) – tabela 2.

Drugim gatunkiem zwierząt najliczniej występującym był lis rudy (pospolity). Jego populacja z sezonu na sezon wzrastała, rocznie średnio o około 10 sztuk (wzrost statystycznie wysoko istotny). Mimo najwyższego procentowego udziału zwierzyny pozyskanej w wyniku odstrzału, gatunek ten jednak w dalszym ciągu wykazywał tendencję wzrostową (rys. 2).

Szczególnie wysokim procentowym udziałem zwierzyny pozyskanej charakteryzowały się Kola Łowieckie: Szarłata i Wda.

Najniższym wskaźnikiem pozyskania (odstrzału) charakteryzowało się natomiast Koło Żubr, co uwidoczniło się wzrostem populacji lisów (tab. 1), a zmniejszeniem liczby zająca, którego naturalnym wrogiem jest lis.

Analizując pozostałe gatunki zwierząt futerkowych mięsożernych (jenota, kunę, tchórza i borsuka) należy podkreślić, iż w Nadleśnictwie Osie ich liczba wyraźnie wykazywała tendencję wzrostową (wzrost statystycznie istotny lub wysoko istotny), a najwyższym względnym wzrostem charakteryzowały się jenoty (95,29%), borsuki (20,98%) i tchórze (17,33%) – tabela 2.

Tabela 1. Stan ilościowy oraz procentowy odstrzału zwierzyny drobnej w Nadleśnictwie Osie w sezonach łowieckich 1999/2000 – 2005/2006  
 Table 1. Number and percentage of shooting of small game animals in the Forest Inspectorate Osie during the 1999/2000 – 2005/2006 hunting seasons

G	Sezon łowiecki – Hunting season																				
	1999/2000			2000/2001			2001/2002			2002/2003			2003/2004			2004/2005			2005/2006		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
I	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	50	15	30,0	46	26	56,5	48	27	56,3	58	60	103,4	46	35	76,1	52	2,5	48,1	50	38	76,0
2	2,5	3	12,0	30	3	10,0	2,5	7	28,0	3,5	1,5	42,9	3,5	1,3	37,1	3,5	1,7	48,6	3,5	1,5	42,9
3	48	36	75,0	5,5	1,6	29,1	68	36	52,9	5,2	2,4	46,2	4,7	2,9	61,7	4,8	2,4	50,0	6,0	3,3	55,0
4	40	56	140,0	40	32	80,0	40	98	245,0	40	56	140,0	3,5	4,8	137,1	3,5	3,6	102,9	40	32	80,0
L	5	40	75,0	30	26	86,7	32	40	125,0	40	40	100,0	3,7	4,0	108,1	4,1	4,0	97,6	5,5	3,5	63,6
6	44	16	36,4	30	8	26,7	42	13	31,0	4,5	1,2	26,7	4,2	1,2	28,6	4,0	3,4	85,0	3,5	1,5	42,9
7	39	5	12,8	5,3	6	11,3	4,9	1	2,0	6,1	2	3,3	7,0	3	4,3	7,7	6	7,8	6,9	1	1,4
Σ	<b>286</b>	<b>161</b>	<b>56,3</b>	<b>284</b>	<b>167</b>	<b>58,5</b>	<b>304</b>	<b>222</b>	<b>73,0</b>	<b>331</b>	<b>209</b>	<b>63,1</b>	<b>312</b>	<b>180</b>	<b>57,7</b>	<b>328</b>	<b>182</b>	<b>55,5</b>	<b>344</b>	<b>169</b>	<b>49,1</b>
I							18	10	55,6	20	10	50,0	26	8	30,8	26	10	38,5			
2							13	1	7,7	12	14	35				13	2	15,4			
3				24			18	5	27,8	11	12	109,1	19	8	42,1	25	5	20,0			
4							14	8	57,1	16	8	50,0	18	8	44,4	16	4	25,0			
J							18			20	2	23				23	20	4	20,0		
6				12			15			10	2	20,0	17	3	17,6	19	9	47,4			
7							22			36			36	2	5,6	30	3	10,0			
Σ	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2,1</b>	<b>117</b>	<b>23</b>	<b>19,7</b>	<b>127</b>	<b>32</b>	<b>25,2</b>	<b>174</b>	<b>29</b>	<b>16,7</b>	<b>149</b>	<b>37</b>	<b>24,8</b>	<b>20,8</b>			
1	10	2	20,0	22	2	9,1	21	4	19,0	20	6	30,0	22	6	27,3	21	5	23,8	24	5	20,8
2	12			12			16			18			18			19			20		
3	6	2	33,3	30	1	3,3	28	4	14,3	2,5	2	8,0	21	2	23	23	2	25	25		
4	30	2	6,7	30	2	6,7	26	1	3,8	24	20	20	20	24	24	19	15	30	30		
K	5	10					17			16	17	17	17	17	19	19	15	15	15		
6	15			10			21			25	24	24	24	22	22	18	18	18	18		
7				29			25			28	36	36	28	28	28	30	30	30	30		
Σ	<b>83</b>	<b>6</b>	<b>7,2</b>	<b>133</b>	<b>5</b>	<b>3,8</b>	<b>154</b>	<b>9</b>	<b>5,8</b>	<b>156</b>	<b>8</b>	<b>5,1</b>	<b>158</b>	<b>6</b>	<b>3,8</b>	<b>156</b>	<b>5</b>	<b>3,2</b>	<b>162</b>	<b>5</b>	<b>3,1</b>

cd. tabeli 1 – Table 1 continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	10			16	2	12,5	17	2	11,8	18	5	27,8	20	5	25,0	20	5	25,0	10	5	22	23
2																						50,0
3	4	15		15	11				15													
4	40	1	2,5	30	3	10,0	30	2	6,7	32	1	3,1	30									
5	8				15				17													
6				12	17				14													
7				8	18				12													
<b>Σ</b>	<b>62</b>	<b>1</b>	<b>1,6</b>	<b>81</b>	<b>5</b>	<b>6,2</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>3,7</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>5,6</b>	<b>124</b>	<b>5</b>	<b>4,0</b>	<b>136</b>	<b>5</b>	<b>3,7</b>	<b>121</b>	<b>5</b>	<b>4,1</b>	
1				14			13		12													
2	8			8	10	1	10,0	8	1	12,5	9											
3	5			10	10				12													
4	30			20	24				20													
5	10				13				12													
6					23				18													
7					7				6													
<b>Σ</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>1,0</b>	<b>88</b>	<b>3</b>	<b>3,4</b>	<b>97</b>	<b>2</b>	<b>2,1</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>	<b>109</b>	<b>7</b>	<b>6,4</b>	<b>7</b>	<b>6,4</b>	
1	15	5	33,3	10	3	30,0	10	4	40,0	15	10	66,7	15	10	66,7	15	10	66,7	15	2	13,3	
2	10			10			10		10													
P	3																					
4	40			30			30															
5	20																					
6																						
7																						
<b>Σ</b>	<b>85</b>	<b>5</b>	<b>5,9</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>6,0</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>8,0</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>40,0</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>40,0</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>40,0</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>13,3</b>	

cd. tabeli I – Table I continued

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	40	2	5	37	7	18,9	33	30	6	18,2	26	5	19,2	21	4	19,0	25	2	8,0	23	3	13,0	
2	15			20							25			45			51			50			
3	40	7	17,5	36	1	2,8	58				25	3		12,0	46		43			26			
Z	180	7	3,9	160	2	1,3	120		2	1,7	120			120			120			120			
5	86			90	5	5,6	55				65			65			66			41			
6	52			46			54				59			52			52			58			
7	60	1	1,7	54			58				38			32			44			44			
Σ	473	17	3,6	443	15	3,4	408		8	2,0	358	8	8	2,2	381	4	1,0	401	2	0,5	362	3	0,8
1																	10						10
2	10			5			5				5												
3				20			5				18						12						10
K	4	50		40			16				14												
5											5												
6				12			15				20												25
7																							
Σ	60	0	77	0	41	0	41	0	41	0	57	8	8	0	39	4	0	42	2	0	45	3	0

A – stan zwierzyzny łownej (szt.) na dzień 15.03.

– stock of game animals (head) as of 15.03.

B – liczba (szt.) zwierząt pozyskanych – number of animals obtained (head)

C – procent zwierzyzny pozyskanej – percentage of animals obtained

G – gatunek – species

KŁ – Kolo Lowieckie – Hunting Association

L – lisy – foxes

J – jenoty – raccoon dogs

K – kuny – martens

T – tchórze – polecats

O – borsuki – badgers

P – pizniki – muskrats

Z – zające – hares

R – króliki – rabbits

1. Kolo Lowieckie Brzeziny – Hunting Association Brzeziny

2. Kolo Lowieckie Kos – Hunting Association Kos

3. Kolo Lowieckie Przepiórka – Hunting Association Przepiórka

4. Kolo Lowieckie Szarlata – Hunting Association Szarlata

5. Kolo Lowieckie Wda – Hunting Association Wda

6. Kolo Lowieckie Wieniec – Hunting Association Wieniec

7. Kolo Lowieckie Żubr – Hunting Association Żubr

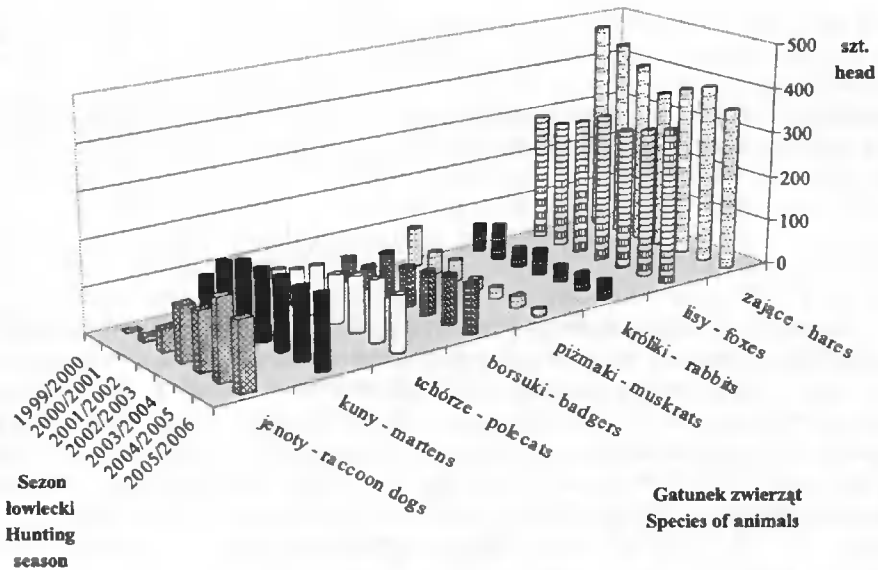
Tabela 2. Linia tendencji (trend) zwierzyzny drobnej w Nadleśnictwie Osie w sezonach łowieckich 1999/2000 – 2005/2006  
 Table 2. Tendency curve (trend) of small game animals in the Forest Inspectorate Osie during the 1999/2000 – 2005/2006 hunting seasons

Gatunek zwierząt Animal species	Lata – Years 1999/2000 – 2005/2006				Względny wzrost lub spadek Relative increase or decrease [%]	
	1999/2000	Trend Tendency curve n = 7	2005/2006	Sy		r <sub>xy</sub>
Lisy – Foxes	286	$y' = 274,14 + 9,64x$	344	46,84	0,892 <sup>**</sup>	3,52
Jenoty – Raccoon dogs	12 <sup>*</sup>	$y' = -31,86 + 30,36x$	149	26,33	0,925 <sup>**</sup>	95,29
Kuny – Martens	83	$y' = 102,14 + 10,25x$	162	35,77	0,722 <sup>^</sup>	1,02
Tchórze – Polecats	62	$y' = 62,43 + 10,82x$	121	34,25	0,854 <sup>**</sup>	17,33
Borsuki – Badgers	53	$y' = 47,14 + 9,89x$	109	31,98	0,794 <sup>^</sup>	20,98
Pizmaki – Muskrats	85	$y' = 80,00 - 10,18x$	15	32,09	-0,897 <sup>**</sup>	12,72
Zające – Hares	473	$y' = 467,14 - 15,86x$	362	54,17	-0,780 <sup>^</sup>	3,39
Króliki – Rabbits	60	$y' = 68,29 - 4,18x$	45	42,00	-0,565	6,12

\* – od sezonu 2000/2001 – since the 2000/2001 season

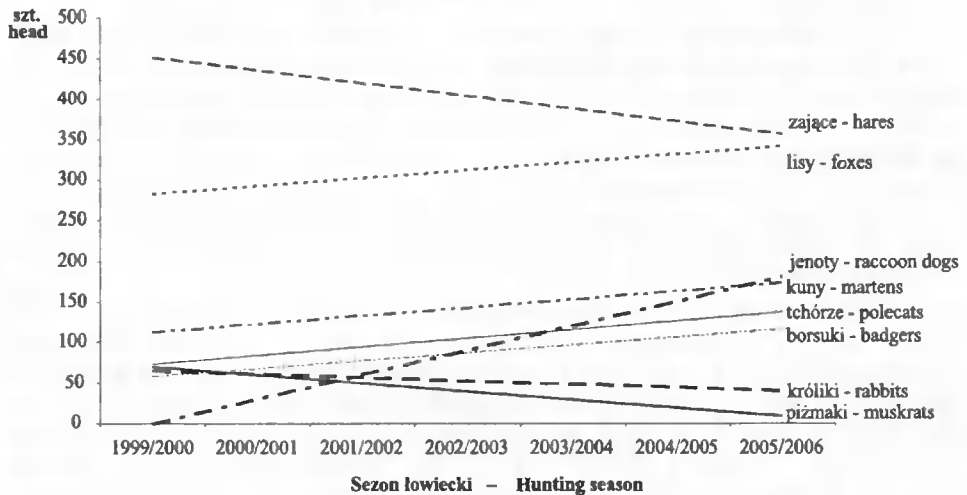
^ – różnica statystycznie istotna przy  $p \leq 0,05$  – significant difference at  $p \leq 0,05$

\*\* – różnica statystycznie wysoce istotna przy  $p \leq 0,01$  – highly significant difference at  $p \leq 0,01$



Rys. 1. Stan liczebny (szt.) zwierzyny drobnej w Nadleśnictwie Osie w sezonach 1999/2000 – 2005/2006

Fig. 1. Number (items) of small game animals in the Forest Inspectorate Osie during the 1999/2000 – 2005/2006 hunting seasons



Rys. 2. Trendy ilościowe zwierzyny drobnej w Nadleśnictwie Osie w sezonach 1999/2000 – 2005/2006

Fig. 2. Number trends of small game animals in the Forest Inspectorate Osie during the 1999/2000 – 2005/2006 hunting seasons

Wykazany niski wskaźnik zwierzyny pozyskanej (w %) sprzyjał na ogół wzrostowi populacji kun, tchórzy i borsuków. W przypadku pozostałych gatunków zwierząt roślinożernych (piżmaka i królika dzikiego) ich liczebność na dzień 15 marca wykazy-

wała także tendencję spadkową, podobnie jak zaobserwowano to dla gatunku zająca szaraka. Największy (statystycznie wysoko istotny) spadek dotyczył piżmaka: linia tendencji miała wartość  $y' = 80,00 - 10,18x$ . W Kołach Łowieckich Brzeziny i Kos zaobserwowano stabilny poziom populacji tego gatunku, natomiast w pozostałych Kołach (Szarlata, Wda i innych) nie odnotowano żadnej sztuki tych zwierząt.

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Stosunkowo wysoka i stabilna liczebność populacji lisa w stosunku do pozostałych analizowanych zwierząt futerkowych, a także niewielkie pozyskanie nie są zjawiskiem korzystnym. Lis poważnie ogranicza liczebność zwierzyny drobnej [1, 3, 16]. Potwierdzają to wyniki badań Fruzińskiego [4], według którego w diecie lisa oprócz mięsa zająca znajduje się także mięso królika, kuropatwy, bażanta, kuny leśnej czy nawet koźlęcia sarny. Skoczylas i wsp. [16] podają, że należałoby zintensyfikować pozyskanie łowieckie tego drapieżnika na terenie całej Polski. Myśliwi obecnie nie mają motywacji (mało wartościowe trofeum) do pozyskiwania tego drapieżnika, więc wiele kół w kraju wprowadza specjalne premie zachęcające ich do odstrzału lisów [12].

Stan ilościowy jenotów w Nadleśnictwie Osie wzrastał z sezonu na sezon, co świadczy o ich dobrym zaaklimatyzowaniu się w tym środowisku. Należy podkreślić, że gatunek ten w stanie dzikim występuje dopiero od około 50 lat. Pierwsze jenoty trafiły do Polski z terenów ówczesnego ZSRR w roku 1955, a pierwsze ферmy chowu i hodowli tego gatunku założono w 1979 r. w Dąbkach i Zalesiu.

Dobre warunki do bytowania i rozwoju w Nadleśnictwie Osie znalazła kuna leśna, której populacja zwiększyła się dwukrotnie w badanym okresie. Zagęszczenie populacji tego gatunku w Europie wynosi od 1 osobnika na 82 ha do 1 osobnika na 1000 ha [5, 17]. Za najbardziej dogodną dla jej bytowania uważa się dojrzałe drzewostany z dziuplastymi drzewami, zapewniającymi liczne kryjówki. Kuny potrafią się dostosować do różnorodnych warunków pokarmowych [18].

Zadowolający jest także stan ilościowy tchórzy zwyczajnych i borsuków, występujących na terenie całej Polski. Populacja borsuka jest nieliczna, dlatego należy dbać o rozwój tego gatunku [18].

Spadkowa tendencja ilości zwierzyny drobnej: piżmaków, zajęcy i królików jest odbiciem tendencji występujących w całym kraju. Zając szarak był najliczniej reprezentowanym gatunkiem zwierzyny drobnej w Polsce. Zjawisko spadku liczebności w badanym nadleśnictwie może być spowodowane wzrostem liczebności drapieżników, szczególnie lisa. Podobną tendencję w innych nadleśnictwach województwa kujawsko-pomorskiego zaobserwowali Brudnicki i Jabłoński [2]. Niemalże znaczenie w zmniejszaniu populacji tych zwierząt ma ciągle rozwijająca się sieć dróg komunikacyjnych, a także kłusownictwo [9]. W badanym okresie znamienny jest stosunkowo niski odstrzał (kilkuprocentowy), ale nadmierne oszczędzanie tego gatunku nie ma większego sensu ze względów przyrodniczych, bo średnia długość życia zająca wynosi 1,5 roku. Według Jabłońskiego i wsp. [7] jedną z najważniejszych przyczyn zmniejszającej się liczebności zajęcy jest wzrost populacji lisa, który powoduje 80% strat zajęcy. Zdaniem niektórych autorów, istnieje ścisła zależność między liczebnością zajęcy a liczbą lisów [6, 11, 14].

Stosunkowo niski stan liczebny populacji dzikiego królika spowodowany był dużą presją drapieżników (lisa czy jenota) występujących na badanym terenie.



## 5. WNIOSKI

1. W analizowanym okresie na terenie Nadleśnictwa Osie zaobserwowano znaczący wzrost liczebności populacji lisów i jenotów (rocznie średnio odpowiednio o około 10 i 30 szt.). Tendencja ta odpowiada sytuacji tych gatunków na terenie całego kraju. Nieco mniej dynamicznie zwiększała się liczebność populacji zwierzyny drobnej: kuny, tchórza i borsuka.
2. Stwierdzono zmniejszającą się liczebność pozostałych gatunków zwierzyny drobnej, tj.: piżmaka, zająca i królika (trendy ujemne). Najbardziej drastyczny spadek dotyczył liczby zajęcy (rocznie około 15 szt.), populacja piżmaków i królików zmniejszała się natomiast mniej drastycznie. Na zmniejszającą się populację wyżej wymienionych gatunków zwierząt znaczący wpływ ma duża liczebność lisa, a także i jenota.
3. Największy odstrzał w całym okresie badawczym (1999/2000 – 2005/2006) dotyczył lisów i wahał się od 49,1 do 73,0%, natomiast na zerowym poziomie kształtowało się pozyskanie dzikich królików. W Nadleśnictwie Osie należałoby bardziej zintensyfikować odstrzał lisa, aby zmniejszyć jego rolę jako naturalnego reduktora innych gatunków zwierzyny drobnej.

## LITERATURA

- [1] Bombik P., 2006. Przechytrzyć lisa. Łow. Pol. 1, 26–29.
- [2] Brudnicki W., Jabłoński R., 1999. Sytuacja liczebna i przestrzenna zająca w rejonie kujawsko-pomorskim na tle stanu zdrowotnego populacji. Mat. Konf. Zwierzyna drobna jako elementy bioróżnorodności środowiska przyrodniczego, pod red. Sz. Kubiaka, Włocławek, 115–119.
- [3] Brudnicki W., Nowicki W., Jabłoński R., Skoczylas B., 2000. Pozyskiwanie lisa i zająca w okręgu bydgoskim w latach 1997–2000. WTN Włocławek, 108–115.
- [4] Fruziński B., 2002. Gospodarka łowiecka. Łow. Pol. Sp. z o.o. Warszawa.
- [5] Goethe F., 1964. Das Verhalten der Musteliden. Handbuch der Zoologie 8(10).
- [6] Goszczyński J., 1995. Lis – monografia przyrodniczo-łowiecka. Wyd. Oikos Warszawa.
- [7] Jabłoński R., Brudnicki W., Skoczylas B., Nowicki W., Kirkiłło-Staciewicz K., Łukaszewski L., 2007. Wpływ populacji lisa na populację zająca w wybranych obwodach powiatu radziejowskiego i aleksandrowskiego. Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN B(62), 31–35.
- [8] Józwiak Z., Biały K., 1994. Słownik podstawowych terminów łowieckich i ekologicznych. Wyd. Łow. Pol. Warszawa.
- [9] Michaś I., 1998. Wytyczne do praktycznego wdrożenia od 1998 roku przez Polski Związek Łowiecki. Uchwała nr 100/98 Naczelnej Rady Łowieckiej z dn. 20.10.1998 r.
- [10] Mikołajczyk J., 1999. Stan, hodowla i ochrona zwierzyny drobnej na Kielecczyźnie. Mat. Konf. Zwierzyna drobna jako elementy bioróżnorodności środowiska przyrodniczego, pod red. Sz. Kubiaka, Włocławek, 59–63.

- [11] Piecowski Z., 1974. Znaczenie lisa jako czynnika redukującego pogłównia zajęcy. Łow. Pol. 16, 2–3.
- [12] Przybylski A., 2000. Polowanie jako istotny element regulujący stany liczebne drapieżników i szkodników łowieckich na przykładzie lisa. WTN Włocławek.
- [13] Ruszczyk Z., 1987. Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL Warszawa.
- [14] Rzebik-Kowalska B., 1972. Badania nad pokarmem ssaków drapieżnych w Polsce. Acta Zool. Crac. 17, 415–506.
- [15] Schmidt S., 1964. Zastosowanie metod statystycznych. PWRiL Warszawa.
- [16] Skoczylas B., Brudnicki W., Jabłoński R., Nowicki W., Kudła A., 2007. Sytuacja liczebna i przestrzenna lisa pospolitego (*Vulpes vulpes* L.) w okręgu szczeecińskim w latach 2002–2006. Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN B(62), 73–76.
- [17] Stubbe M., 1968. Zur Populationsbiologie der Martes-Arten. Beitr. Jagd und Wildf. 6, 195–203.
- [18] Sumiński P., Goszczyński J., Romanowski J., 1993. Ssaki drapieżne Europy. PWRiL Warszawa.

## ANALYSIS OF NUMBERS OF SMALL GAME (FUR ANIMALS) AND THE OBTENTION IN THE FOREST INSPECTORATE OSIE

### Summary

The investigations were performed in the territory of the Forest Inspectorate Osie in the Kujawy and Pomorze Province during seven hunting seasons (1999/2000 – 2005/2006). The small game population was analyzed in the Hunting Associations: Brzeziny, Kos, Przepiórka, Szarłata, Wda, Wieniec and Żubr. Each hunting association evaluated the number of the following animal species: fox, raccoon dog, marten, polecat, badger, muskrat, hare and rabbit as well as the obtention/ output (in %) within the period investigated. A falling tendency of the number of three species (muskrat, hare and rabbit) was observed, however, for the remaining five species – a growing tendency was recorded. The highest percentage of output among the eight species of hunting animals was recorded for fox (73.00% for the 2001/2002 hunting season). The total zero wild rabbit output was noted.

Keywords: small game, number, obtention, tendencies

## JAKOŚĆ JAJ KACZEK PEKIN ZE STAD ZACHOWAWCZYCH P11 I P22

Dariusz Kokoszyński, Zenon Bernacki, Małgorzata Bawej

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Katedra Hodowli Drobiu  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W badaniach wykorzystano jaja kaczek Pekin ze stad zachowawczych P11 i P22. Ocenę ich jakości wykonano w 42. tygodniu życia kaczek, czyli w 16 tygodniu nieśności. Oceniano po 30 jaj z każdego rodzaju. Badania wykonano w 24 godziny po zniesieniu jaj. Kaczki z rodzaju P22 znosiły jaja o większej masie (94,2 g), szerokości (50,1 mm) i powierzchni skorupy (97,9 cm<sup>2</sup>), niż ptaki ze stada P11 (odpowiednio: 93,0 g, 49,8 mm i 97,1 cm<sup>2</sup>). Jaja kaczek P22 – w stosunku do jaj ptaków P11 – charakteryzowały się ponadto istotnie statystycznie cieńszą skorupą (0,377 mm) o większym elastycznym odkształceniu (25,0 μm). Udział białka w jajku kaczek P11 wynosił 53% i był o 0,2% większy niż u kaczek P22. Żółtka stanowiło 35,2% jaja kaczek ze stada P22, czyli istotnie więcej niż w jajach kaczek z rodzaju P11 (34,0%). Zanotowano statystycznie istotnie większe wartości odczynu pH białka gęstego i żółtka jaj kaczek P22 w porównaniu z jajami ptaków P11.

Słowa kluczowe: jajo, kaczka, białko, żółtko, skorupa, odczyn pH

### 1. WSTĘP

Utrzymywanie zróżnicowanych pod względem pochodzenia i genotypu stad zachowawczych drobiu wydaje się konieczne z przyczyn biologicznych, ekonomicznych, kulturowo-historycznych czy ekologicznych. Stada zachowawcze stanowią źródło zmienności wykorzystywanej przy tworzeniu nowych rodów, a zarazem służą do ochrony ginących ras i odmian zwierząt gospodarskich. Ptaki ze stad zachowawczych charakteryzuje zwykle nieco gorsza użyteczność, lecz często są bardziej odporne na choroby i zdolne do adaptacji w gorszych warunkach środowiska, a pod względem jakości skorupy, pierza oraz składu tkankowego tuszki przewyższają ptaki utrzymywane w stadach hodowlanych [2, 7, 11, 20].

Obecnie w kraju utrzymuje się dziesięć stad objętych ochroną zasobów genetycznych (zachowawczych) kaczek w dwóch ośrodkach. W Stacji Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego w Dworzyskach, należącej do Instytutu Zootechniki w Balicach znajdują się stada: P8 (Pekin pochodzenia duńskiego), P9 (Pekin pochodzenia francuskiego), P33 (Pekin krajowy), a ponadto Kh01 (mieszanka kaczora Khaki Campbell z kawką Orpington fauve), minikawkę K2 oraz linię syntetyczną LsA. Pozostałe cztery stada zachowawcze kaczek o symbolach: P11, P22, P44, P55 są chowane w Ośrodku Hodowli Kaczek w Lińsku koło Tucholi.

Ocenę składu morfologicznego i jakości jaj kaczek ze stad zachowawczych P11, P22, P44 i P55 prowadzili m.in. Górski i in. [4], Kokoszyński i in. [5], Sochocka i Różycka [19]. Wykazali oni, że masa jaj kaczek z wymienionych stad kształtowała się w zależności od wieku i genotypu kaczek od 77,8 do 89,5 g, a grubość skorupy – od 0,378 do 0,460  $\mu\text{m}$ . Udział skorupy wynosił od 9,7 do 11,4%, żółtka od 29,7 do 36,4%, a białka od 52,5 do 60,4%.

Celem niniejszych badań było dostarczenie nowych informacji na temat składu morfologicznego i jakości jaj kaczek ze stad zachowawczych P11 i P22. Podjęcie okresowej kontroli ich jakości wydaje się konieczne i cenne z uwagi na fakt, że od około 30 lat w stadach tych nie prowadzi się prac selekcyjnych mających na celu poprawę ich użytkowości i jakości pozyskiwanych produktów.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 2007 roku w Katedrze Hodowli Drobiu Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Materiał doświadczalny stanowiły jaja kaczek Pekin ze stad zachowawczych P11 i P22. W okresie pozyskiwania jaj do badań ptaki przebywały w tym samym budynku z dostępem do wybiegu i były żywione przemysłowymi mieszankami treściwymi dla drobiu wodnego. Jaja z gniazd otwartych zbierano od godziny 6 rano. Po zbiorze jaja odkażano 1% roztworem Virkonu, a kilka godzin później (po wyschnięciu) pobrano je do badań. Ocenę składu morfologicznego i cech fizycznych jaj wykonano w 42. tygodniu życia kaczek będących w 16. tydzień nieśności. Z każdego rodu oceniono po 30 jaj. Badania wykonano w ciągu 24 godzin po zbiorze jaj.

Masę jaj (g) oznaczono na wadze laboratoryjnej Medicat. Suwmiarką elektroniczną zmierzono długość (oś długa) i szerokość (oś krótka) jaja. Stosunek szerokości do długości – wyrażony w procentach – stanowił indeks kształtu jaja. Do obliczenia powierzchni skorupy jaja ( $\text{cm}^2$ ) zastosowano wzór Paganellogo i in. [16]:

$$P_s = 4,835 \times W^{0,662}$$

gdzie:

W = masa jaja.

Elastyczne odkształcenie skorupy ( $\mu\text{m} \cdot \text{m}^{-2}$ ) określono za pomocą aparatu Marius. Barwę skorupy (% bieli) zmierzono reflektometrem QCR angielskiej firmy TSS. Po wybicu treści jaja na szklany stolik z lustrem aparatem QCD firmy TSS zmierzono wysokość żółtka i białka gęstego (mm). Wysokość białka gęstego (H) i masa jaja (W) pozwoliły na obliczenie jednostek Haugha (JH) ze wzoru podanego przez Williamsa [21]:

$$\text{JH} = 100 \lg (H + 7,7 - 1,7 W^{0,37})$$

Suwmiarką wzdłuż linii chalaz określono średnicę żółtka (mm). Stosunek wysokości żółtka do jego średnicy w procentach stanowił indeks żółtka. Barwę żółtka określono za pomocą 15-stopniowej skali La Roche'a. Po wykonaniu oznaczeń na wybitej treści jaja wyodrębniono białko rzadkie i gęste, żółtko i określono ich odczyn przy użyciu elektrody uniwersalnej do mierzenia pH w substancjach płynnych podłączonej do pH-metru CP-401. Z różnicy między masą jaja a masą żółtka i skorupy obliczono masę białka. Procentową zawartość żółtka, białka i skorupy odniesiono do masy świeżego jaja.

Skorupę po wybiciu treści jaja suszono przez trzy godziny w temperaturze 105°C w suszarce typu SUP 100 M. Następnie na wadze Medicat oceniano masę skorupy (g), a elektroniczną śrubą mikrometryczną jej grubość w milimetrach.

Zgromadzone dane liczbowe scharakteryzowano statystycznie, obliczając wartości średnie ( $\bar{x}$ ) i współczynniki zmienności ( $v$ ) badanych cech. Istotność różnic w badanych cechach jaj między rodami weryfikowano testem t-studenta.

### 3. WYNIKI

Średnia masa jaj pozyskanych od 42-tygodniowych kaczek z rodu P11 wynosiła 93 g (tab. 1) i była o 1,2 g mniejsza od masy jaj zniesionych przez ptaki ze stada P22. Jaja kaczek P22 charakteryzowały się większą szerokością i powierzchnią skorupy, lecz mniejszą długością od jaj kaczek P11. Indeks kształtu jaja kaczek ze stada P11 był mniejszy (74,7%) niż P22 (75,3%), świadczy to o bardziej wydłużonym kształcie jaj kaczek P11.

Tabela 1. Masa i wymiary jaja kaczek Pekin

Table 1. Weight and dimensions of Pekin duck egg

Cecha	Trait	Charakterystyka Characteristics	Ród wartości cech Strain trait values	
			P11	P22
Masa jaja (g)		x	93,0	94,2
Egg weight (g)		v	7,7	7,2
Długość jaja (mm)		x	66,7	66,5
Egg length (mm)		v	3,2	3,8
Szerokość jaja (mm)		x	49,8	50,1
Egg width (mm)		v	2,9	2,8
Indeks kształtu jaja (‰)		x	74,7	75,3
Egg shape index (‰)		v	3,0	3,7
Powierzchnia skorupy (cm <sup>2</sup> )		x	97,1	97,9
Eggshell area (cm <sup>2</sup> )		v	5,2	4,8

Nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych – No significant differences found

Masa i procentowy udział skorupy jaj kaczek P11 (tab. 2) były większe niż jaj ptaków ze stada P22. Grubość skorupy jaj kaczek P11 wynosiła 0,399 mm i była o 0,022 mm większa niż jaj ptaków z rodu P22 (różnica istotna statystycznie). Elastyczne odkształcenie skorupy jaj zebranych od kaczek P22 (25,0  $\mu$ m) było istotnie większe (o 2,9  $\mu$ m) niż jaj kaczek P11. Kaczki z rodu P22 znosiły jaja o ciemniejszej skorupie niż ptaki ze stada P11, o czym świadczą mniejsze wartości (% bieli) stwierdzone podczas oceny (tab. 2).

Analiza cech treści jaja (tab. 3) wykazała, że kaczki z rodu P22 znosiły jaja o istotnie większej masie i procentowym udziale żółtka niż kaczki P11. Dla masy i procentowego udziału białka stwierdzono prawidłowość odwrotną, lecz różnice w wartościach cechach między stadami były nieistotne statystycznie. Wysokości białka i żółtka przyjmowały takie same wartości w obu rodach (tab. 3). Jakość białka gęstego określona jednostkami Haugha była jednak nieznacznie lepsza w jajach kaczek P11 niż P22. Największe wartości współczynników zmienności omawianych cech treści jaj odnotowano dla wysokości białka gęstego i barwy żółtka, a najmniejsze – dla wysokości żółtka.

Tabela 2. Cechy skorupy jaja kaczek Pekin

Table 2. Eggshell traits of Pekin duck egg

Cecha – Trait	Charakterystyka Characteristics	Ród – wartości cech Strain – trait values	
		P11	P22
Masa skorupy (g)	x	8.4	8.2
Eggshell weight (g)	v	8.3	8.0
Udział skorupy w jajku (%)	x	9.0	8.7
Eggshell share in the egg (%)	v	6.3	8.0
Grubość skorupy (mm)	x	0.399*	0.377*
Eggshell thickness (mm)	v	7.5	7.2
Elastyczne odkształcenie skorupy (µm)	x	22.1*	25.0*
Eggshell deformation (µm)	v	13.1	15.7
Barwa skorupy (% białej)	x	59.0	58.3
Eggshell colour (% of white)	v	5.3	6.0

\* różnice istotne przy  $p \leq 0,05$  – significant differences at  $p \leq 0.05$

Tabela 3. Cechy treści jaja kaczek Pekin

Table 3. Traits of Pekin egg content

Cecha – Trait	Charakterystyka Characteristics	Ród – wartości cech Strain – trait values	
		P11	P22
Masa białka (g)	x	53.0	52.8
Albumen weight (g)	v	9.2	8.9
Masa żółtka (g)	x	31.6*	33.2*
Yolk weight (g)	v	7.0	7.1
Udział białka w jajku (%)	x	57.0	56.1
Albumen share in the egg (%)	v	4.2	9.8
Udział żółtka w jajku (%)	x	34.0*	35.2*
Yolk share in the egg (%)	v	6.5	3.9
Wysokość białka gęstego (mm)	x	7.5	7.5
Thick albumen height (mm)	v	15.2	12.9
Jednostki Haugha	x	77.7	77.5
Haugh units	v	10.0	9.5
Wysokość żółtka (mm)	x	19.2	19.2
Yolk height (mm)	v	3.1	3.6
Średnica żółtka (mm)	x	49.5	50.5
Yolk diameter (mm)	v	5.4	4.5
Indeks żółtka (%)	x	38.8	38.0
Yolk index (%)	v	5.8	4.3
Barwa żółtka (pkt)	x	3.5	3.6
Yolk colour (score)	v	14.5	14.1

\* różnice istotne przy  $p \leq 0,05$  – significant differences at  $p \leq 0.05$

Wartości pH białka rzadkiego i żółtka jaj pozyskanych od kaczek P22 były większe niż od ptaków P11; dla białka gęstego stwierdzono takie same wartości odczynu (tab. 4).

Tabela 4. Odczyn (pH) treści jaja kaczek Pekin

Table 4. Reaction (pH) of Pekin duck egg content

Cecha - Trait	Charakterystyka Characteristics	Ród – wartości cech Strain – trait values	
		P11	P22
Odczyn – pH			
Białka rzadkiego	x	8,80	8,83
Thin albumen	v	1,0	1,2
Białka gęstego	x	8,70	8,70
Thick albumen	v	1,2	1,4
Żółtko	x	6,06*	6,13*
Yolk	v	1,7	1,0

\* różnice istotne przy  $p \leq 0,05$  – significant differences at  $p \leq 0,05$

#### 4. DYSKUSJA

Masa jaj kaczek ze stad P11 i P22 w 16. tygodniu nieśności (szczyt produkcji) była duża (powyżej 90 g). We wcześniejszych badaniach stwierdzono podobną lub większą masę jaja (od 90,6 do 95,4 g) kaczek Pekin dopiero na koniec okresu nieśności [1, 13, 17]. Książkiewicz i in. [8] od kaczek Pekin P8, P9 i P33 w szczycie nieśności pozyskali jaja o mniejszej masie (od 83,9 do 86 g), podobnie jak Kontecka [6] i Sochocka [18] od ptaków z rodów P11 i P22 (od 81,0 do 90,4 g). Wymiary jaj kaczek z ocenianych rodów – wyrażone długością – były podobne lub mniejsze, a szerokością – większe od wymiarów jaj kaczek tych samych rodów ocenianych kilkanaście lat wcześniej [4]. Wartości indeksu kształtu (%) jaj kaczek Pekin ze stad zarodowych [13] były mniejsze niż ocenianych w pracy, co wskazuje na ich większą kulistość. Procentowy udział skorupy w jajach kaczek P11 i P22 był wyraźnie mniejszy niż we wcześniejszych doświadczeniach prowadzonych na jajach kaczek Pekin [4, 5, 15, 19]. Jedynie Adamski [1] oraz Mazanowski i in. [13] uzyskali podobny udział skorupy w jajach kaczek z rodów zarodowych. Skorupę jaj kaczek z ocenianych rodów charakteryzowało mniejsze elastyczne odkształcenie niż skorupę jaj ptaków z rodów zarodowych [12, 13, 14], świadczy to o większej odporności na zgniatanie. Barwa skorupy ocenianych jaj była jaśniejsza niż jaj pochodzących od innych rodów kaczek Pekin [8, 9, 10].

Procentowy udział żółtka (35,5–36,7%) był mniejszy od uzyskanego przez Książkiewicza i in. [8] w jajach kaczek ze stad zachowawczych P8, P9 i P33 o zbliżonym wieku, a większy (33,1%), niż w jajach ptaków P44 ocenianych w 44. tygodniu życia przez Kokoszyńskiego i in. [5]. Podczas oceny stwierdzono podobny procentowy udział białka w jajach obu rodów (52,8 i 53%). Zbliżony udział tego składnika odnotowali Sochocka i Różycka [19] w jajach kaczek P22 w drugim okresie nieśności, a większy – Górski i in. [4] w jajach kaczek P11, P22, P44, P55 (od 54,2 do 55% białka). Większą procentową zawartość białka w jajach kaczek Pekin stwierdzili Adamski [1] – od 57,6 do 62,6% oraz Niewiarowicz i Plotka [15] – 62,3%.

Wysokość białka gęstego w jajach obu rodów była taka sama i wynosiła 7,5 mm. W jajach z innych stad zachowawczych kaczek [8] stwierdzono mniejsze wartości wysokości białka gęstego, natomiast jaja pozyskane od kaczek Pekin z rodów zarodowych charakteryzowała większa wysokość białka niż w badaniach własnych [10, 12]. Podobną prawidłowość stwierdzono dla jednostek Haugha wyrażających jakość białka gęstego skorygowaną o masę jaja. Pod względem wysokości żółtka oceniane jaja charakteryzowały się mniejszymi wartościami w porównaniu z ocenami wcześniejszymi [1, 3, 12]. Jaja ocenianych rodów miały blade żółtka, o czym świadczą niskie wartości intensywności żółtka, określone za pomocą skali barw La Roche'a. Znacznie większe wartości (od 5,4 do 7,5 pkt.) uzyskali Książkiewicz i Bednarczyk [7] oraz Kuźniacka i in. [10]. Cecha ta zależy głównie od zawartości karotenoidów w mieszanekach paszowych podawanych kaczkom w okresie nieśności.

Wartości pH białka rzadkiego jaj kaczek P22 były większe o 0,13, a żółtka o 0,07 niż w jajach ptaków ze stada P11. Uzyskane wartości odczynu białka rzadkiego były podobne, białka gęstego mniejsze, a żółtka większe niż w badaniach prowadzonych przez Mazanowskiego i Adamskiego [12] na jajach kaczek zarodowych z rodów matecznych.

## 5. WNIOSKI

1. Kaczki z rodu P22 znosiły jaja o większej masie, szerokości i powierzchni skorupy w porównaniu z kaczkami z rodu P11.
2. Jaja pozyskane od kaczek P22 miały istotnie cieńszą skorupę i elastyczne odkształcenie niż ptaków P11.
3. Masa i procentowy udział żółtka w jajach kaczek P22 były statystycznie istotnie większe niż w jajach ptaków P11. Podobną prawidłowość stwierdzono dla odczynu żółtka.

## LITERATURA

- [1] Adamski M., 2005. Wpływ genotypu na skład morfologiczny i cechy fizyczne jaj kaczek w pierwszym okresie nieśności. Pr. Komis. Nauk Rol. i Biol. BTN 55, 3–24.
- [2] Bessei W., 1989. Preservation of local poultry stock. [W:] Genotype x environment interactions in poultry production. INRA, Jouy-en-Josas, France 50, 175–188.
- [3] Górski J., Pietkiewicz M., Witak B., 1998. Ocena jakości jaj kaczek typu mięsnego. Zesz. Nauk. PTZ Przegł. Hod. 36, 349–356.
- [4] Górski J., Witak B., Stulich R., 1995. Ocena jakości jaj kaczek Pekin pochodzących z rodów krajowych. Zesz. Nauk. WSRP Siedlce, Zootechnika 40, 7–16.
- [5] Kokoszyński D., Korytkowska H., Korytkowski B., 2007. Ocena cech fizycznych i składu morfologicznego jaj kaczek Pekin ze stada rezerwowego P44. Acta Sci. Pol., Zootechnica 6(2), 21–28.
- [6] Kontecka H., 1979. Parametry genetyczne kaczek rasy Pekin hodowanych w kraju. Rocz. AR Poznań, Zootechnika 61, 95–104.



- [7] Książkiewicz J., 2002. Wykorzystanie bioróżnorodności kaczek do ekologicznego odchowu gospodarskiego. Wyd. IZ Kraków.
- [8] Książkiewicz J., Bednarczyk M., 1996. Wpływ pochodzenia kaczek z dwunastu grup zachowawczych na wartość niektórych cech fizycznych jaj. Pr. i Mat. Zoot. 49, 101–108.
- [9] Książkiewicz J., Stępińska M., Kisiel T., Riedel J., 1999. Cechy fizyczne jaj i lipidy żółtek w stadach zachowawczych kaczek typu Pekin i Cayuga. Roczn. Nauk. Zoot. 26(3), 99–110.
- [10] Kuźniacka J., Adamski M., Bernacki Z., 2004. Porównanie składu morfologicznego i cech fizycznych jaj różnych gatunków ptaków gospodarskich. Pr. Komis. Nauk Rol. i Biol. BTN 53, 39–144.
- [11] Mazanowski A., 1984. Metody zachowania rezerw genetycznych ptactwa wodnego. Biulet. Inf. IZ 22(3), 14–23.
- [12] Mazanowski A., Adamski M., 2003. Egg content and eggshell traits in ducks from three maternal strains raised in Poland. Ann. Anim. Sci. 3(2), 287–294.
- [13] Mazanowski A., Adamski M., Kisiel T., 2005. Cechy reprodukcyjne i cechy jaj kaczek z rodów ojcowskich. Roczn. Nauk. Zoot. 32(1), 69–80.
- [14] Mazanowski A., Bernacki Z., Kisiel Z., 2005. Comparing the structure and chemical composition of duck eggs. Ann. Anim. Sci. 5(1), 53–66.
- [15] Niewiarowicz A., Płotka A., 1989. Jaja kaczki. I. Charakterystyka makroskopowa i skład aminokwasowy. COBRD Poznań, Zesz. Nauk. Drob. 6, 69–77.
- [16] Paganelli C.V., Olszowka A., Ar A., 1974. The avian egg: surface area, volume, and density. The Condor 76, 319–325.
- [17] Pawlak M., Skrzydlewski A., 1993. Zakres zmienności cech fizycznych jaj kaczek. Roczn. AR Poznań, 246, 57–67.
- [18] Sochocka A., 1984. Wyniki hodowlane i produkcyjne rodów kaczek w latach 1976–1980. Wyniki Prac Bad. Zakł. Hod. Drob. 10, 51–65.
- [19] Sochocka A., Różycka B., 1990. Próba oceny jakości jaj kaczek rasy Pekin. Prz. Nauk. Lit. Zoot. 35, 199–204.
- [20] Wężyk S., 1990. Programmes for preservation of livestock breeds in Eastern Europe. Animal genetic resources. Rome, FAO Animal Production and Health, Paper 80, 127–134.
- [21] Williams K.C., 1992. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. World's Poult. Sci. J. 48(1), 5–16.

## QUALITY OF EGGS OF PEKIN DUCKS FROM P11 AND P22 CONSERVATION FLOCKS

### Summary

Eggs of Pekin ducks from P11 and P22 conservation flocks were evaluated. The egg quality was determined in the 42<sup>nd</sup> week of the duck life, being the 16<sup>th</sup> egg-laying

week. 30 eggs were evaluated from each strain. The tests were carried out 24 hours after egg laying. P22 strain ducks laid eggs of higher weight (94.2 g), width (50.1 mm) and the eggshell area (97.9 cm<sup>2</sup>) than P11 ducks (respectively: 93.0 g, 49.8 mm and 97.1 cm<sup>2</sup>). Besides, P22 duck eggs, as compared with P11 duck eggs, demonstrated significantly thinner eggshell (0.377 mm) with a greater eggshell deformation (25.0 μm). The percentage of egg white in P11 duck eggs was 53% and it was 0.2% greater than in P22 ducks. Yolk in P22 duck egg accounted for 35.2% and it was significantly greater than in the eggs of P11 duck strain (34.0%). Significantly greater pH values of thick albumen and yolk were found in the P22 duck eggs than P11 duck eggs.

Keywords: egg, duck, albumen, yolk, eggshell, pH reaction

## SPOSÓB ODŻYWIANIA OSÓB POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŚRODOWISK, Z UWZGLĘDNIENIEM SPOŻYCIA MIĘSA I RYB ORAZ ICH PRZETWORÓW

Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz,  
Przemysław Dariusz Wasilewski, Aleksandra Sobierańska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy  
Zakład Oceny Surowców Zwierzęcych  
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Przeprowadzono badania ankietowe dotyczące sposobu odżywiania z uwzględnieniem spożycia mięsa i ryb oraz ich przetworów wśród losowo wybranych 108 respondentów mieszkających na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Osoby te pochodziły z trzech środowisk różniących się liczbą mieszkańców, a mianowicie dwóch miast: Bydgoszczy (zamieszkiwanej przez ponad 360 tysięcy osób), Grudziądza (liczącego blisko 100 tysięcy mieszkańców) oraz wsi Buszkowo (w której mieszka około 460 osób). Sposób odżywiania osób pochodzących z różnych środowisk był w przypadku konsumpcji mięsa i ryb oraz ich przetworów dość podobny. Najwięcej respondentów spożywało mięso 2-3 razy w tygodniu, najchętniej spożywanym jego rodzajem były wieprzowina i drób. Przetwory mięsne spożywano najczęściej 2-3 razy w tygodniu lub raz dziennie. Wśród nich dominowały kielbasy: śląska, zwyczajna, toruńska, krakowska sucha i kabanosy oraz wędliny podrobowe, w tym paszтетowa i salceson. Większość ankietowanych deklarowała spożycie ryb i ich przetworów kilka razy w miesiącu, wśród nich wymieniano kolejno filety rybne, makrelę wędzoną, świeżą rybę i śledzie w zalewie octowej.

Słowa kluczowe: mięso, przetwory mięsne, ryby, przetwory rybne

### 1. WSTĘP

Mięso jest jednym z najbardziej wartościowych artykułów żywnościowych, ponieważ jego białka są niezbędne do normalnego funkcjonowania człowieka. Organizm ludzki przyswaja białka mięsa w 65%. Wartość biologiczna mięsa jest wysoka, gdyż zawiera ono dużo składników egzogennych. Należą do nich woda, składniki mineralne (sód, potas, wapń, magnez, chlor, fosfor, żelazo, miedź, mangan, kobalt, molibden, jod, siarka), aminokwasy egzogenne (histrydyna, izoleucyna, leucyna, lizyna, metionina, fenyloalanina, treonina, tryptofan, walina, arginina), niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) – linolenowy, linolowy i arachidowy oraz witaminy z grupy B oraz A, C, D, E, K. Brak tych składników lub ich niedostatek w pożywieniu doprowadzają do zaburzeń zdrowotnych, a nawet do poważnych schorzeń [5].

Należy jednak jeść chude mięso, gdyż tłuste dostarcza dużych ilości energii, ma wysoką zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych i cholesterolu, które przyczyniają się do zwiększenia stężenia lipidów we krwi – najważniejszego czynnika ryzyka miażdżycy tętnic i zawału serca [1]. Wyjątkiem jest tłuszcz rybi bogaty w wielonienasycone kwasy tłuszczowe, które bardzo korzystnie wpływają na nasze zdrowie. Spożywanie mięsa ryb (szczególnie tłustych ryb morskich) zawierających kwasy tłuszczowe Omega-3 zapobiega powstawaniu skrzepów krwi w naczyniach krwionośnych, co zmniejsza ryzyko wystąpienia zawałów serca, obniża poziom złego cholesterolu i trójglicerydów w krwi człowieka, normalizuje ciśnienie krwi, hamuje procesy nowotworowe oraz korzystnie wpływa na rozwój i funkcjonowanie układu nerwowego [9, 14].

Ryby i przetwory rybne stanowią grupę produktów spożywczych o bardzo wysokiej wartości odżywczej. Podstawową zaletą mięsa ryb jest wysoka zawartość białka charakteryzującego się bardzo wysoką strawnością (93–97%), która wynika m.in. z małej zawartości tkanki łącznej [6, 14].

Celem badań była ocena sposobu odżywiania osób pochodzących z różnych środowisk, z uwzględnieniem spożycia mięsa i ryb oraz ich przetworów.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono badania ankietowe dotyczące sposobu odżywiania z uwzględnieniem spożycia mięsa i ryb oraz ich przetworów wśród losowo wybranych 108 respondentów mieszkających na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Osoby objęte ankietą pochodziły z trzech środowisk różniących się liczbą mieszkańców, a mianowicie dwóch miast: Bydgoszczy (zamieszkiwanej przez ponad 360 tysięcy osób) i Grudziądza (liczącego blisko 100 tysięcy mieszkańców) oraz wsi Buszkowo, w której mieszka około 460 osób.

Badaniami objęto 30 osób z Bydgoszczy, 39 z Grudziądza i 39 z Buszkowa. Przeprowadzanie badań metodą ankietową odbywało się w 2008 roku w okresie letnim i trwało dwa miesiące, tj. w lipcu i sierpniu. Respondenci wypełniali kwestionariusze, które były anonimowe i odpowiadali na następujące pytania:

- 1) Czy spożywasz mięso?
- 2) Jak często konsumujesz mięso?
- 3) Jaki rodzaj mięsa spożywasz najczęściej?
- 4) W jaki sposób przyrządzasz mięso?
- 5) Jak często konsumujesz przetwory mięsne?
- 6) Jakie przetwory mięsne spożywasz najczęściej?
- 7) Jaki rodzaj kiełbas jadasz najczęściej?
- 8) Jaki rodzaj wędlin podrobowych spożywasz najczęściej?
- 9) Czy konsumujesz ryby i przetwory rybne?
- 10) Jak często jadasz ryby i przetwory rybne?
- 11) Jakie rodzaje ryb i przetworów rybnych konsumujesz najczęściej?

Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie. Obliczono średnią arytmetyczną ( $\bar{x}$ ) i określono wartości procentowe dotyczące ankietowanych pochodzących z trzech środowisk, tj. zamieszkałych w Bydgoszczy, Grudziądzu i Buszkowie, oraz w łącznym zestawieniu wszystkich respondentów (ogółem). Wyliczeń dokonano za pomocą programu komputerowego MS Excel PL [13].

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Mięso i jego przetwory są bardzo ważną grupą produktów w codziennej diecie. Przedstawione w tabeli 1 wyniki świadczą o tym, że wszyscy ankietowani spożywali mięso.

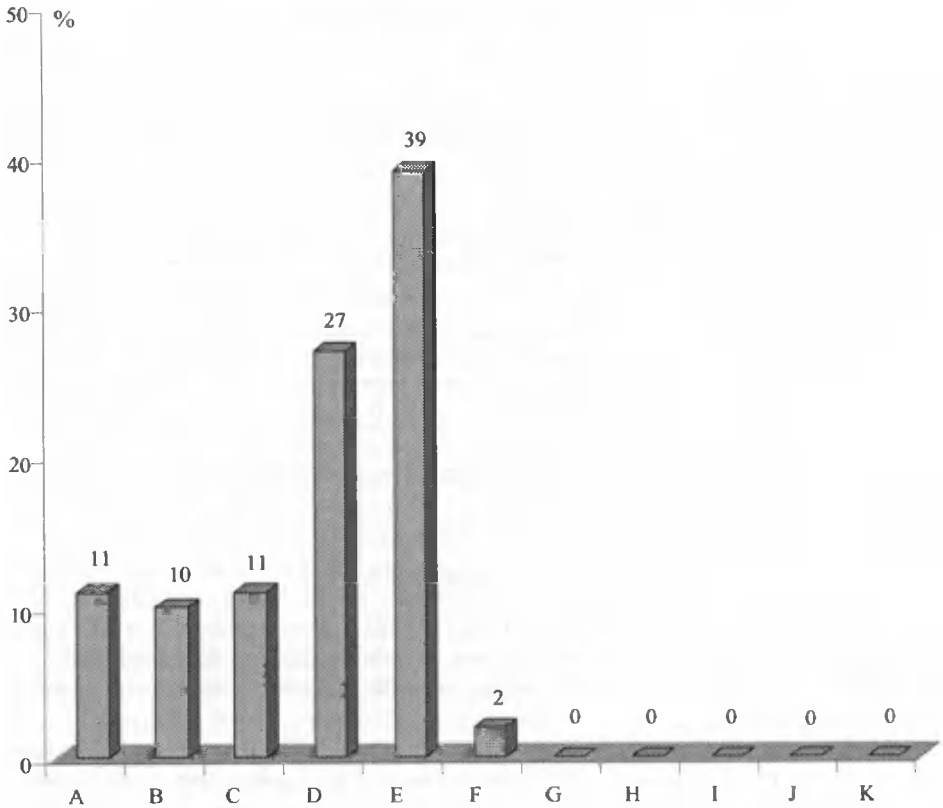
Tabela 1. Spożycie mięsa przez ankietowanych

Table 1. Meat consumption by the respondents

Czy spożywasz mięso? Do you eat meat?	Bydgoszcz	Grudziądz	Buszkowo	Ogółem Total
tak – yes	100%	100%	100%	100%
nie – no	0%	0%	0%	0%

Częstość konsumpcji tego produktu ilustruje wykres (rysunek 1). Spośród wielu możliwości wyboru, najczęściej respondentów (39%) odpowiedziało, że spożywa mięso 2-3 razy w tygodniu. Na drugim miejscu (27%) znalazły się osoby, które stwierdziły, że produkt ten jada częściej, bo 4-5 razy w tygodniu. Po 11% osób deklarowało, że spożywa mięso raz dziennie lub kilka razy dziennie, a 10% – dwa razy dziennie. Nikt z ankietowanych nie konsumował mięsa rzadziej niż raz w tygodniu. Wyniki badań własnych [12] dotyczących m.in. żywienia w wybranych gospodarstwach agroturystycznych wykazały, że 36% ankietowanych osób życzyłoby sobie więcej mięsa w oferowanych posiłkach.

Wyniki przedstawione w tabeli 2 wskazują na prawie równomierne spożycie mięsa wieprzowego (59%) i drobiowego (56%) wśród wszystkich ankietowanych. W Grudziądzu większość badanych osób (74%) spożywała mięso wieprzowe, w Bydgoszczy (79%) drobiowe, natomiast we wsi Buszkowo znaczna część respondentów jadła mięso wieprzowe (64%) i mięso drobiowe (62%). Mieszkańcy Buszkowa wymienili również wołowinę (10%), jako inny rodzaj mięsa przez nich spożywany, co może wynikać z tego, że konsumują oni również mięso pochodzące od zwierząt z własnego chowu. W każdej z badanych miejscowości respondenci deklarowali spożycie dwóch lub trzech rodzajów mięsa. W związku z tym w tabeli 2 sumy w kolumnach przekraczają 100%. Struktura spożycia poszczególnych rodzajów mięsa u osób objętych ankietą, a pochodzących z trzech różnych środowisk, jest w dużym stopniu zbieżna z krajowymi danymi statystycznymi [7, 8, 9, 10, 11].



Możliwości wyboru (A-K) – Choices (A-K):

A – 1 raz dziennie – once a day, B – 2 razy dziennie – 2 times a day, C – kilka razy dziennie – a few times a day, D – 4-5 razy w tygodniu – 4-5 times a week, E – 2-3 razy w tygodniu – 2-3 times a week, F – 1 raz w tygodniu – once a week, G – rzadziej niż raz w tygodniu – less than once a week, H – kilka razy w miesiącu – a few times a month, I – raz w miesiącu – once a month, J – rzadziej niż raz w miesiącu – less than once a month, K – wcale – never

Rys. 1. Jak często spożywasz mięso?

Fig. 1. How often do you eat meat?

Tabela 2. Rodzaj spożywanego mięsa

Table 2. Kind of meat consumed

Rodzaj mięsa Kind of meat	Bydgoszcz	Grudziądz	Buszkowo	Ogółem Total
wieprzowe – pork	32%	74%	64%	59%
drobiowe – poultry	79%	33%	62%	56%
inne – another	0%	0%	10%	4%

W tabeli 3 zamieszczono dane wskazujące na roczne spożycie mięsa i udział poszczególnych jego rodzajów w przeliczeniu na 1 mieszkańca [7, 9]. Wynika z niej,

że w Polsce na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat roczne spożycie mięsa i podrobów w przeliczeniu na 1 mieszkańca wzrosło z 64 kg w 1995 r. do 77 kg w 2007 r., a więc o 13 kg. Wieprzowina stanowi podstawowy rodzaj mięsa spożywanego w kraju przez przeciętnego konsumenta. Jej spożycie utrzymuje się na wysokim i dość wyrównanym poziomie kształtującym się od 39,4 kg w 1995 r. do 42 kg w 2007 r., stanowiąc odpowiednio 66 i 58% ogólnego spożycia mięsa. Wyraźnie maleje konsumpcja wołowiny. Przykładowo w 1995 r. spożywano jej 8,8 kg, co stanowiło ok. 15% ogółu mięsa, a w 2007 r. tylko 5 kg rocznie w przeliczeniu na jedną osobę, czyli ok. 7% konsumowanego mięsa. Odwrotnie kształtuje się spożycie mięsa drobiowego, gdyż wykazuje tendencję wzrostową. W 1995 r. jego roczna konsumpcja w przeliczeniu na 1 mieszkańca wynosiła 10,3 kg, co stanowiło ok. 17%, natomiast w 2007 r. już 25 kg, a więc 35% ogółu mięsa. Tak więc trzy rodzaje mięsa, tj. wieprzowe, drobiowe i wołowe, stanowią zdecydowaną większość spożywanego mięsa, gdyż inne jego gatunki są konsumowane w znikomej ilości.

Tabela 3. Roczne spożycie mięsa w przeliczeniu na 1 mieszkańca (kg)

Table 3. Annual meat consumption per person (kg)

Wyszczególnienie Details	Spożycie mięsa w latach Meat consumption in years								
	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Mięso i podroby, w tym: Meat and plucks, including:									
mięso ogółem total meat	64,0	66,1	66,6	69,5	72,1	71,8	71,2	75,5	77,0
wieprzowe pork	59,9	62,0	62,5	65,3	67,7	67,3	66,8	70,5	72,2
wołowe beef	39,4	39,0	38,6	39,2	41,2	39,1	39,0	41,5	42,0
drobiowe poultry	8,8	7,1	5,6	5,2	5,8	5,3	3,9	4,0	5,0
	10,3	14,7	17,2	19,8	19,7	22,2	23,4	24,5	25,0

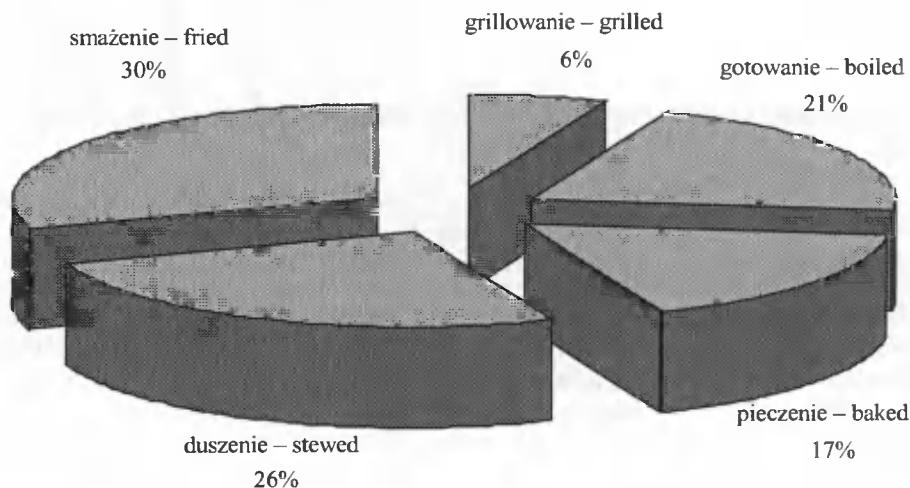
Tak duże spożycie mięsa wieprzowego w Polsce wynika z tradycji, zwyczajów żywieniowych i wysokich walorów smakowych. Wieprzowina w porównaniu z innymi gatunkami odznacza się dużą wartością energetyczną, co można uważać za jej zaletę (w żywieniu ludzi wykonujących ciężką fizyczną pracę lub pracujących w niskich temperaturach) lub wadę, jeśli brać pod uwagę dietetyczne odżywianie się pokarmami o niskiej wartości energetycznej i ograniczanie w diecie tłuszczów zwierzęcych). Mięso wieprzowe zawiera więcej niż wołowina przyswajalnych białek, soli mineralnych i witamin (z grupy B). Ponadto jest kruche, a dzięki stosunkowo niewielkiej zawartości wody i silnemu jej wiązaniu nadaje się do przerobu na półtrwałe i trwałe wędliny oraz trwałe konserwy [6].

Wołowina jest doskonałym źródłem wysokiej jakości białka, żelaza, magnezu, potasu oraz witamin z grupy B. 100 g tego mięsa pokrywa całodobowe zapotrzebowanie na wszystkie niezbędne aminokwasy egzogenne. Wysoka zawartość lizyny i metioniny w wołowinie rekompensuje ich małe ilości w białku roślinnym. Pod względem zawartości żelaza przewyższa ona prawie dwukrotnie wieprzowinę. W porównaniu z wieprzowiną mięso wołowe jest zdecydowanie chudsze (średnio o 50%), a więc ma mniejszą wartość energetyczną. Zawiera średnio o 50% więcej

białka. Ze względu na niską zawartość tłuszczu jest preferowana przez lekarzy i dietetyków w żywieniu ludzi z podwyższonym poziomem cholesterolu i chorobami układu krążenia [6].

Wieprzowina i wołowina należą do mięs czerwonych, które nie powinny być spożywane zbyt często. Pożądana jest zmiana struktury spożycia mięsa, tj. zmniejszenie konsumpcji mięsa czerwonego, szczególnie wieprzowiny, na rzecz mięsa białego, do którego zalicza się mięso drobiowe [9]. Podobnie jak i inne rodzaje mięsa jest ono cenione przede wszystkim jako źródło wysokowartościowego białka, zawierającego wszystkie aminokwasy potrzebne do syntezy białek organizmu ludzkiego. Zawiera ono wszystkie aminokwasy egzogenne. Pod względem wartości odżywczej mięso drobiowe przewyższa mięso zwierząt rzeźnych, gdyż jest w nim więcej białka, stąd również więcej poszczególnych aminokwasów. Jednocześnie zawiera ono mniej tkanki łącznej. Białko mięsa drobiowego jest łatwo przyswajalne, a ponadto nie jest tak ściśle powiązane z tłuszczem jak mięso dużych zwierząt rzeźnych. Najbogatsze w białko jest mięso indyków, a najniższy procentowo udział białka charakteryzuje tuszki gęsi [14].

Wśród badanych respondentów najbardziej popularnym sposobem przyrządzania mięsa było smażenie, które preferowało 30% ogółu (rys. 2). Duża część (26%) wskazywała również na duszenie, a następnie gotowanie (21%) i pieczenie mięsa (17%). Najmniej stosowanym sposobem przyrządzania mięsa okazało się grillowanie (6%), najbardziej popularne we wsi Buszkowo.



Rys. 2. Przyrządzanie mięsa

Fig. 2. Meat preparation

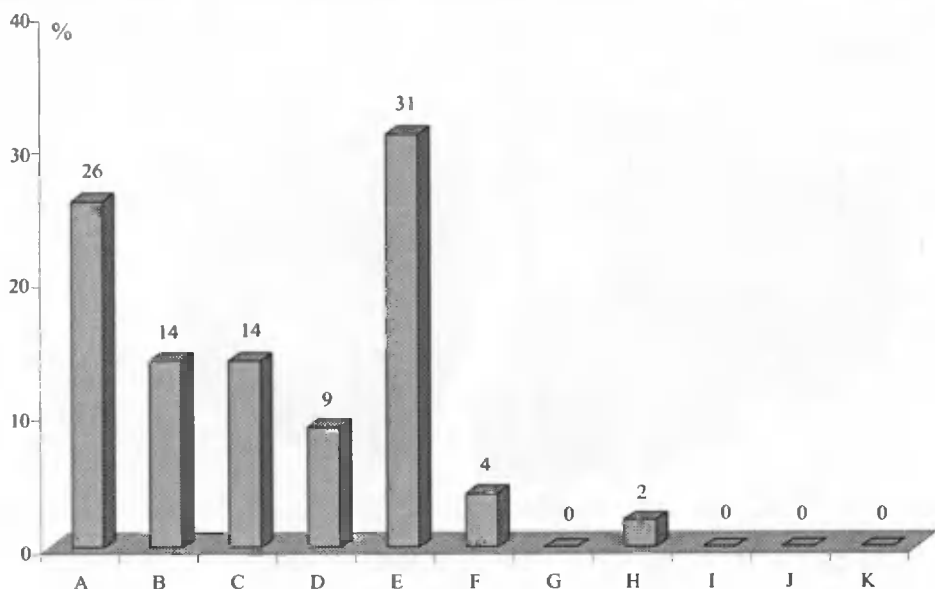
Smażenie jest najczęściej praktykowanym sposobem przygotowywania potraw, szczególnie z mięsa i ryb, jest ono jednak niezbyt korzystne dla zdrowia. Proces ten odbywa się w temperaturach  $+300$  do  $+350^{\circ}\text{C}$ , które negatywnie wpływają na wartość odżywczą pokarmów. Pod wpływem wysokiej temperatury związki zawarte w pożywieniu przekształcają się w formy szkodliwe dla zdrowia, przyspieszając wiele procesów chorobowych, m.in. miażdżycę i nowotwory [4].

Zdrowsze od smażenia jest pieczenie, które przebiega zwykle w temperaturze  $+180^{\circ}\text{C}$  i nie wymaga dużej ilości tłuszczu. Proces ten zachodzi w niższych



temperaturach, więc utrata właściwości białek w potrawach i niszczenie witamin są bardziej ograniczone niż podczas smażenia. Równie negatywny wpływ na zdrowie człowieka jak smażenie ma popularne weekendowe grillowanie, chociaż nie używa się do niego tak dużej ilości oleju oraz innych tłuszczów. Ogień i wysoka temperatura powodują, że tłuszcz naturalnie występujący w produktach pochodzenia zwierzęcego (mięsie, rybach) przekształca się w formy szkodliwe [15].

W tabeli 4 zestawiono wyniki dotyczące rodzaju spożywanych przetworów mięsnych przez osoby objęte badaniami. Na pytanie, jakie przetwory mięsne spożywasz, większość ankietowanych odpowiedziała, że kiełbasy (53%) lub wędliny podrobowe (49%). Mniejsza część wskazała na wędzonki (36%) lub inny rodzaj przetworów mięsnych, na przykład roлады. W każdej z badanych miejscowości wybór rodzaju przetworów mięsnych rozkładał się dosyć równomiernie. Ankietowani wybierali więcej niż jedną odpowiedź, dlatego suma w kolumnach w tabeli 4 jest wyższa aniżeli 100%. Do najczęściej spożywanych kiełbas zaliczano śląską, zwyczajną, toruńską, krakowską suchą oraz kabanosy. Z wędlin podrobowych najczęściej wymieniane były paszтетowa i salceson. Na wykresie zilustrowano częstość spożywania przetworów mięsnych (rysunek 3). Badani konsumenci jedli tego typu przetwory najczęściej 2-3 razy w tygodniu (31%) lub 1 raz dziennie (26%). Następne w kolejności były odpowiedzi, że przetwory mięsne były spożywane 2 razy dziennie (14%) lub kilka razy w tygodniu (14%). Kolejne wyniki wskazują na rzadsze ich spożycie. Inne możliwości wyboru dotyczące częstości spożywania przetworów mięsnych były uwzględniane rzadziej (lub w ogóle).



Możliwości wyboru (A-K) – Choices (A-K):

A – 1 raz dziennie – once a day, B – 2 razy dziennie – 2 times a day, C – kilka razy dziennie – a few times a day, D – 4-5 razy w tygodniu – 4-5 times a week, E – 2-3 razy w tygodniu – 2-3 times a week, F – 1 raz w tygodniu – once a week, G – rzadziej niż raz w tygodniu – less than once a week, H – kilka razy w miesiącu – a few times a month, I – raz w miesiącu – once a month, J – rzadziej niż raz w miesiącu – less than once a month, K – wcale – never

Rys. 3. Częstość spożywania przetworów mięsnych

Fig. 3. Frequency of meat products consumption

Tabela 4. Rodzaj spożywanego przetworów mięsnych

Table 4. Kind of meat products consumed

Przetwory mięsne Meat product	Bydgoszcz	Grudziądz	Buszkowo	Ogółem Total
kiełbasy sausages	36%	59%	59%	53%
wędzonki smoked products	36%	38%	33%	36%
wędliny podrobowe pluck-sausages	50%	54%	44%	49%
inne another	0%	0%	3%	1%

W tabeli 5 zaprezentowano wyniki dotyczące spożywania ryb. Ich konsumowanie deklarowali prawie wszyscy ankietowani (95%). Każda z badanych osób pochodzących z Grudziądza spożywała ryby, natomiast w Bydgoszczy i Buszkowie odpowiednio 7% i 8% deklarowało brak konsumpcji tego produktu.

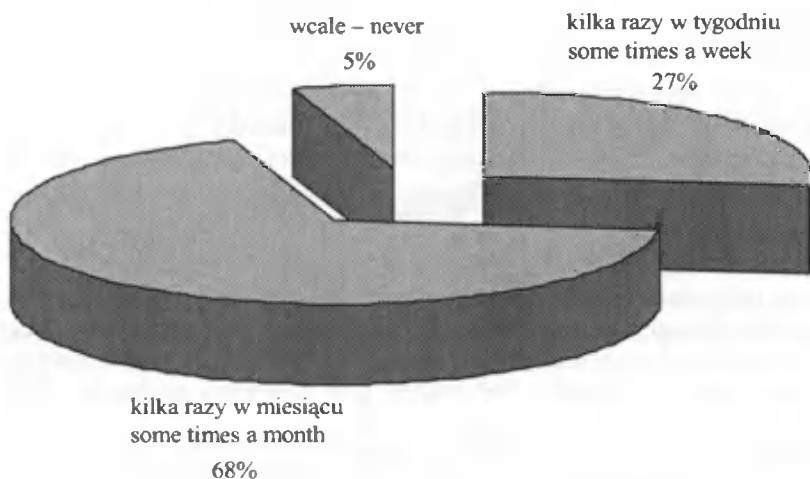
Należy podkreślić, że ryby morskie dostarczają tłuszcz, który jest niezbędny i niezwykle korzystny dla zdrowia człowieka. Składa się on z wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny Omega-3. Rzadkość występowania choroby niedokrwiennej serca u Eskimosów zainspirowała naukowców do poszukiwania przyczyn tego zjawiska. Stwierdzono wówczas, iż spożywanie przez nich ryb zawierających kwasy Omega-3 (średnio około 14 g dziennie) wpływa korzystnie na układ krzepnięcia (hemostazę), jak i na lipidy krwi. Tłuszcz z ryb sprzyja redukcji podwyższonego ciśnienia krwi oraz ogranicza częstość występowania tego schorzenia [2. 3]. Niestety spożycie ryb – rocznie na jednego mieszkańca w naszym kraju jest niskie i wynosi około 6,5 kg [10].

Tabela 5. Spożycie ryb przez ankietowanych

Table 5. Fish consumption by the respondents

Spożycie ryb Fish consumption	Bydgoszcz	Grudziądz	Buszkowo	Ogółem Total
tak – yes	93%	100%	92%	95%
nie – no	7%	0%	8%	5%

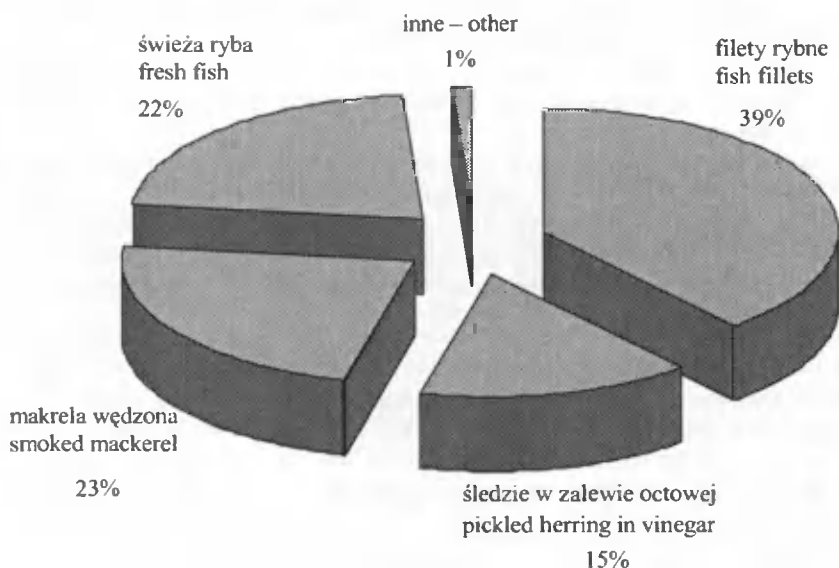
Na rysunku 4 przedstawiono wykresy ilustrujące częstość spożycia ryb i ich przetworów przez osoby objęte badaniami. Większość ankietowanych (68%) deklaruje jedzenie tego rodzaju produktów kilka razy w miesiącu, a mniejsza część respondentów kilka razy w tygodniu (27%) lub wcale (5%).



Rys. 4. Częstość spożycia ryb i ich przetworów

Fig. 4. Frequency of fish and fish products consumption

Najczęściej spożywano: filety rybne (39%), makrelę wędzoną (23%), świeżą rybę (22%), śledzie w zalewie octowej (15%) – rysunek 5.



Rys. 5. Rodzaj spożywanych ryb i ich przetworów

Fig. 5. Kind of fish and their products consumed

Modele optymalnego żywienia opracowane przez specjalistów w Polsce zalecają, aby mięsa i przetworów mięsnych nie spożywać codziennie, ale z umiarem, tzn. kilka razy w tygodniu w ilości zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na białko o dużej wartości biologicznej i wysokiej zawartości witaminy B<sub>12</sub>. Codziennie należy jeść inny

rodzaj mięsa i przetworów z jego udziałem. Preferowane powinno być mięso chude oraz produkty i przetwory mięsne o małej zawartości tłuszczu. Zalecane jest mięso z indyków, kurcząt, cielęcina, króliki i dziczyzna. Wskazana jest konsumpcja ryb, np. morskich, zawierających dużą ilość tłuszczów nienasyconych [9].

#### 4. WNIOSKI

1. Sposób odżywiania ankietowanych pochodzących z trzech środowisk różniących się liczbą mieszkańców, tj. dwóch miast: Bydgoszczy i Grudziądza oraz wsi Buszkowo był w przypadku spożycia mięsa i ryb oraz ich przetworów dosyć podobny.
2. W odniesieniu do branych pod uwagę grup żywności wystąpiły następujące tendencje:
  - najwięcej respondentów spożywało mięso 2-3 razy w tygodniu,
  - najchętniej konsumowanym rodzajem mięsa były wieprzowina i drób, a osoby pochodzące ze wsi Buszkowo deklarowały również spożycie wołowiny,
  - przetwory mięsne konsumowano najczęściej 2-3 razy w tygodniu lub raz dziennie,
  - najchętniej jedzonymi przetworami mięsnymi okazały się kielbasy i wędliny podrobowe,
  - do najczęściej spożywanego kielbas zaliczano śląską, zwyczajną, toruńską, krakowską suchą oraz kabanosy,
  - z wędlin podrobowych najczęściej wymieniane były pasztetowa i salceson,
  - większość ankietowanych deklarowała spożycie ryb i ich przetworów kilka razy w miesiącu,
  - do najczęściej spożywanego ryb i ich przetworów należą kolejno: filety rybne, makreła wędzona, świeża ryba i śledzie w zalewie octowej.
3. Podjęte badania dotyczące sposobu odżywiania osób pochodzących z różnych środowisk – z uwzględnieniem spożycia mięsa i ryb oraz ich przetworów – okazały się bardzo interesujące i należałoby je kontynuować w przyszłości na większej grupie respondentów.

#### LITERATURA

- [1] Bartnikowska E., 2002. Aspekty zdrowotne związane ze spożywaniem mięsa i przetworów mięsnych. *Gosp. Mięs.* 2. 10–14.
- [2] Getrig H., Duda G., 2005. *Żywność a zdrowie i prawo*. Wyd. PZWL Warszawa.
- [3] Hańka J., Gawęcki J., 2008. *Żywność człowieka zdrowego i chorego*. T. 2. Wyd. PWN Warszawa.
- [4] Jureczak M., 1977. *Choroby cywilizacji*. Wyd. PWN Warszawa.
- [5] Kortz J., 2001. *Ocena surowców rzeźnych*. Wyd. AR Szczecin.
- [6] Litwińczuk Z., 2004. *Surowce zwierzęce ocena i wykorzystanie*. Wyd. PWRiL Warszawa.
- [7] *Mały Rocznik Statystyczny Polski, 2008*. GUS Warszawa.

- [8] Michalska G., 2002. Udział wieprzowiny w strukturze spożycia mięsa. Trz. Chł. 2, 36–37.
- [9] Michalska G., Nowachowicz J., 2009. Spożycie artykułów żywnościowych z uwzględnieniem mięsa o właściwościach prozdrowotnych. Format UTP. Kwartalnik UTP w Bydgoszczy, Wyd. Spec., 9–11.
- [10] Migdał W., 2007. Spożycie wieprzowiny a „choroby cywilizacyjne” – fakty i mity. Trz. Chł. 12, 54–59.
- [11] Migdał W., Pieszka M., 2007. Mięso a Polacy. Mag. Prz. Mięś. 8–9, 94–98.
- [12] Nowachowicz J., Michalska G., Wasilewski P.D., Bucek T., Szala M., 2008. The evaluation of selected agro-tourist farms in Poland in Kujawy-Pomorze Region. J. Cent. Eur. Agric. 9(1), 51–56.
- [13] MS Excel PL 2003.
- [14] Świdorski F., 2003. Towaroznawstwo żywności przetworzonej. Technologia i ocena jakościowa. Wyd. SGGW Warszawa.
- [15] Ziemiański Ś., Budzyńska-Topolowska J., 1991. Tłuszcze pożywienia i lipidy ustrojowe. Wyd. PWN Warszawa.

## NUTRITION HABITS OF PEOPLE WITH DIFFERENT BACKGROUND; CONSUMPTION OF MEAT AND FISH AND THEIR PRODUCTS

### Summary

A survey was made to address nutrition habits: the consumption of meat and fish and their products among a random sample of 108 respondents of the Kujawy and Pomorze Province. The respondents represented three backgrounds with different population: two towns: Bydgoszcz (with more than 360 thousand), Grudziądz (almost 100 thousand) and the village of Buszkowo (with the population of about 460). The nutrition habits of people with different backgrounds were quite similar as regards the consumption of meat and fish and their products. Most respondents consumed meat 2-3 times a week; preferably pork and poultry. Meat products were mostly consumed 2-3 times a week or once a day; with sausages dominating: śląska, zwyczajna, toruńska, krakowska sucha and cabanossi as well as pluck-sausages, including liver sausage and salceson. Most of the respondents declared fish and their products consumption a few times a week: respectively, fish fillets, smoked mackerel, fresh fish and pickled herring in vinegar.

Key words: meat, meat products, fish, fish products



## BIOLOGIA ROZRODU LISA POSPOLITEGO (*Vulpes vulpes* L.)

Magdalena Mistrzak, Bogdan Janicki

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Katedra Biologii Małych Przeżuwaczy  
i Biochemii Środowiska  
ul. Mazowiecka 28, 85-225 Bydgoszcz

W opracowaniu uwzględniono podstawowe informacje dotyczące biologii rozrodu lisa pospolitego (*Vulpes vulpes* L.). Głównym czynnikiem decydującym o wystąpieniu aktywności płciowej tych zwierząt jest fotoperiod, tj. długość dnia świetlnego. W rocznym cyklu płciowym wyróżnia się cztery podstawowe fazy: fazę przedruiową (proestrus), fazę ruiową (oestrus), fazę poruiową (metaestrus) oraz fazę spokoju (anoestrus). Okres kopulacyjny trwa od lutego do marca. Owulacja u lisów zachodzi spontanicznie i rozpoczyna się w pierwszym dniu oestrus, a ciąża trwa średnio 53 dni. Liczebność miotu waha się od 4 do 8 szceniąt.

Słowa kluczowe: lis pospolity, rozród

Lis pospolity dziko żyjący (*Vulpes vulpes* L.) należy do drapieżników charakteryzujących się największym zasięgiem występowania.

W ostatnich latach odnotowano dynamiczny wzrost jego populacji w Polsce, a zagęszczenie lisa pospolitego w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2005-2008 kilkakrotnie przekraczało zalecane normy i wynosiło średnio 30 osobników na 1000 ha [19]. Regularne odstrzały tych zwierząt nie przyniosły jak dotąd zamierzonych rezultatów [9, 16]. W związku z tym istnieje pilna potrzeba poszukiwania alternatywnego sposobu ograniczenia ich liczebności. Według wielu autorów [4, 10, 13] rozwiązaniem tego problemu może być częściowa ingerencja w cykl płciowy lisic z zastosowaniem odpowiednich środków farmakologicznych, przesuwających lub eliminujących ruię w danym sezonie rozrodczym.

Celem opracowania było przedstawienie podstawowych informacji dotyczących biologii rozrodu lisa pospolitego myśliwym, a także hodowcom.

Lis pospolity (*Vulpes vulpes* L.) należy do zwierząt, których sezonowa aktywność płciowa jest ściśle skorelowana z fotoperiodem, tj. długością dnia świetlnego. Nieodłącznym elementem rozrodu tego gatunku jest zjawisko tzw. ciąży rzekomej (pozornej), która może występować zarówno u samic niezaplodnionych, jak i u lisic pokrytych, co wiąże się z obumieraniem zarodków we wczesnym stadium ich rozwoju [8, 15, 18].

Lisy pospolite osiągają pełną dojrzałość płciową w wieku 10 miesięcy, a ich zdolność do rozrodu trwa do 6.-7. roku życia. Po tym czasie płenność tych zwierząt oraz ich zdolność do rozplodu zaczyna się stopniowo obniżać, aż do całkowitego zaniku zdolności reprodukcyjnych w wieku 12-15 lat [2, 7].

Wszystkie gatunki lisów należą do zwierząt monoestralnych z uwagi na fakt, iż występuje u nich tylko jeden sezon rozrodczy w ciągu roku [1, 17]. W tym czasie, w układzie rozrodczym samic oraz samców występują cykliczne zmiany fizjologiczne. W rocznym cyklu płciowym wyróżnia się cztery podstawowe fazy: fazę przedrującą (proestrus), fazę rujową (oestrus), fazę porującą (metaestrus) oraz fazę spokoju (anoestrus) [5, 6].

Pierwsza faza cyklu płciowego rozpoczyna się u lisów w połowie stycznia i może trwać w zależności od warunków klimatycznych do połowy marca [3]. Charakterystyczną cechą tego okresu jest wzmożone wydzielanie feromonów wraz z wydzieliną z pochwy i z moczem oraz brak odruchu tolerancji. Działanie estrogenów przejawia się wzrastającym obrzękiem warg sromowych pochwy, a także zaczerwienieniem jej przedsonka oraz lechtaczki. Oddziaływanie estrogenów powoduje również zmiany w gruczołach sutkowych.

Wyniki badań Concannona wykazały, iż w okresie proestrus w wymazie z błony śluzowej pochwy pojawiają się charakterystyczne komórki eozynofilne [6]. Powyższe dane zostały również potwierdzone przez Fuglei i in. [8]. Według tych autorów wraz z pojawieniem się komórek eozynofilnych w błonach śluzowych pochwy oraz w surowicy krwi następuje wzrost stężenia 17-beta estradiolu, tj. hormonu stanowiącego ponad 90% puli wszystkich estrogenów.

Ze względu na brak danych dotyczących stężenia poszczególnych hormonów u samic dzikich lisów, w pracy przedstawiono wartości charakterystyczne dla psowatych udomowionych. Biorąc pod uwagę bardzo duże podobieństwo ich cykli, można przyjąć, że stężenie estrogenu na początku proestrus waha się w zakresie od  $25 \text{ pg}\cdot\text{cm}^{-3}$  aż do  $60 \text{ pg}\cdot\text{cm}^{-3}$  wraz z końcem tej fazy. Według Concannona szczyt stężenia estrogenów u suk przypada na około 48 godzin przed końcem proestrus, następnie ulega ono stopniowemu obniżeniu. Równoległe ze zmniejszeniem stężenia tych hormonów we krwi odnotowuje się przedowulacyjny wzrost hormonu luteinizującego (LH) oraz gwałtowny wzrost stężenia progesteronu w surowicy krwi do  $2 \text{ ng}\cdot\text{cm}^{-3}$  [6]. Ponadto, podczas tego okresu wykazano dynamiczny wzrost oporności elektrycznej śluzu pochwy; zjawisko to skorelowane jest z poziomem estrogenów w surowicy krwi [4, 7]. Należy również podkreślić, iż proestrus u lisów jest fazą silnie zaznaczonych zmian behawioralnych i klinicznych.

Faza rujowa (oestrus) charakteryzuje się znacznym pociemnieniem, powiększeniem oraz rozchyleniem się warg sromowych, a następnie stopniowym zanikiem ich obrzęku oraz najsilniejszym odruchem tolerancji [11, 12]. U lisów pospolitych ruja trwa przeciętnie od 1 (u młodych lisic) do 3 dni (u starszych), natomiast liczba wytworzonych w tym czasie komórek jajowych wynosi średnio od 3-11 [6].

W wymazie z błony śluzowej przeważają komórki eozynofilne, a po upływie 24-72 godzin od wylewu hormonu luteinizującego zachodzi owulacja. W surowicy krwi dochodzi do progresywnego spadku stężenia estrogenów z równocześnie zaznaczonym wzrostem progesteronu. Średnie stężenie LH w fazie oestrus wynosi  $36 \text{ ng}\cdot\text{cm}^{-3}$ , natomiast stężenie progesteronu kształtuje się w zakresie od 2 do  $5 \text{ ng}\cdot\text{cm}^{-3}$  [11]. Dochodzi również do stopniowego spadku oporności elektrycznej śluzu pochwowego tuż po osiągnięciu wartości szczytowych. W przeciwieństwie do jajczkowania fretek, nerek czy królików owulacja u lisów zachodzi spontanicznie, co oznacza, że występuje niezależnie od ewentualnych prób krycia. Według przeprowadzonych licznych obserwacji zachodzi ona na drugi bądź trzeci dzień rui i może trwać od kilku do kilkunastu godzin [7]. Zdolność lisic do zapłodnienia oraz przeżywalność komórki jajowej jest stosunkowo krótka (około 8-10 godzin), podczas gdy zdolność zapładniająca plemników w drogach



rodnych samicy wynosi w przybliżeniu 24 godziny. Zjawisko występowania bardzo długiej rui świadczy o zakłóceniach normalnego przebiegu funkcji rozrodczych, co w konsekwencji może doprowadzić do zaburzenia cyklu płciowego samicy [14].

Zapłodnione komórki jajowe wędrują przez jajowód od 3 do 5 dni. W tym czasie błona śluzowa macicy ulega silnemu rozpułchnieniu i staje się gotowa na przyjęcie rozwijających się zarodków. Regulacja hormonalna ciąży u lisic nie została jak dotąd wystarczająco wyjaśniona. Powszechnie wiadomo, iż poziom LH jest niski podczas późnej rui, zaś w drugiej połowie ciąży ulega gwałtownemu wzrostowi, podobnie jak stężenie hormonu folikulotropowego [FSH]. Stężenie estradiolu kształtuje się natomiast na poziomie  $25 \text{ pg}\cdot\text{cm}^{-3}$  i przyjmuje wartości charakterystyczne dla proestrus. Jednocześnie podczas drugiej połowy ciąży wzrasta stężenie relaksyny w osoczu krwi obwodowej do około  $5,5 \text{ ng}\cdot\text{cm}^{-3}$  [3, 7]. Ciąża u lisów pospolitych trwa w przybliżeniu 47-57 dni, zaś liczebność miotu wynosi od 4 do 8 szczeniąt.

Po okresie ciąży organizm samicy przechodzi w fazę metaestrus, a charakterystycznym symptomem jej rozpoczęcia jest zanik odruchu tolerancji. Według Bakkena oraz Pala i in. faza porujowa ma różny przebieg w zależności od wystąpienia lub braku zapłodnienia [2, 14]. Metaestrus rozpoczyna się najczęściej z końcem marca i trwa do końca maja. Jeżeli w tym czasie doszło do zapłodnienia, to właśnie w metaestrus występuje poród oraz krótki okres powracania narządów rozrodczych samicy do ich pierwotnego stanu [2, 14]. Jeśli natomiast samica nie została pokryta, czyli nie nastąpiło zapłodnienie, w jej cyklu płciowym dochodzi do zanikania zmian rujowych. Okres porujowy zbliża się do końca z chwilą, gdy w surowicy krwi stężenie progesteronu spada poniżej  $1 \text{ ng}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

Kolejną fazą cyklu płciowego samicy, trwającą od końca maja do połowy stycznia, jest anoestrus, tj. faza spokoju. Dotyczy ona zarówno samic, jak i samców wszystkich gatunków lisów. Badania Bakkena wykazały, iż podczas tego okresu w układzie rozrodczym tych zwierząt nie występują żadne zmiany w obrębie aktywności jajników oraz jąder [2]. U samic dochodzi do zaniku nielicznych i szybko rozwijających się komórek jajnikowych, zaś u samców objętość jąder wyraźnie maleje z 5-6 do  $1-2 \text{ cm}^3$ .

Według Farstada również u samców występuje wyraźne zróżnicowanie faz cyklu płciowego [7]. W okresie spokoju (anoestrus) jądra są silnie zmniejszone, a ich masa waha się w granicach 1-2 g. U lisów pospolitych zjawisko spermatogenezy rozpoczyna pod koniec listopada. Na początku sezonu rozplodowego występuje silny wzrost oraz rozwój jąder, co prowadzi do znacznego zwiększenia ich masy – z 3,7 do 4,3 g. Samce są zdolne do krycia w momencie pierwszych objawów rui u samic i zdolność tę zachowują do końca okresu reprodukcyjnego, tj. do końca marca. Po zakończeniu okresu kopulacyjnego spada zdolność wytwarzania plemników, a jądra wracają do stanu z okresu spokoju płciowego (metaestrus) [7].

Z przytoczonego przeglądu piśmiennictwa wynika, że podczas 12 miesięcy, na które składają się cztery okresy cyklu płciowego, samica lisa jest aktywna pod względem rozrodczym jedynie 3,5 miesiąca. Tyle czasu upływa bowiem od jej pokrycia do momentu odchowania potomstwa. Głównym czynnikiem decydującym o wystąpieniu aktywności płciowej oraz o prawidłowym przebiegu wszystkich mechanizmów sterujących rozrodem tych zwierząt jest długość dnia świetlnego, jak również położenie geograficzne, warunki atmosferyczne, uwarunkowania genetyczne oraz jakość pobieranego pokarmu.

## LITERATURA

- [1] Baker P., Harris S., 2000. Interaction rates between members of a group of Red Foxes (*Vulpes vulpes*). Mammal Review 30, 239–242.
- [2] Bakken M., 1993. The relationship, between competition capacity and reproduction in farmed silver fox vixens (*Vulpes vulpes*). J. Anim. Breed Genetic. 110, 305–311.
- [3] Boue F., Delhomme A., Chaffaux S., 2000. Reproductive management of silver foxes (*Vulpes vulpes*) in captivity. Theriogenology 53, 1717–1728.
- [4] Barfield P.J., Nieschlag E., Cooper T., 2006. Fertility control in wildlife: humans as a model. Contraception 73, 6–22.
- [5] Boue F., Delhmone A., Chaffaux S., 2000. Reproductive management of Silver foxes in captivity. Theriogenology 53, 1717–1728.
- [6] Concannon P.W., 1989. Biology and endocrinology of ovulation pregnancy and porturition in the dog. J. Reprod. Fertil. 39, 3–25.
- [7] Farstad W., 1998. Reproduction in foxes: current research and future challenges. Anim. Reprod. Sci. 53, 35–42.
- [8] Fuglei E., Aanestad M., Berg J.P., 2000. Hormones and metabolites of arctic foxes (*Alopex Lagopus*) in response to season, starvation and re-feeding. Com. Biochem. Physiol. 126, 287–294.
- [9] Goszczyński J., Wasilewski M., 1992. Predation of foxes on a have population in central Poland. International Symposium Czempin.
- [10] Janowski T., 2006. Terapia hormonalna u suk. Mag. Wet. 15, 4–6.
- [11] Jurka P., Max A., 2006. Mechanizm of clinical use of gestagens and their influence on canine and feline reproduction. Med. Wet. 62, 130–134.
- [12] Korhonen H., Sakari A., Makinen A., Niemela P., 1997. Inter and intraspecific competition between the fox species *Alopex lagopus* and *Vulpes vulpes*: an evaluation trial under penned condition. Polar Biology 17, 330–336.
- [13] Osadchuk V.L., Broastad B.O., Harland A.L., Bakken M., 2003. Handling during pregnancy in the blue fox (*Alopex Lagopus*): the influence on the fetal gonadal function. General and Comparative Endocrinology 132, 190–197.
- [14] Pal S.K., Gosh B., Roy S., 1998. Agonistic behavior of free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to season, sex and age. Appl. Anim. Behav. Sci. 59, 331–348.
- [15] Smreczek M., 2003. Strategies of oral vaccination of foxes against rabies. Med. Wet. 59, 976–978.
- [16] Stubbe M., 1980. The red fox – *Vulpes vulpes* in Europe. Biogeografica 18, 27–43.
- [17] Tannerfeldt M., Elmhagen B., Angerbjorn A., 2002. Exclusion by interference competition? The relationship between red and arctic foxes. Oecologia 132, 213–220.
- [18] Zatoń-Dobrowolska M., Filistowicz A., 2003. Genetic distance between arctic and Silver fox populations based on transferrin polymorphism. Med. Wet. 59, 821–825.
- [19] Związek Łowiecki Bydgoszcz, Roczne plany łowieckie (lata 2005–2008).

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF RED FOX (*Vulpes vulpes* L.)

## Summary

The present study provides the basic information on red fox (*Vulpes vulpes* L.) reproduction biology. The main factor determining the occurrence of sexual activity in these animals is the photoperiod; the day length. The annual sexual cycle can be broken down into four basis phases: proestrus, oestrus, metaestrus and anoestrus. The copulatory activity occurs only February through March. Ovulation is spontaneous and starts on the first day of oestrus and the pregnancy takes, on average, 53 days. The litter size ranges from 4 to 8 cubs.

Keywords: red fox, reproduction



## OCENA WARTOŚCI HANDLOWEJ SZYNEK WIEPRZOWYCH

Jerzy Nowachowicz

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy  
Zakład Oceny Surowców Zwierzęcych  
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Wartość handlową szynek wieprzowych ustalono na podstawie rozbioru z wykrawaniem przeprowadzonego w zakładzie przetwórstwa mięsnego regionu kujawsko-pomorskiego. W 2006 roku ocenie poddano 30 szynek – po 10 szt. pozyskanych z tusz wieprzowych należących do klas mięsności E, U i R, a wartość handlową określono na podstawie cen obowiązujących w zakładzie w 2004, 2006 i 2009 roku. Zależała ona od cen jednostkowych elementów pozyskanych z ich rozbioru i była najwyższa w 2009 r. Wartość szynek rosła wraz ze wzrostem mięsności tusz, gdyż zwiększała się w nich masa mięśni, a malała masa tłuszczu drobnego.

Słowa kluczowe: rozbiór szynek wieprzowych, wartość handlowa szynek wieprzowych, wieprzowina

### 1. WSTĘP I CEL PRACY

Systematyczna poprawa mięsności krajowego pogłowia trzody chlewnej wpływa na wzrost udziału tusz zaliczanych do najlepiej umięśnionych w systemie EUROP [1, 2]. Wraz z poprawą umięśnienia zwierząt zwiększa się udział najcenniejszych elementów tuszy [3], co w konsekwencji prowadzić powinno do wzrostu wartości handlowej tusz wieprzowych. Wartość handlowa tusz zmienia się w czasie i zależy od wielu elementów, takich m.in. jak masa i mięsność tuszy, procentowy udział w niej zwłaszcza najcenniejszych elementów oraz cen jednostkowych ściśle związanych z przydatnością określonego mięsa do przetwórstwa lub kulinarnego wykorzystania. Jednym z najcenniejszych wyrębów tuszy wieprzowej jest szynka [7]. Mięśnie szynki są bardzo cennym surowcem dla przetwórstwa mięsnego, mogą być także wykorzystane jako mięso kulinarne, wysoko cenione przez nabywców.

Celem badań było określenie wartości handlowej szynek wieprzowych pozyskanych z tusz pochodzących z uboju zwierząt utrzymywanych w regionie kujawsko-pomorskim oraz analiza zmian ich wartości handlowej w latach 2004, 2006 i 2009.

### 2. MATERIAŁ I METODY

Wartość handlową szynek wieprzowych ustalono na podstawie ich rozbioru z wykrawaniem przeprowadzonego w zakładzie przetwórstwa mięsnego regionu kujawsko-

-pomorskiego w 2006 r. oraz cen jednostkowych, jakie obowiązywały przy wycenie elementów uzyskanych z ich rozbioru w warunkach tego samego zakładu w latach 2004, 2006 i 2009. Ocenie poddano łącznie 30 szynek (po 10 szt. z klasy E, U i R) pozyskanych z tusz mieszańców ras białych zbliżonych pokrojem do świń ras wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwisłouchej, pochodzących z gospodarstw zlokalizowanych w województwie kujawsko-pomorskim. Średnia masa tuszy w klasie E wynosiła 89,28 kg, w klasie U – 87,79 kg, a w klasie R – 93,81 kg.

### 3. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wartość handlowa szynek pozyskanych w 2004 roku z tusz klasy E była zgodnie z oczekiwaniem najwyższa i wynosiła 176 zł (tab. 1). Spadek mięsności tusz średnio o 5% (z klasy U) spowodował zmniejszenie wartości szynki wieprzowej prawie o 21 zł, natomiast szynki pochodzące z tusz klasy R wyceniono jeszcze niżej (o 6,60 zł), czyli ich wartość handlowa wynosiła 148,52 zł. Spadek wartości handlowej szynek wraz ze zmniejszającą się mięsnością tusz był wywołany głównie spadkiem masy mięśni szynek (z 11,19 kg w klasie E poprzez 9,42 kg w klasie U do 9,11 kg w klasie R). Przy cenie 12,50 zł x kg<sup>-1</sup> różnica pomiędzy skrajnymi ocenianymi szynkami klasy E i R wynosiła aż 26 zł. W miarę poprawy mięsności zmniejszała się masa tłuszczu drobnego, w szynkach klas R, U i E wynosiła odpowiednio 2,14; 1,96 i 0,99 kg.

Tabela 1. Wartość elementów handlowych uzyskanych z rozbioru szynki – kalkulacja według cen z 2004 r.

Table 1. Value of commercial parts obtained from ham dissection; the calculation according to 2004 prices

Elementy Parts	Cena (zł · kg <sup>-1</sup> ) Price (PLN · kg <sup>-1</sup> )	Klasa E - E class		Klasa U - U class		Klasa R - R class	
		Masa (kg) Weight	Wartość (zł) (PLN)	Masa (kg) Weight	Wartość (zł) (PLN)	Masa (kg) Weight	Wartość (zł) (PLN)
Kości – Bones		1,33		1,38		1,34	
Tuszczy drobny Pork cutting fat	1,60	0,99	1,58	1,96	3,14	2,14	3,42
Skórki wieprzowe Pork skins	0,60	1,06	0,64	1,06	0,64	1,00	0,60
Wieprzowina kl. II B II B class pork	4,30	1,00	4,30	1,27	5,46	1,29	5,55
Wieprzowina kl. II A II A class pork	7,90	2,38	18,80	2,44	19,28	1,84	14,54
Wieprzowina kl. I drobna I class pork – small	10,00	0,52	5,20	0,40	4,00	0,53	5,30
Wieprzowina kl. III III class pork	7,70	0,74	5,70	0,63	4,85	0,68	5,24
Mięśnie z szynki Hams muscles	12,50	11,19	139,87	9,42	117,75	9,11	113,87
Razem – Total		19,21	176,09	18,56	155,12	17,93	148,52

W 2006 roku znacznie spadła wartość handlowa szynek, było to wywołane dużym spadkiem cen jednostkowych wszystkich elementów pozyskanych z wykrawania (rys. 1, tab. 2). Szczególnie duże spadki cen wystąpiły w przypadku tłuszczu drobnego (o ok. 43%) i skórek wieprzowych (58%), które są jednak elementami o marginalnym znaczeniu. Zmniejszenie ceny jednostkowej mięśni z szynek (z 12,50 zł w 2004 r. do 9,90 zł w 2006 r.) wpłynęło głównie na spadek wartości handlowej szynek, która dla klas E, U i R wynosiła odpowiednio 141,46; 124,14 i 118,53 zł. Mięśnie z szynek stanowiły bowiem ok. 58% masy szynki pozyskanej z tuszy klasy E oraz ok. 51% w przypadku klas U i R.

W związku z obniżeniem podaży tusz wieprzowych na rynku krajowym w 2009 r. wzrosła cena skupu żywca wieprzowego, a zatem i tusz wieprzowych. Pod koniec I kwartału 2009 roku ceny jednostkowe elementów pozyskanych z wykrawania szynki znacząco wzrosły. W konsekwencji wartość handlowa szynek wieprzowych zwiększyła się i w odniesieniu do klas mięsności E, U i R wynosiła odpowiednio 177,73; 157,39 oraz 150,33 zł, osiągając kwoty o ok. 2 zł wyższe w porównaniu z 2004 r. (tab. 3). Tendencja wzrostu cen utrzymuje się nadal i można sądzić, że ceny skupu żywca wieprzowego będą nadal rosły, co wpłynie na wzrost opłacalności produkcji trzody chlewnej w kraju.

Kształtowanie się cen jednostkowych elementów handlowych uzyskanych z rozbioru szynki przedstawiono na rysunku 1. Zmiany cen są bardzo wyraźne w analizowanych latach. Najniższe ceny, jakie wystąpiły w 2006 roku, wpłynęły na zmniejszenie się wartości handlowej szynek wieprzowych w stosunku do 2004 roku. Ponowny wzrost cen w 2009 roku spowodował zwiększenie wartości handlowej szynek wieprzowych. Mimo że cena jednostkowa mięśni z szynek była nieco niższa w 2009 r. w stosunku do ceny z 2004 r. (o 0,4 zł), to dzięki nieco wyższym cenom jednostkowym, zwłaszcza wieprzowiny kl. I, IIA, IIB i III, wartość handlowa szynek w 2009 roku była nieznacznie wyższa (o ok. 2 zł) w porównaniu z wartością określoną według cen z 2004 roku.

Masa szynek była zróżnicowana w poszczególnych klasach mięsności. Najwyższą masą szynki – 19,21 kg charakteryzowały się tusze najlepiej umięśnione (klasa E), nieco niższą – 18,56 kg w klasie U i najniższą – 17,93 kg w klasie R. Podobne relacje dotyczyły masy mięśni szynek, która wynosiła odpowiednio: 11,19; 9,42 i 9,11 kg (tab. 1-3). Jest to zgodne z wynikami badań m.in. Stasiaka i wsp. [4], Strzeleckiego i Borzuty [5] oraz Wajdy i wsp. [6]. Wraz ze wzrostem umięśnienia tusz malała także masa tłuszczu drobnego w szynkach (z 2,14 kg w klasie U do 0,99 kg w klasie E) oraz wieprzowiny kl. IIB. Tendencję do mniejszego odfuszczenia szynek lepiej umięśnionych potwierdzają badania Żaka i Tyry [7] przeprowadzone w warunkach krajowych na loszkach wbp i pbz. Wartość handlowa szynek była uzależniona głównie od masy mięśni w nich występujących oraz ich ceny jednostkowej.

Tabela 2. Wartość elementów handlowych uzyskanych z rozbioru szynki – kalkulacja według cen z 2006 r.

Table 2. Value of commercial parts obtained from ham dissection: the calculation according to 2006 prices

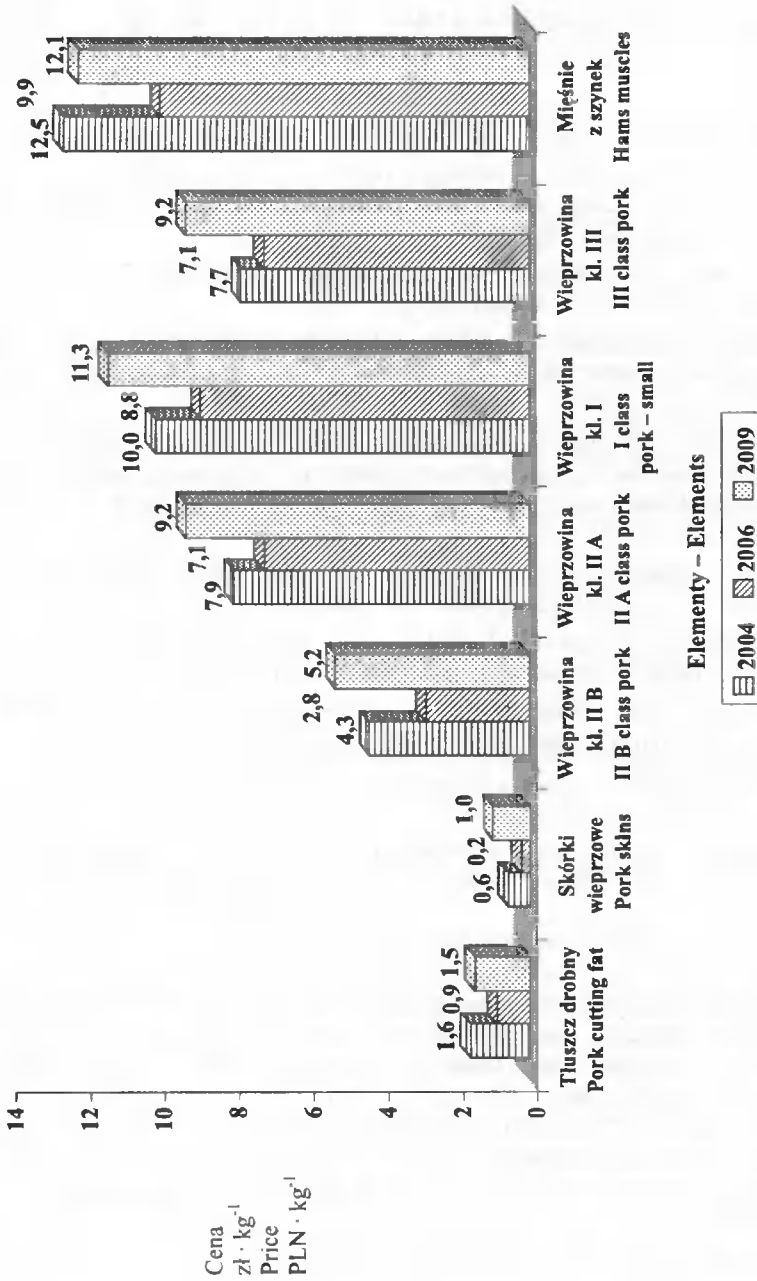
Elementy Parts	Cena (zł · kg <sup>-1</sup> ) Price (PLN · kg <sup>-1</sup> )	Klasa E	E class	Klasa U	U class	Klasa R	R class
		Masa (kg)	Wartość (zł)	Masa (kg)	Wartość (zł)	Masa (kg)	Wartość (zł)
		Weight (kg)	Value (PLN)	Weight (kg)	Value (PLN)	Weight (kg)	Value (PLN)
Kości – Bones	-	1,33	-	1,38	-	1,34	-
Tłuszcz drobny Pork cutting fat	0,90	0,99	0,89	1,96	1,76	2,14	1,93
Skórki wieprzowe Pork skins	0,25	1,06	0,26	1,06	0,26	1,00	0,25
Wieprzowina kl. II B II B class pork	2,80	1,00	2,80	1,27	3,55	1,29	3,61
Wieprzowina kl. II A II A class pork	7,10	2,38	16,90	2,44	17,32	1,84	13,06
Wieprzowina kl. I drobna I class pork - small	8,80	0,52	4,58	0,40	3,52	0,53	4,66
Wieprzowina kl. III III class pork	7,10	0,74	5,25	0,63	4,47	0,68	4,83
Mięśnie z szynki Hams muscles	9,90	11,19	110,78	9,42	93,26	9,11	90,19
Razem – Total		19,21	141,46	18,56	124,14	17,93	118,53

Tabela 3. Wartość elementów handlowych uzyskanych z rozbioru szynki – kalkulacja według cen z 2009 r.

Table 3. Value of commercial parts obtained from ham dissection: the calculation according to 2009 prices

Elementy Parts	Cena (zł · kg <sup>-1</sup> ) Price (PLN · kg <sup>-1</sup> )	Klasa E	E class	Klasa U	U class	Klasa R	R class
		Masa (kg)	Wartość (zł)	Masa (kg)	Wartość (zł)	Masa (kg)	Wartość (zł)
		Weight (kg)	Value (PLN)	Weight (kg)	Value (PLN)	Weight (kg)	Value (PLN)
Kości – Bones		1,33	-	1,38	-	1,34	-
Tłuszcz drobny Pork cutting fat	1,50	0,99	1,48	1,96	2,94	2,14	3,21
Skórki wieprzowe Pork skins	1,00	1,06	1,06	1,06	1,06	1,00	1,00
Wieprzowina kl. II B II B class pork	5,20	1,00	5,20	1,27	6,60	1,29	6,71
Wieprzowina kl. II A II A class pork	9,20	2,38	21,90	2,44	22,49	1,84	16,93
Wieprzowina kl. I drobna I class pork small	11,30	0,52	5,88	0,40	4,52	0,53	5,99
Wieprzowina kl. III III class pork	9,20	0,74	6,81	0,63	5,80	0,68	6,26
Mięśnie z szynki Hams muscles	12,10	11,19	135,40	9,42	113,98	9,11	110,23
Razem Total		19,21	177,73	18,56	157,39	17,93	150,33





Rys. 1. Cena elementów handlowych uzyskanych z rozbiórki szynki (zł · kg<sup>-1</sup>)  
Fig. 1. Price of commercial parts obtained from dissection (PLN · kg<sup>-1</sup>)

#### 4. WNIOSKI

1. Wartość handlowa szynek wieprzowych zmieniała się w czasie i zależała od cen jednostkowych elementów uzyskanych z ich rozbioru.
2. Wraz ze wzrostem mięsności tusz wieprzowych rosła wartość handlowa szynek oraz zwiększała się masa mięśni w szynkach, a malała masa tłuszczu drobnego.

#### LITERATURA

- [1] Lisiak D., Borzuta K., Lisiak B., 2008. Analiza zmian wartości rzeźnej oraz cen tusz wieprzowych w latach 2003-2007. *Trz. Chł.* 4, 46–48.
- [2] Lisiak D., Pater A., Borzuta K., 2005. Wartość rzeźna tusz wieprzowych i ceny wybranych wyrobów mięsnych. *Gosp. Mięs.* 12, 20–25.
- [3] Nowachowicz J., Michalska G., Sznajdrowski W., Michalska K., Wojciechowski A., 2008. Ekonomiczna ocena zmian wartości handlowej tusz wieprzowych. *Rocz. IPMiT*, T. XLVI/1, 35–43.
- [4] Stasiak A., Dziura J., Babicz M., Kamyk P., Szlingert K., 2002. Wskaźniki użytku części zasadniczych i mięs drobnych z rozbioru i wykrawania półtuszy wieprzowych zakwalifikowanych do różnych klas w systemie EUROP. *Pr. Mat., Zoot., Zesz. Spec.* 13, 139–143.
- [5] Strzelecki J., Borzuta K., 1997. Wpływ klas tusz wieprzowych EUROP na ich wartość handlową. *Trz. Chł.* 12, 65–70.
- [6] Wajda S., Borzuta K., Strzyżewski A., Bąk T., 1995. Procentowy udział elementów zasadniczych w tuszach wieprzowych różnej mięsności. *Gosp. Mięs.* 2, 19–24.
- [7] Żak G., Tyra M., 2006. Umięśnienie i otłuszczenie szynki wieprzowej w zależności od cech użytkowości tucznej świń ras matecznych (WBP i PBZ). *Rocz. Nauk. Zoot.* 2, 201–208.

#### MARKET VALUE EVALUATION OF PORK HAMS

##### Summary

The market value of pork hams was determined based on the dissection made with separation in the meat processing plant of the Kujawy and Pomorze region. In 2006, 30 hams were evaluated: 10 pieces obtained from pork carcasses of E, U and R meatiness classes, whereas the market value was estimated based on the prices defined by the plant in 2004, 2006 and 2009. The market value of hams depended on the unit prices of parts obtained from dissection and it was highest in 2009. Due to an increase in carcass meatiness, the ham value increased since the muscle weight increased and the pork cutting fat weight decreased.

Key words: pork ham dissection, pork ham market value, pork

## CECHY METRYCZNE PRZEWODU POKARMOWEGO BORSUKA Z POMORZA I KUJAW

Włodzimierz Nowicki, Witold Brudnicki, Ryszard Jabłoński,  
Justyna Wiśniewska, Krzysztof Kirkiłło-Stacewicz, Benedykt Skoczylas

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Katedra Morfologii Zwierząt i Łowiectwa  
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

Badania przeprowadzono na 23 dorosłych borsukach. Wykonano pomiary długości ciała i tułowia z szyją. Tusze zwierząt utrwalono w 5% roztworze formaliny, a następnie wypreparowano trzewia z jamy brzusznej i po rozprostowaniu na miękkim, nie przyczepnym podłożu mierzono długość całkowitą jelita i jego części składowych. Nie stwierdzono u borsuka jelita ślepego. Długość całkowita jelita u borsuków wynosiła średnio 457,58 cm. Jelito cienkie stanowiło 96,4% całkowitej długości jelita, natomiast jelito grube tylko 3,6%. Stosunek długości ciała do długości jelita kształtował się jak 1:5.

Słowa kluczowe: borsuk, cechy metryczne, przewód pokarmowy

### 1. WSTĘP

Badania anatomiczne przewodów pokarmowych ssaków przyjęły różne kierunki. Analizowano kształt, wielkość przewodu pokarmowego jako całości, a także jego poszczególnych odcinków. Często określano je w stosunku do długości ciała oraz względem siebie.

W literaturze przedstawia się najczęściej dane metryczne dotyczące długości i pojemności przewodu pokarmowego. Większość badań obejmuje odcinek brzuszny, a w szczególności żołądka i jelita.

Informacje dotyczące wielkości przewodu pokarmowego u różnych gatunków zwierząt w aspekcie porównawczym zostały przedstawione już w pracy Babaka z 1903 [1]. Szczególnie liczne są publikacje omawiające wielkość jelita u przedstawicieli rodziny *Suidae*: Brudnicki [2], Roskosz i wsp. [11, 12, 13, 14], Laroch i wsp. [9]. Wiele jest również prac, w których omawia się długość jelita i jego poszczególnych odcinków u zwierząt drapieżnych, np. u psa (Krysiak i Świeżyński [8]), u wybranych psowatych (Gill i wsp. [6]) oraz u jenota i lisa pospolitego (Brudnicki i wsp. [3, 4]).

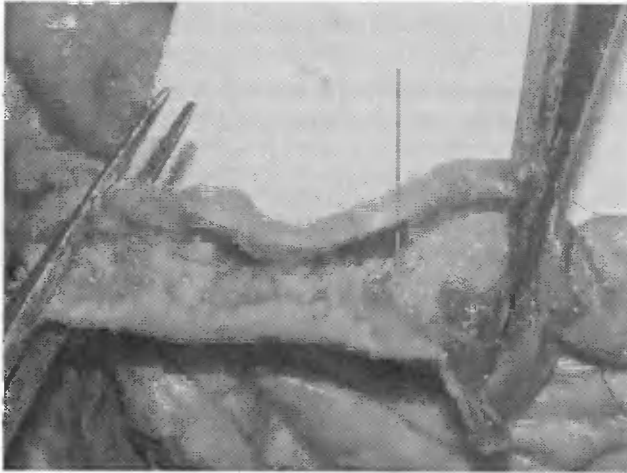
Podstawowe dane dotyczące przewodu pokarmowego borsuka przedstawił Sumiński [16]. W literaturze brak natomiast informacji na temat długości i wielkości jelita u borsuka.

Celem badań własnych była analiza cech metrycznych przewodu pokarmowego borsuka oraz określenie stosunku poszczególnych odcinków jelita względem siebie i ich zależność od długości ciała i tułowia.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 23 dorosłych borsukach. Mierzono długość ich ciała od górnej krawędzi płytki nosowo-wargowej do nasady ogona oraz długość tułowia z szyją od łuski kości potylicznej do nasady ogona. Zwierzęta utrwalano przez 3 miesiące w 5% roztworze formaliny, a następnie preparowano brzuszną część przewodu pokarmowego.

Wyjęte z jamy brzusznej jelito oddzielono od żołądka i określono początek dwunastnicy. Wykonano pomiary: całkowitej długości jelita, długości dwunastnicy, jelita czczego z biodrowym i okrężnicy z prostnicą. Z uwagi na brak jelita ślepego za granicę pomiędzy jelitem biodrowym a okrężnicą uznano brodawkę biodrową (rys. 1).



Rys. 1. Granica między jelitem biodrowym a okrężnicą u borsuka

Fig. 1. Limit between ileum and colon in badger

Długość wszystkich odcinków przewodu pokarmowego mierzono za pomocą taśmy metalowej po rozprowadzeniu ich na wilgotnym, nieprzepuszczalnym podłożu.

Do celów porównawczych obliczono stosunek długości ciała względem długości jelita, a także stosunek masy ciała do masy wątroby. Określono również procentowy udział poszczególnych odcinków w jelicie jako całości. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej, obliczając średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności i współczynnik korelacji.

## 3. WYNIKI

Dane dotyczące długość ciała, tułowia, a także masy ciała i masy wątroby badanych zwierząt przedstawiono w tabeli 1. Nie określano natomiast wieku poszczególnych osobników. Grupę badawczą stanowiły wyłącznie osobniki dorosłe.

Tabela 1. Długość ciała i tułowia oraz masa ciała i masa wątroby borsuka

Table 1. Length of body and trunk and body and liver weight in badger

Badana grupa Group investigated	n	Zakres – Range [cm, g]	$\bar{x}$	$S_x$	$V_x$
Długość ciała Body length	23	68-109 cm	89,11	14,18	15,91%
Długość tułowia Trunk length	23	60-83 cm	74,5	9,03	12,12%
Masa ciała Body weight	23	8350-16000 g	11678,33	2964,05	25,38%
Masa wątroby Liver weight	23	81,97-419,48 g	269,66	115,64	42,88%

Dane przedstawione w tabeli 2 wykazują, że całkowita długość jelita borsuków kształtuje się średnio na poziomie 457,58 cm.

Stosunek długości ciała do średniej długości jelita wynosił 1:5,13 – natomiast stosunek długości tułowia do średniej długości całego jelita – 1:6,14.

Tabela 2. Cechy morfotyczne jelita borsuka

Table 2. Morphometric traits of intestine in badger

Zmienna Variable	n	Zakres – Range [cm]	$\bar{x}$	$S_x$	$V_x$
Długość dwunastnicy Duodenum length	23	15,00-21,00	17,04	1,78	10,48
Długość jelita czczego i biodrowego Jejunum and ileum length	23	304,00-538,00	424,42	77,57	18,28
Długość okrężnicy i prostnicy Colon and rectum length	23	15,00-21,00	18,54	1,97	10,64
Długość całkowita jelita Total intestine length	23	338,00-574,00	457,58	82,46	18,02

Jelito cienkie u borsuka mierzyło średnio 441,46 cm i stanowiło 96,4% całego jelita. Średnia długość dwunastnicy wynosiła 17,04 cm, czyli 3,71% całego jelita. Jelito czcze z biodrowym osiągnęło średnią długość 424,42 cm, a więc 92,8% całego jelita.

Okrężnica z prostnicą miała średnio 18,54 cm długości, co stanowiło 3,6% całego jelita.

Średnia masa wątroby w badanej populacji borsuków kształtowała się na poziomie 269,66 g, czyli 2,30% całej masy borsuka.

Współczynnik korelacji obliczono dla wszystkich osobników i zamieszczono w tabeli 3.

Tabela 3. Macierz korelacji zachodzących w przewodzie pokarmowym u borsuka

Table 3. Correlation matrix in alimentary canal in badger

Współczynnik korelacji Correlation coefficient	Masa wątroby Liver weight	Masa ciała Body weight	Długość ciała Body length	Długość tułowia Trunk length	Okrężnica z prostnicą Colon and rectum	Jelito czcze i biodrowe Jejunum and ileum	Dwunastnica Duodenum
Dwunastnica Duodenum	-0,48	-0,46	-0,21	-0,42	0,08	0,18	
Jelito czcze i biodrowe Jejunum and ileum	0,01	-0,9	-0,21	0,42	0,32		
Okrężnica z prostnicą Colon and rectum	0,62	-0,49	0,05	0,88			
Długość tułowia Trunk length	0,95	0,42	-0,07				
Długość ciała Body length	0,05	0,53					
Masa ciała Body weight	0,69						
Masa wątroby Liver weight							

Poziom istotności/ Significance: niska – low; słaba – poor 0,1 > 0,3; przeciętna – average 0,3 > 0,5; wysoka – high 0,5 > 0,7; bardzo wysoka – very high 0,7 > 0,9; pewna – certain 0,9 > 1,0

Z danych zamieszczonych w tabeli 3 wynika, że współczynnik korelacji był w jednym przypadku bardzo wysoki, w trzech wysoki, a dwie korelacje były na poziomie pewnym. W czterech przypadkach odnotowano ujemny współczynnik korelacji pomiędzy analizowanymi parametrami przewodu pokarmowego.

#### 4. DYSKUSJA

Badania wybranych cech przewodu pokarmowego borsuka pozwoliły określić dane dotyczące bezwzględnej długości jelita oraz poszczególnych jego odcinków. Borsuk należy do rzędu drapieżnych i rodziny łaśnicowatych. Nie ma on jelita ślepego. Ta właściwość stanowi jego cechę symptomatyczną.

Borsuk jest zwierzęciem wszystkożernym, preferującym pokarm roślinny. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w parametrach jelita. Bezwzględna długość jelita u reprezentantów tego gatunku wynosi 457,58 cm, a stosunek do długości ciała – 1:5,13.

Stosunek tych parametrów u jenota wyniósł odpowiednio 1:4,92 [3] natomiast długości tułowia do całkowitej długości jelita u lisa pospolitego – 1:3,5 [4]. U innych przedstawicieli rodziny psowatych stwierdzono następujące wartości: u wilka od 1:3,01 do 1:4,25, u psa dingo 1:1,40, a u szakala 1:2,50 [6]. U psa długość jelita pięciokrotnie przekracza długość ciała, niedźwiedzia ośmiokrotnie, natomiast u świni piętnastokrotnie. U przeżuwaczy stosunek ten jeszcze jest większy: u bydła 1:20, a u owiec 1:25 [8].

Długość jelita cienkiego borsuka wynosiła średnio 441,46 cm, co stanowiło około 96,4% długości całego jelita. U innych przedstawicieli drapieżnych kształtowało się to odpowiednio: u wilka 87,79–90,45%, psa dingo 87,07–89,04%, szakala 87,03% [6], u lisa pospolitego 83,7–84,6% [4]. Natomiast u jenota długość jelita cienkiego stanowiła 83% całego jelita [3].

Bezwzględna długość gość jelita grubego u borsuka wahała się w granicach 15,00–21,00 cm, czyli średnio 3,6% długości całego jelita. Procentowy udział jelita grubego u niektórych drapieżnych wynosił odpowiednio u wilka 9,55–12,21%, u psa dingo 10,60–12,93%, u szakala 12,97% [6], u jenota 12,97% [3] oraz u samców lisa pospolitego 15,40%, a u samic 16,25% [4].

Z badań prowadzonych nad nieutralnym przewodem pokarmowym borsuka wynika, że długość jelita cienkiego wynosiła średnio 880 cm, a grubego – 35 cm. Stanowiło to odpowiednio 96,17 i 3,83% całego jelita [15].

Powszechnie przyjmuje się, że wielkość przewodu pokarmowego jest jednym z przejawów zmian morfologicznych powstałych wskutek odżywiania się określonymi rodzajami pokarmu. Jest on dłuższy u roślinożernych, a krótszy u mięsożernych. Potwierdza to w swych badaniach Radzikowska [10], natomiast nie stwierdzono tego w przypadku borsuka. Wynikać to może ze składu diety, w którym pokarm roślinny w zależności od regionu może wynosić od 6,6 [5] do 94,8% [7].

Niezależnie od tego, czy materiał był utrwalony, proporcje długości jelita cienkiego do grubego kształtowały się podobnie. Udział jelita cienkiego wynosił 96%. Stosunek długości jelita do długości ciała wynosił jak 5:1 i pomimo utrwalenia, a więc także zmniejszenia elastyczności jelita, proporcje te były wyższe niż u lisa pospolitego [4], wilka czy szakala [6]. Można więc sądzić, że znaczny udział pokarmu roślinnego w diecie borsuka wpływa istotnie na długość jelita.

## 5. WNIOSKI

1. Stosunek długości ciała do jelita u borsuka wynosi 1:5,13.
2. Całkowita długość jelita borsuka porównywana z długością jego ciała jest większa niż u innych drapieżnych.
3. Długość jelita cienkiego stanowi u borsuka 96,4%, a jelita grubego 3,6% długości całkowitej jelita.

## LITERATURA

- [1] Babak E., 1903. Über den Einfluss der Nahrung auf die Länge des Armkanals. Jtr. 23(12), 477–483.
- [2] Brudnicki W., 1985. Zmiany niektórych cech morfologicznych wybranych narządów wewnętrznych świni domowej *Sus scrofa f. domestica* L. i dzika *Sus scrofa* L. pod wpływem różnego żywienia. Praca doktorska ATR Bydgoszcz.
- [3] Brudnicki W., Skoczylas B., Jabłoński R., 2001. Metrical features of some parts of the alimentary canal and liver in racoon dog (*Nyctereues procyonoides* Gray 1834) EJPU 4(1),#01, [www.ejpau.media.pl/volume4/issue1/veterinary/art-01.html](http://www.ejpau.media.pl/volume4/issue1/veterinary/art-01.html)

- [4] Brudnicki W., Skoczylas B., Nowicki W., Wach J., 2008. Cechy metryczne jelita lisa pospolitego (*Vulpes vulpes* L.). Pr. Komis. Nauk Rol. Biol. BTN, Seria B 64, 21–26.
- [5] Gębczyńska Z., Raczyński J., 2002. Drapieżniki Doliny Biebrzy. Łow. Pol. 2, 16–18.
- [6] Gill J., Hoffmannowa H., Piekarczyk R., 1964. Z badań nad fizjologią trawienia u wilka (*Canis Lupus* L.), psa dingo (*Canis dingo* L.) i szakala (*Canis aureus* L.). II. Zdolność trawienia trzustki, dwunastnicy i ślinianek, wielkość przewodu pokarmowego oraz ciężar narządów wewnętrznych. Acta Physiol. Pol. 15(1), 137–148.
- [7] Goszczyński J., 2000. Borsuki – łowcy małych ofiar. Łow. Pol. 4, 14–1.
- [8] Krysiak K., Śnieżyński K., 2001. Anatomia zwierząt. T. 2., PWN Warszawa.
- [9] Laroch R., Fuchs B., Szuba-Trznadel A., 2003. Porównanie budowy przewodów pokarmowych świni, dzika i świniodzików. Acta Sci. Pol., Zoot. technika 2(1), 47–54.
- [10] Radzikowska M., 1981. Wpływ diety na budowę i czynności przewodu pokarmowego szczura (*Ratus ratus*). Przegl. Zool. 25(1), 83–92.
- [11] Roskosz T., Kobryńczuk F., Brudnicki W., 1988. The effect of different diets on the correlations of the intestine measurements in pig, *Sus scrofa* f. dom. L. Ann. Warsaw Agric. Univ., Vet. Med. 14, 3–11.
- [12] Roskosz T., Kobryńczuk F., Brudnicki W., 1990. The type of feed and the length of intestine in wild pig, *Sus scrofa* L. Ann. Warsaw Agric. Univ., Vet. Med. 16, 13–17.
- [13] Roskosz T., Kobryńczuk F., Brudnicki W., 1992. The analysis of the lumen diameter of the intestine in wild pig, *Sus scrofa* L. Ann. Warsaw Agric. Univ., Vet. Med. 17, 19–21.
- [14] Roskosz T., Kobryńczuk F., Brudnicki W., 1993. Correlation between the intestine measurements in the European representatives of the *Suidae* family. Ann. Warsaw Agric. Univ., Vet. Med. 18, 3–12.
- [15] Rzebiak-Kowalska B., 1972. Badania nad pokarmem ssaków drapieżnych w Polsce. Acta Zool. Cracoviensis 17, 415–506.
- [16] Sumiński P., 1975. Borsuk. PWRiL Warszawa.

## METRICAL FEATURES OF ALIMENTARY CANAL IN BADGER IN THE REGION OF POMERANIA AND KUJAWY

### Summary

The research involved 23 adult badger individuals. The body length and the trunk length were measured. The carcasses were fixed in a 5% formalin solution and then viscera were dissected from the abdominal cavity and, having been straightened on soft non-adhesive surface, the length of the entire intestine and its parts were measured. No caecum was found in badger. The total intestine length was, on average, 457.58 cm. The small intestine accounted for 96.4% of the total length of intestine, while the large intestine – for 3.6% only. The ratio of the body length to the intestine length was 1:5.

Keywords: badger, metrical features, alimentary canal



## PARAMETRY GENETYCZNE I WARTOŚĆ HODOWLANA OWIEC RASY MERYNOS POLSKI OSZACOWANA METODĄ BLUP-AM W ZAKRESIE WYBRANYCH CECH UŻYTKOWOŚCI REPRODUKCYJNEJ

Dariusz Piwczyński

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Badaniami objęto 1715 matek rasy merynos polski urodzonych w latach 1991-2000, które utrzymywano w 6 stadach z rejonu Pomorza i Kujaw. Użytkowość reprodukcyjną maciorek – średnią liczbę jagniąt urodzonych (LJU3) i odchowanych (LJO3) w miocie – oceniano na podstawie trzech pierwszych lat użytkowania. Analizę eksploratywną zebranego materiału liczbowego przeprowadzono za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji. Wykazano statystyczny wpływ stada, roku urodzenia (na LJU3), typu urodzenia maciorki i jej matki oraz interakcji stado  $\times$  rok urodzenia na LJU3 i LJO3. W celu oszacowania parametrów genetycznych zastosowano metodę REML (AI-REML) posługując się dwucechowym modelem zwierzęcia. Wskaźniki odziedziczalność LJU3 i LJO3 wyniosły odpowiednio: 0,242 i 0,172, zaś wskaźnik korelacji genetycznej – 0,890. Wartość hodowlaną zwierząt oszacowano za pomocą metody BLUP-Animal Model. Stwierdzono wyraźne różnicowanie wartości hodowlanej w zależności od stad. Wykazano niskie, ale dodatnie trendy genetyczne badanych cech: 0,0016 (LJU3) i 0,0015 szt. na rok (LJO3).

Słowa kluczowe: owce, wartość hodowlana, BLUP, rozród

### 1. WSTĘP

W Polsce od wielu lat podejmowane są próby zastosowania metody BLUP w ocenie wartości hodowlanej owiec [1, 4, 12, 15]. Nadal jednak podstawową metodą oceny są obowiązujące od wielu lat indeksy selekcyjne, konstruowane w zależności od grupy rasowej lub danej rasy. Kałuża [4] zaprezentowała efekty wykorzystania metody BLUP model zwierzęcia w ocenie wartości hodowlanej tryków rasy Leine pod względem indeksu plenności. Piwczyński i wsp. [12] oceniali przy użyciu wymienionej metody owce rasy merynos polski w zakresie masy ciała w wieku 56 dni. Szewczyk [15] podjął badania nad oceną wartości hodowlanej owiec rasy suffolk stosując modele jedno-, jak i wielo cechowe. Różycki i wsp. [13] sugerują zastosowanie metody BLUP-AM w ocenie wartości hodowlanej różnych ras owiec, pod względem indeksu selekcyjnego wyrażanego jako cecha.

Niniejsze badania podjęto ze względu na brak w krajowej literaturze przykładów zastosowania metody BLUP w ocenie wartości hodowlanej owiec rasy merynos polski w zakresie cech użytkowości reprodukcyjnej. Ich celem było oszacowanie wskaźników odziedziczalności i korelacji genetycznej w zakresie przeciętnej liczby jagniąt urodzonych i odchowanych oraz określenie wartości hodowlanej zwierząt przy użyciu metody BLUP-AM.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 1715 maciorkach rasy merynos polski urodzonych w latach 1991-2000, utrzymywanych w 6 stadach z rejonu Pomorza i Kujaw produkujących tryki hodowlane. Maciorki użytkowano w latach 1993-2004. Objęte badaniami stada różniły się pod względem struktury własności. Stada: A, B, C, D należały do właścicieli prywatnych, a pozostałe – do państwowych. Informację rodowodową badanej populacji zwierząt, która była konieczna do oszacowania komponentów (ko)wariancji i wartości hodowlanej, uzupełniano w miarę możliwości do 3. pokolenia. Bazę rodowodową stanowiły łącznie 2972 osobniki. Dokumentacja hodowlana (z lat 1986-2004), na podstawie której wykonano obliczenia, została udostępniona przez Regionalny Związek Hodowców Owiec i Kóz w Bydgoszczy.

Ocenę użytkowości reprodukcyjnej maciorek przeprowadzono na podstawie wyników, które dotyczyły łącznie trzech pierwszych lat użytkowania (wszystkie oceniane maciorki miały ukończone co najmniej 3 cykle produkcyjne). W tym celu obliczono następujące wskaźniki:

- LJU3 (przeciętna liczba jagniąt urodzonych w miocie) = liczba wszystkich jagniąt urodzonych / liczba odbytych wykotów zakończonych urodzeniem jagnięcia,
- LJO3 (przeciętna liczba jagniąt odchowanych przez matkę pokrytą) = liczba wszystkich jagniąt odchowanych / 3 (liczba sezonów), w których uczestniczyła maciorka.

Wpływ stada, roku urodzenia, typu urodzenia maciorki i jej rodziców na LJU3 i LJO3 badano metodą wieloczynnikowej analizy wariancji. Obliczenia wykonywano za pomocą procedury GLM [14] według następującego modelu:

$$y_{ijklmn} = \mu + F_i + T_j + TM_k + TO_l + R_m + (F \times T)_{ij} + \dots + (TO \times R)_{lm} + e_{ijklmn}$$

gdzie:

$y_{ijklmn}$	– wartość fenotypowa cechy,
$\mu$	– średnia ogólna,
$F_i$	– stały efekt stada ( $i = 1, \dots, 6$ ),
$T_j$	– efekt typu urodzenia osobnika ( $j = 1, 2$ ),
$TM_k$	– efekt typu urodzenia matki osobnika ( $k = 1, 2$ ),
$TO_l$	– efekt typu urodzenia ojca osobnika ( $l = 1, 2$ ),
$R_m$	– efekt roku urodzenia ( $m = 1, 2, \dots, 10$ ),
$(F \times T)_{ij}, \dots, (TO \times R)_{lm}$	– odpowiednie interakcje między czynnikami,
$e_{ijklmn}$	– błąd losowy pomiaru.

Tabela 1. Charakterystyka opisowa cech użytkowych

Table 1. Descriptive characteristics of performance traits

Czynnik Factor	LJU3			LJO3	
	n	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Ogółem Total	1715	1,313	0,322	1,133	0,368
Stado - Flock					
A	186	1,343	0,313	1,224	0,359
B	179	1,443	0,350	1,182	0,405
C	154	1,396	0,357	1,271	0,419
D	137	1,310	0,301	1,202	0,337
E	660	1,235	0,282	1,083	0,326
F	399	1,340	0,338	1,073	0,382
Typ urodzenia - Type of birth					
1	800	1,288	0,305	1,108	0,353
2	915	1,335	0,335	1,154	0,380
Typ urodzenia matki maciorki - Birth type of the mother of ewe					
1	689	1,312	0,321	1,120	0,361
2	1026	1,314	0,323	1,141	0,373
Rok urodzenia - Year of birth					
1991	163	1,291	0,302	1,115	0,332
1992	108	1,387	0,373	1,207	0,417
1993	209	1,285	0,313	1,083	0,376
1994	199	1,323	0,346	1,134	0,405
1995	228	1,333	0,346	1,154	0,395
1996	166	1,253	0,289	1,096	0,320
1997	183	1,267	0,299	1,124	0,350
1998	183	1,356	0,331	1,148	0,354
1999	216	1,333	0,305	1,148	0,352
2000	60	1,336	0,280	1,161	0,376

SD - odchylenie standardowe - standard deviation

Szacunki komponentów wariancji oraz parametry genetyczne w zakresie przeciętnej liczby jagniąt urodzonych i odchowanych w miocie oszacowano metodą największej wiarygodności z ograniczeniami (AI-REML, Average Information Algorithm, Restricted Maximum Likelihood) przy użyciu programu komputerowego AIREMLF90 [7] i następującego modelu liniowego:

$$y = X_{fi} \beta_{fi} + X_t \beta_t + X_{im} \beta_{im} + Z_a a + e$$

gdzie:

- $y$  –  $n \times 1$  wektor obserwacji,  
 $\beta_{it}, \beta_t, \beta_{im}$  – wektory efektów stałych: stado-rok urodzenia ( $p_{it} \times 1$ ), typ urodzenia maciorki ( $p_t \times 1$ ), typ urodzenia matki maciorki ( $p_{im} \times 1$ ),  
 $a$  –  $q \times 1$  wektor losowych bezpośrednich addytywnych genetycznych efektów,  
 $X_{it}, X_t, X_{im}$  – macierze incydencji dla efektów stałych: stado-rok urodzenia ( $n \times p_{it}$ ), typ urodzenia maciorki ( $n \times p_t$ ), typ urodzenia matki maciorki ( $n \times p_{im}$ ),  
 $Z_a$  –  $n \times q$  macierz incydencji dla losowych bezpośrednich addytywnych genetycznych efektów,  
 $e$  –  $n \times 1$  wektor błędów losowych.

Przyjęto następujące założenia dotyczące wariancji efektów losowych modelu:

$$\text{var}(a) = \Lambda \sigma_a^2, \text{var}(e) = I_n \sigma_c^2$$

gdzie:

- $\Lambda$  –  $q \times q$  wymiarowa macierz spokrewnień addytywnych,  
 $I_n$  – macierz jednostkowa,  
 $\sigma_a^2$  – wariancja genetyczna addytywna bezpośrednia,  
 $\sigma_c^2$  – wariancja błędu,  
 $\sigma_p^2$  – wariancja fenotypowa:  $\sigma_p^2 = \sigma_a^2 + \sigma_c^2$ .

Parametry genetyczne populacji wyznaczono za pomocą następujących wzorów:

$$\text{odziedziczalność} - h^2 = \sigma_a^2 / \sigma_p^2,$$

$$\text{korelacja genetyczna} - r_g = \frac{\text{cov}_g}{\sqrt{\sigma_{a_1}^2 \sigma_{a_2}^2}},$$

$$\text{korelacja fenotypowa} - r_p = \frac{\text{cov}_g + \text{cov}_c}{\sqrt{(\sigma_{a_1}^2 + \sigma_{c_1}^2)(\sigma_{a_2}^2 + \sigma_{c_2}^2)}}$$

gdzie:

- $\text{cov}_g$  – kowariancja genetyczna,  
 $\text{cov}_c$  – kowariancja błędu.

Ocenę wartości hodowlanej (BV) zwierząt pod względem LJU3 i LJO3 wykonano metodą BLUP-AM, wykorzystując program komputerowy BLUPF90 [7]. Trendy genetyczne powyższych cech wyznaczono jako współczynnik regresji liniowej średnich wartości hodowlanych na rok urodzenia zwierząt. Oszacowane wartości hodowlane (BV) skorelowano za pomocą współczynnika korelacji rang Spearmana z odpowiadającymi im wartościami fenotypowymi ocenianych cech (LJU3, LJO3).

## 3. WYNIKI BADAŃ

Przeciętna liczba jagniąt urodzonych w ciągu trzech pierwszych lat użytkowania wahała się, w zależności od stada, w przedziale 1,235-1,443, zaś liczba odchowanych - 1,073-1,271 szt. na matkę (tab. 1). Znacznymi wahaniami w zakresie LJU3 i LJO3 charakteryzowały się również kolejne roczniki maciorek: 1,267-1,387 i 1,083-1,207. Przeprowadzona wieloczynnikowa analiza wariancji wykazała, że źródłem zmienności LJU3 i LJO3 są: stado, rok urodzenia (tylko w przypadku LJU3), typ urodzenia macior-ki i jej matki oraz interakcja stado  $\times$  rok urodzenia (tab. 2).

Oszacowane wskaźniki odziedziczalności LJU3 i LJO3 wyniosły odpowiednio: 0,242 i 0,172 (tab. 3). Stwierdzono wysokie wartości wskaźników korelacji genetycznej oraz fenotypowej świadczące, że istnieje silna zależność ( $r_c$ ) między powyższymi ce-  
chami.

Wykazano, że badane stada różniły się znacząco pod względem wartości gene-  
tycznej obydwu kontrolowanych cech (rys. 1). Najwyżej w zakresie obydwu cech oce-  
niono stado A, następnie D. Podobny względem siebie potencjał genetyczny reprezen-  
towały stada F, E i B. Najniższą wartością genetyczną charakteryzowało się stado C.

Tabela 2. Istotność wpływu czynników i interakcji

Table 2. Significance of the effect of factors and interactions

Czynnik / Interakcja Factor Interaction	LJU3	LJO3
Stado Flock (F)	< 0,0001	< 0,0001
Typ urodzenia - Type of birth (T)	0,001	0,018
Typ urodzenia matki macior-ki - Birth type of the mother of ewe (TM)	0,009	0,053
Typ urodzenia ojca macior-ki - Birth type of the father of ewe (TO)	0,924	0,091
Rok urodzenia Year of birth (R)	0,006	0,144
F $\times$ T	0,115	0,114
F $\times$ TM	0,705	0,445
F $\times$ TO	0,113	0,406
F $\times$ R	< 0,0001	< 0,0001
T $\times$ TM	0,269	0,363
T $\times$ TO	0,567	0,679
T $\times$ R	0,757	0,062
TM $\times$ TO	0,791	0,591
TM $\times$ R	0,189	0,059
TO $\times$ R	0,087	0,077

Tabela 3. Estymatory komponentów ko(wariancji), odziedziczalności liczby jagniąt urodzonych i odchowanych

Table 3. Estimates of (co)variances components, heritability of the number of lambs born and reared

Estymator – Estimate	IJU3	IJO3
$\sigma_a^2 \pm SE$	0,02429 $\pm$ 0,00571	0,02179 $\pm$ 0,00634
$\sigma_e^2 \pm SE$	0,07620 $\pm$ 0,00532	0,10463 $\pm$ 0,00646
$cov_g \pm SE$	0,02048 $\pm$ 0,00538	
$cov_c \pm SE$	0,05813 $\pm$ 0,00503	
$\sigma_p^2$	0,10049	0,12642
$h^2$	0,242	0,172
$r_g$	0,890	
$r_p$	0,697	
$r_s$	0,786	0,683

$\sigma_a^2$  – wariancja genetyczna addytywna bezpośrednia - direct additive genetic variance,

$\sigma_e^2$  – wariancja błędu – error variance,

$\sigma_p^2$  – wariancja fenotypowa – phenotypic variance,

$h^2$  – wskaźnik odziedziczalność – heritability,

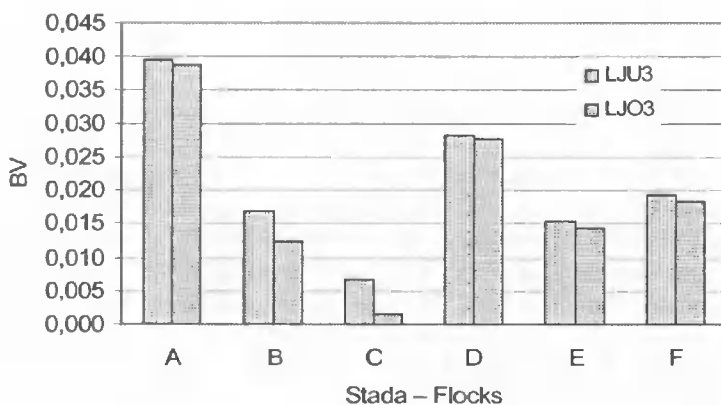
$r_g$  – wskaźnik korelacji genetycznej - genetic correlation coefficient,

$r_p$  – wskaźnik korelacji fenotypowej – phenotypic correlation coefficient,

$r_s$  – współczynnik korelacji rang między uszeregowaniem wartości hodowlanych (BV) zwierząt a wartościami fenotypowymi kontrolowanych cech - rank correlation coefficient between the ranking of breeding values (BV) of animals and phenotypic values of the traits controlled

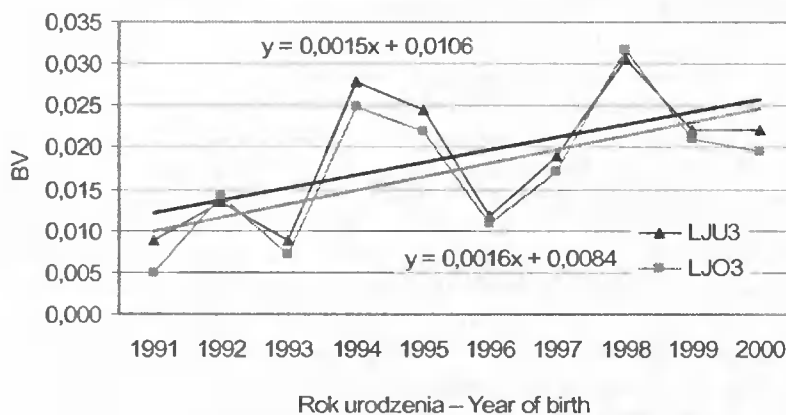
Stwierdzono dodatnie, lecz niskie trendy genetyczne obydwu doskonalonych cech rozrodu (rys. 2). Wartość hodowlana w zakresie liczby jagniąt urodzonych zwiększała się o około 0,0016, zaś odchowanych - o 0,0015 szt. na rok.

W pracy obliczono ponadto współczynniki korelacji rangowej między uszeregowaniem zwierząt w oparciu o wartości fenotypowe badanych cech a oszacowaną na ich podstawie wartością hodowlaną. W odniesieniu do liczby jagniąt urodzonych otrzymano współczynnik korelacji równy 0,786, zaś odchowanych - 0,683 (tab. 3).



Rys. 1. Wartość hodowlana macierek w zależności od stada

Fig. 1. Breeding value of ewes depending on the flock



Rys. 2. Trendy genetyczne w zakresie liczby jagniąt urodzonych i odchowanych

Fig. 2. Genetic trends for the number of born and reared lambs

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Plenność i użytkowość rozplodowa maciorki to ważne czynniki decydujące o opłacalności produkcji owczarskiej w Polsce. Prezentowane wartości wskaźników w corocznych opracowaniach Polskiego Związku Owczarskiego [3] obliczane są poprzez podzielenie liczby wszystkich jagniąt urodzonych w stadzie przez liczbę wszystkich matek wszystkie matki wykocone (plenność) i jagniąt odchowanych przez wszystkie pokryte (użytkowość rozplodowa). W opracowaniach naukowych indywidualną użytkowość reprodukcyjną (plenność i użytkowość rozplodową) maciorki ocenia się biorąc pod uwagę liczbę jagniąt urodzonych lub odchowanych w jednym [6] lub w kilku sezonach produkcyjnych [2, 8]. Oblicza się też średnią liczbę jagniąt urodzonych lub odchowanych w miocie na podstawie kilku sezonów [4, 5, 9, 10]. W pracy ocenę użytkowości reprodukcyjnej prowadzono na podstawie 3-letniego okresu użytkowania.

Wartości wskaźniki rozrodu dotyczące badanych maciorek rasy merynos polski były zbliżone do wskaźników prezentowanych przez PZO [3] dla krajowej populacji merynosa polskiego w latach 2001-2007: 127,1-137,6% (plenność) i 105,5-120,8% (użytkowość rozplodowa), jak również wcześniejszych wyników badań Piwczyńskiego [10]: 1,28 i 1,19 szt. na rok.

Analizę eksploratywną badanych cech rozrodu przeprowadzono w oparciu o wieloczynnikową analizę wariancji, podobnie jak w badaniach Pięty [9] oraz Piwczyńskiego [10]. Wyselekcjonowane w trakcie analizy eksploratywnej zmienne (stado, rok urodzenia maciorki, typ urodzenia, interakcja stado  $\times$  rok urodzenia) były również wskaźywane przez innych autorów [2, 9, 10], jako źródło zmienności liczby jagniąt urodzonych i odchowanych. Z zestawionych w tabeli 1 średnich można wnioskować, że cechy rozrodu zależały od typu urodzenia maciorki i jej matki – bardziej korzystne wskaźniki reprezentowały zwierzęta z urodzeń bliźniaczych.

Wartości wskaźników odziedziczalności liczby jagniąt urodzonych i odchowanych w prezentowanych pracach naukowych [2, 4, 5, 6, 8, 11] charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem, odpowiednio: 0,054-0,254 i 0,054-0,17. Tak duże różnice mogą być spowodowane rodzajem zastosowanej metody i modelu przy ich szacowaniu. Matos i wsp. [6] szacowali odziedziczalność ( $h^2$  - 0,06-0,25) liczby jagniąt urodzonych w kolejnych wykotach wykorzystując różne modele liniowe i progowe (ojca i zwierzęcia). Najwyższe wartości wskaźników otrzymano stosując progowy model zwierzęcia (0,13-0,25), a najniższe przy użyciu liniowego modelu ojca (0,06-0,16). Kowaliszyn i wsp. [5], Pięta [9] oraz Piwczyński i wsp. [11] szacowali odziedziczalność plenności i użytkowości rozplodowej na podstawie średniej z trzech pierwszych sezonów produkcyjnych przy użyciu modeli liniowych ojca i zwierzęcia. Autorzy ci uzyskali następujące wartości wskaźników odziedziczalności: 0,072-0,254 (LJU3) i 0,054-0,088 (LJO3). Duguma i wsp. [2] szacując odziedziczalność łącznej liczby jagniąt urodzonych i odchowanych w ciągu czterech sezonach produkcyjnych modelem liniowym zwierzęcia stwierdzili następujące wartości: 0,23 i 0,17. Analogiczne wskaźniki, lecz oszacowane przez Oliviera i wsp. [8] w oparciu o trzy sezony rozplodowe wyniosły: 0,19-0,23, 0,16-0,17. Otrzymane w badaniach własnych szacunki odziedziczalności były zbliżone z prezentowanymi w dostępnej literaturze [2, 4, 5, 6, 8, 9, 11].

Oszacowany wysoki wskaźnik korelacji genetycznej między liczbą jagniąt urodzonych i odchowanych pozwala wnioskować, że selekcja na liczbę jagniąt urodzonych powinna sprzyjać również poprawie wartości genetycznej pod względem liczby jagniąt odchowanych. Uzyskane wartości wskaźników korelacji genetycznej i fenotypowej korespondują lub były nieznacznie niższe w porównaniu ze stwierdzonymi przez Piwczyńskiego i wsp. [11] (0,941 i 0,880), Oliviera i wsp. [8] (0,93-0,97 i 0,77-0,96), przewyższały zaś wskaźnik korelacji genetycznej (0,62) oszacowany przez Dugumę i wsp. [2].

Ranking stad pod względem wartości hodowlanych BLUP (rys. 1) różnił się z uszeregowaniem w zakresie średnich arytmetycznych (tab. 1). Świadczy to o tym, że selekcionując zwierzęta na podstawie ich fenotypowych wartości nie zawsze wybieramy te o najlepszych założeniach genetycznych. Stąd też celowe wydaje się zastąpienie obowiązującej oceny na podstawie indeksów fenotypowych wynikami oceny BLUP.

Znajomość trendów genetycznych pozwala ocenić efektywność programu hodowlanego. Niskie, lecz dodatnie trendy genetyczne liczby jagniąt urodzonych i odchowanych świadczą o tym, że praca hodowlana prowadzona w stadach matecznych merynosa polskiego daje mały, ale pozytywny efekt w zakresie cech rozrodu.



## 5. WNIOSKI

1. Uzyskane wskaźniki liczby jagniąt urodzonych (1,313) i odchowanych (1,133) macierek merynosa polskiego objętych badaniami z rejonu województwa kujawsko-pomorskiego kształtowały się na ogół na poziomie zbliżonym do prezentowanego dla gospodarki krajowej. Stwierdzono statystyczny wpływ stada, typu urodzenia maciorki i jej matki, interakcji stado  $\times$  rok urodzenia na badane cechy rozrodu. Wpływ roku urodzenia wykazano wyłącznie w zakresie liczby jagniąt urodzonych.
2. Wartości wskaźnika odziedziczalności liczby jagniąt urodzonych (0,242) i odchowanych (0,172) świadczą o niskim stopniu genetycznego uwarunkowania cech rozrodu. Uzyskany wskaźnik korelacji genetycznej (0,890) pozwala wnioskować, że selekcja na liczbę jagniąt urodzonych powinna sprzyjać poprawie założeń genetycznych w odniesieniu do liczby jagniąt odchowanych.
3. Niskie, ale dodatnie trendy genetyczne badanych cech: 0,0016 (LJU3) i 0,0017 (LJO3) szt. na rok świadczą, że praca hodowlana prowadzona w stadach matecznych merynosa polskiego daje mały, ale jednak pozytywny efekt w zakresie cech rozrodu.

## LITERATURA

- [1] Chudoba K., 1996. Szanse zastosowania BLUP – Animal Model w ocenie wartości hodowlanej owiec mlecznych w Polsce. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 30, 9–16.
- [2] Duguma G., Schoeman S.J., Cloete S.W.P., Jordaan G.F., 2002. Genetic and environmental parameters for ewe productivity in Merinos. S. Afr. J. Anim. Sci. 32(3), 154–159.
- [3] Hodowla owiec i kóz w Polsce w 2001–2007. 2002–2008, PZO Warszawa.
- [4] Kałuża H., 2000. Metody oceny wartości hodowlanej owiec stosowane w Polsce i możliwości ich doskonalenia. Rozpr. nauk. 64, Wyd. AP Siedlce.
- [5] Kowalyszyn B., Piwczyński D., Mroczkowski S., 2004. Heritability of reproductive traits in Polish Merino flock estimated using linear model (animal and sire). Sborník příspěvků studentů DSP z konference s mezinárodní účastí, České Budějovice, I, 163–165.
- [6] Matos C.A.P., Thomas D.L., Gianola D., Tempelman R.J., Young L.D., 1997. Genetic analysis of discrete reproductive traits in sheep using linear and nonlinear models: I. Estimation of genetic parameters. J. Anim. Sci. 75, 76–87.
- [7] Misztal I., 2007. BLUPF90 family of programs. <http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/programs.html>
- [8] Olivier W.J., Snyman M.A., Olivier J.J., van Wyk J.B., Erasmus G.J., 2001. Direct and correlated responses to selection for total weight of lamb weaned in Merino sheep. S. Afr. J. Anim. Sci. 31(2), 115–121.
- [9] Pięta M., 1993. Analiza genetyczna produktywności w celu wyboru metod prowadzenia pracy hodowlanej nad polską owcą niziną w rejonie środkowo-wschodniej polski. Rozprawa habilitacyjna 149, Wyd. AR Lublin.

- [10] Piwczyński D., 2003. Wybrane cechy użytkowości reprodukcyjnej owiec rasy merynos polski. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 70, 59–63.
- [11] Piwczyński D., Kowaliszyn B., Mroczkowski S., Włodarczyk M., 2004. Parametry genetyczne cech reprodukcyjnych owiec rasy merynos polski oszacowane z wykorzystaniem różnych modeli liniowych. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 72, 3, 15–21.
- [12] Piwczyński D., Walda M., Mroczkowski S., 2006. Ocena wartości hodowlanej owiec rasy merynos polski z wykorzystaniem metody BLUP-Animal Model. Pr. Kom. Nauk Roln. Biol. BTN B(60), 51–56.
- [13] Różycki M., Krupiński J., Knapik J., 2008. Wykorzystanie informacji o genotypach w locus PrP w ocenie wartości hodowlanej metodą BLUP. [W:] Encefalopatia gąbczasta mózgu u owiec: genetyczne aspekty scrapie, diagnostyka i program hodowlany. D. Dobrowolska (red.). Wyd. IŻ Kraków, 36–44.
- [14] SAS Institute Inc. 2003. SAS/STAT User's guide. Version 9.1, Cary, NC, SAS Institute Inc.
- [15] Szewczyk A., 2004. Próba zastosowania modelu wielozmiennego do oceny wartości hodowlanej owiec rasy suffolk metodą BLUP-model zwierzęcia. Roczn. Nauk. Zoot. 31(2), 201–208.

## GENETIC PARAMETERS AND BREEDING VALUE OF POLISH MERINO SHEEP FOR SELECTED REPRODUCTION TRAITS ESTIMATED WITH THE BLUP-AM METHOD

### Summary

The research involved 1715 Polish Merino ewes born in the years 1991–2002, kept in 6 flocks from the Pomorze and Kujawy region. The reproductive performance of ewes: the average number of lambs born (LJU3) and reared (LJO3) per litter was evaluated based on the first three years of reproductive use. The explorative analysis of the numerical material collected was carried out using multivariate analysis of variance. There was demonstrated a statistical influence of the flock, year of birth (on LJU3), type of ewe birth, birth type of the mother of ewe, and the interaction: flock  $\times$  year of birth on LJU3 and LJO3. In order to estimate the genetic parameters, the REML method (AI-REML) was applied using the bivariate animal model. The estimates of LJU3 and LJO3 heritability were, respectively, 0.242 and 0.172, whereas the genetic correlation = 0.890. The breeding value of animals was estimated using BLUP-Animal Model method. There was found a clear variation in the breeding value depending on the flock. There were noted low but positive genetic trends of the traits researched: 0.0016 (LJU3) and 0.0015 no/year (LJO3).

Keywords: sheep, breeding value, BLUP, reproduction

## ZIOŁA W ŻYWIENIU ZWIERZĄT, Z UWZGLĘDNIENIEM OWIEC

Ewa Siminska<sup>1</sup>, Henryka Bernacka<sup>1</sup>, Małgorzata Grabowicz<sup>2</sup>

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy

<sup>1</sup> Zakład Biologii Małych Przeżuwaczy

<sup>2</sup> Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Owce jako zwierzęta typowo pastwiskowe korzystają z naturalnych bogactw łąk i pastwisk. Olbrzymie znaczenie tych zbiorowisk wynika m.in. z różnorodności florystycznej (oprócz cennych traw i motylkowatych na szczególną uwagę zasługują zioła). Skład chemiczny ziół wpływa na ich bogate wartości odżywcze i zdrowotne, podnosząc tym samym walory paszowe łąk i pastwisk oraz ich smakowość. Zioła są źródłem białka, składników mineralnych i witamin, a także substancji czynnych, tzw. metabolitów wtórnych. To właśnie tym ostatnim (alkaloidom, glikozydom, fenolom, saponinom, garbnikom, kumarynom, olejkom eterycznym, goryczom i śluzom) przypisuje się terapeutyczny wpływ na organizm zwierzęcy. Właściwości lecznicze ziół sprawiają, iż obecnie są one umieszczone na liście alternatywnych i bezpiecznych dodatków paszowych w zamian za wycofane w krajach UE antybiotyczne stymulatory wzrostu. Dotychczasowe badania przeprowadzone na owcach potwierdzają możliwości wykorzystania ziół dla poprawy efektów produkcyjnych. Rośliny zielne wpływają korzystnie na wyniki użytkowości mlecznej. Poprawiają także jakość odżywczą produktów owczych (mleka, mięsa). Występujące w niedużej ilości rośliny, powszechnie uważane za trujące (chwasty), spełniają dodatnią rolę w organizmie zwierzęcym, gdyż działają leczniczo lub pobudzająco i przyspieszają funkcjonowanie niektórych narządów, w tym gruczołów wewnętrznego wydzielania. Wśród najbardziej trujących dla owiec wymienia się: jaskry (*Ranunculus* L.), wilczomlecz sosnkę (*Euphorbia cyparissias* L.), skrzyp błotny (*Equisetum palustre* L.), zimowita jesiennego (*Colchicum autumnale* L.). Łąki i pastwiska porastają także rośliny psujące jakość produktów (chwasty). Choć często nie szkodzą one zwierzętom, to w tkankach tych roślin wytwarzają się różne związki chemiczne, które po przedostaniu się do organizmów zwierzęcych wpływają ujemnie na mleko i mięso. Zioła nadają również koloryt oraz zapach łąkom i pastwiskom, tym samym podnoszą ich walory krajobrazowe i przyczyniają się do odbudowy ich bioróżnorodności.

Słowa kluczowe: zioła, owce, wyniki produkcyjne

### 1. WSTĘP

Rośliny zielne, obok traw i motylkowatych, porastają łąki i pastwiska. Ich rola w tych zbiorowiskach jest ogromna, jednak nie zawsze doceniana. W obliczu zmian środowiskowych warto przybliżyć znaczenie tej grupy roślin, biorąc pod uwagę propagowany aktualnie, ekstensywny system wypasu owiec.

Jednorodne uprawy przyczyniły się do uproszczenia ekosystemów i ich zubożenia zarówno pod względem florystycznym, jak i faunistycznym. Zabiegi melioracyjne, podsiewanie łąk gatunkami traw pastewnych i zaorywanie doprowadziły w efekcie do zniszczenia bioróżnorodności. Obecnie zagrożeniem dla łąk i pastwisk jest także ich „opuszczanie”, które powoduje m.in. szybki proces sukcesji wtórnej i powrót zbiorowisk leśnych [13, 20, 27].

Szansą powrotu do równowagi biocenotycznej tych obszarów jest produkcja ekologiczna, której istotnym elementem jest ekstensywny wypas zwierząt na pastwiskach oraz koszenie i, rzadko, wypasanie na łąkach [2, 7, 27]. Należy jednak zwrócić uwagę, iż ochrona krajobrazu nie stanowi jedynego uzasadnienia dla utrzymania naturalnych ekosystemów. Łąki i pastwiska to również tania pasza dla zwierząt. Owce w naszych warunkach klimatycznych mogą korzystać z pastwisk przez około 165-185 dni (maj - październik), z wahaniami od 150 do 200 dni. Stosunkowo długi okres pastwiskowy pozwala na wyraźne obniżenie kosztów żywienia zwierząt w porównaniu z żywieniem alkierzowym [5]. Pozytywnie na zdrowotność zwierząt, a zwłaszcza młodzieży wpływa ruch i promieniowanie słoneczne, sprzyjając właściwemu rozwojowi i hartowaniu. Zielonka pastwiskowa i łąkowa, dzięki urozmaiceniu składu botanicznego, ma wysoką wartość odżywczą, a wykorzystanie jej składników pokarmowych jest lepsze niż innych zielonek [5, 25].

Podkreślając znaczenie łąk i pastwisk zwłaszcza w żywieniu owiec, należy zwrócić uwagę, iż ich wykorzystanie zależy m.in. od składu botanicznego. Oprócz traw i roślin motylkowatych występują tu rośliny zielne, których rola w ekosystemach jest ogromna. Bogaty zestaw gatunkowy z jednej strony wpływa korzystnie na siedlisko – przyspieszając lub hamując wzrost i rozwój niektórych gatunków traw i roślin motylkowatych, z drugiej zapobiega obniżeniu wartości pokarmowej pasz pochodzących z użytków zielonych [20, 21].

## 2. WŁAŚCIWOŚCI ODŻYWCZE ZIOŁ

Zioła wpływają na smakowitość runi i poprawiają jej skład chemiczny oraz wartość pokarmową. Liczne doświadczenia [5, 14, 21, 28, 30] wykazały, że rośliny te są bogatsze w białko surowe i związki mineralne, zwłaszcza w porównaniu z przeważającymi w tych siedliskach trawami. Frakcja popiołu surowego ziół zawiera dużo potasu, fosforu, wapnia, żelaza, manganu i innych pierwiastków. Istotne jest, że rośliny te mają zdolność pobierania nawet z głębszych warstw gleby znacznych ilości mikroelementów, np.: manganu, boru, miedzi. Znaczenie tych pierwiastków jest ogromne - umożliwiają prawidłowy rozwój zwierząt, a ich niedobory wywołują liczne schorzenia, a pośrednio nawet mogą odbić się ujemnie na zdrowiu człowieka. Mikroelementy wraz z enzymami biorą udział w przemianie materii i przyczyniają się do dobrego wykorzystania pasz, ponadto wpływają dodatnio na wytwarzanie witamin. Zioła w porównaniu z trawami i motylkowatymi zawierają także więcej witamin, substancji hormonalnych, enzymów oraz różnorodnych substancji czynnych, tzw. metabolitów wtórnych. To właśnie dzięki tej ostatniej grupie substancji rośliny zielne są coraz bardziej doceniane w żywieniu zwierząt.

### 3. WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE I DIETETYCZNE ZIOŁ

Rolę ziół w żywieniu zwierząt podkreślają nie tylko znane od wieków ich specyficzne właściwości lecznicze i dietetyczne, ale także fakt, iż obecnie wymienia się je wśród alternatywnych preparatów wykazujących działanie częściowo zbliżone do antybiotyków, których zakaz stosowania jako stymulatorów wzrostu (ASW) w żywieniu zwierząt wprowadzono na terytorium Unii Europejskiej od 1.01.2006 roku (rozporządzenie UE 1831/2003). Eliminacja ASW z listy dozwolonych dodatków paszowych może spowodować: obniżenie efektów produkcyjnych (m.in. zmniejszenie przyrostów dziennych, zwiększenie zużycia pasz na 1 kg przyrostu, pogorszenie jakości tusz), pogorszenie warunków zoohigienicznych i środowiskowych (np. zwiększenie produkcji gazów oraz innych szkodliwych metabolitów, zwiększenie produkcji kału i moczu), występowanie powikłań i schorzeń układu pokarmowego (np. zwiększenie aktywności patogenów, zmniejszenie produkcji kwasów organicznych, biegunki). Wycofanie antybiotyków paszowych (ASW) może doprowadzić do zwiększonego zużycia antybiotyków terapeutycznych, które mają szerokie zastosowanie w medycynie ludzkiej i w konsekwencji mogą przyczynić się do zagrożenia zdrowia człowieka [12]. Istotne więc staje się poszukiwanie alternatywnych i bezpiecznych dodatków paszowych.

Występującym w ziołach substancjom czynnym, do których zalicza się: alkaloidy, glikozydy, fenole, saponiny, garbniki, kumaryny, olejki eteryczne, gorycze i śluzu przypisuje się terapeutyczny wpływ na organizm zwierzęcy. W wielu pracach dotyczących różnych gatunków zwierząt [3, 4, 6, 10, 11, 15, 22, 23, 29] wykazano, że substancje te działają: przeciwbakteryjnie; poprawiają funkcjonowanie systemu odpornościowego, co w efekcie zwiększa odporność zwierząt na infekcje bakteryjne i wirusowe; regulują apetyt i pobranie paszy przez zwierzęta poprzez oddziaływanie na cechy smakowe i zapachowe; regulują funkcje trawienne przewodu pokarmowego (sekrecję żółci, enzymów trawiennych i motorykę jelit); stymulują bądź osłabiają metabolizm organizmu, przyczyniając się do zmiany wykorzystania składników pokarmowych paszy; mogą kształtować pożądane przez konsumenta cechy jakościowe mięsa i tłuszczu. Często swoiste właściwości roślin leczniczych są wynikiem współdziałania wielu związków zawartych w roślinie (substancji czynnych), które mogą być gromadzone w różnych organach: łodygach, liściach, korzeniach, kłączach, kwiatach, owocach, nasionach itp. Substancje czynne (alkaloidy, glikozydy, fenole, saponiny, garbniki, kumaryny, olejki eteryczne, gorycze i śluzu) występują w roślinach leczniczych w niewielkich ilościach: rzadko ich zawartość przekracza 1%, a często wynosi zaledwie dziesiątą, a nawet setną %. Należy jednak wyraźnie podkreślić, iż rośliny te wpływają korzystnie na wartość pokarmową paszy oraz na zdrowie zwierząt tylko wtedy, gdy nie stanowią głównej masy runi łąkowej czy pastwiskowej [3, 23].

### 4. ZIOŁA A WYNIKI PRODUKCYJNE

Podobnie jak w żywieniu innych gatunków zwierząt gospodarskich [15, 16, 26], tak i w przypadku owiec zioła pełnią funkcję naturalnego stymulatora wzrostu. Bodkowski i wsp. [1] dowiedli, że dodatek ziół poprawił efekty produkcyjne mierzone dobowymi przyrostami masy ciała, wykorzystaniem paszy i użytkowością tuczną jagniąt.

Zioła istotnie obniżyły zawartość tłuszczu w udźcu i mięsie, podnosząc tym samym jego wartość. Jednocześnie autorzy stwierdzili, że zastosowanie mieszanki ziołowej nie wpłynęło na podniesienie kosztów produkcji (czego obawiają się niektórzy hodowcy), ale przeciwnie – przyniosło dochód, podnosząc równocześnie wartość technologiczną mięsa. Krusiński i wsp. [19], stosując do paszy odpowiedni dodatek ziołowy, uzyskali również lepsze wyniki tuczu (wyższe dzienne przyrosty masy ciała, niższe zużycie pasz na 1 kg przyrostu), jednakże odnotowali większe otłuszczenie tusz (wskazywała na to masa tłuszczu okołonerkowego i grubość tkanki tłuszczowej nad okiem poledwicy). Mogło to być spowodowane, jak sugerują autorzy, efektem szybszego tempa wzrostu zwierząt żywionych mieszanką ziołową.

Zioła wpływają również korzystnie na wyniki użytkowości mlecznej owiec. Istnieje bowiem wiele roślin zielnych przyczyniających się do podniesienia wydajności mleka, pobudzając gruczoły mleczne do laktacji, np. pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), kminek zwyczajny (*Carum carvi* L.), sporek polny (*Spergula arvensis*), kozibród łąkowy (*Tragopogon pratensis*), brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus* L.) [5, 22, 23].

Zioła poza właściwościami terapeutycznymi poprawiają także jakość produktów owczych (mleka, mięsa). Na pastwisku, dzięki selektywnemu pobieraniu paszy i wybieraniu z runi ziół, zwierzęta dostarczają surowców o niepowtarzalnym smaku, wysoko cenionym przez konsumentów, np.: mięso wrzosówek wypasanych na wrzosowiskach ma smak zbliżony do dziczyzny i jest szczególnie cenione przez smakoszy; podobnie jagnięta polskiej owcy górskiej korzystające z wypasu halowego są chętnie kupowane przez Włochów ze względu na wybitne walory smakowe ich mięsa [9]. Określany przez konsumentów jako „pożądany” smak mięsa uzyskuje się od jagniąt żywiących się dziko rosnącymi ziołami aromatycznymi, np. z atlantyckiego wybrzeża Francji, czy Szkocji [7]. Badania polskie [1] potwierdziły dodatni wpływ umiarkowanego podawania mieszanek ziołowych (głównie kminku, melisy, kopru, cząbrku, lubczyku i mięty) na smak mięsa jagniąt.

Po porównaniu trzech systemów utrzymania jagniąt (wypas pastwiskowy, pastwisko z dokarmianiem paszą treściwą oraz tucz alkierzowy z mieszanką treściwą skarmianą do woli) stwierdzono, że mięso jagniąt utrzymywanych wyłącznie na mleku matek i pastwisku odznaczało się korzystnie najwyższą zawartością kwasów PUFA  $\Omega_3$ , sprzężonego kwasu linolowego SKL oraz wyższym stosunkiem kwasów PUFA  $\Omega_6:\Omega_3$  [24]. Według Dewhursta i wsp. [8] to właśnie kwasy  $\Omega_3$  mają duży wpływ na poprawę zapachu mięsa przeżuwaczy (tzw. aromat/zapach „pastwiskowy”), a lipidy pochodzące z zielonek pastwiskowych są najtańszym i najbezpieczniejszym źródłem kwasów tłuszczowych. Inni autorzy dodają, że wypas zapewnia także zwierzętom naturalne i najtańsze źródło witaminy E [31].

Wpływ żywienia pastwiskowego na mleko i jego przetwory (głównie sery) jest analogiczny jak w przypadku mięsa, stwierdza się mniejszą zawartość tłuszczu, korzystniejszy profil kwasów tłuszczowych, więcej SKL i witaminy E, a mniej cholesterolu. Podstawowa różnica wiąże się z czasem, jaki musi upłynąć, by zaobserwować korzyści wynikające z tego systemu żywienia. W przypadku mleka jest to kilka godzin, w przypadku mięsa – kilka tygodni (2-4 tygodnie) [2].

Produkty pochodzące od owiec wypasanych na naturalnych pastwiskach, dzięki wyżej wspomnianym właściwościom zdrowotnym, smakowitości oraz oryginalnej i tradycyjnej recepturze, mogą otrzymać np. markę handlową, określającą pochodzenie wyrobu, gwarantującą jego jakość, większe zyski i jednocześnie zapobiegającą nielegalnej produkcji i sprzedaży. Wśród polskich wyrobów na razie jedynie bryndza podha-

łańska i oscypek mogą poszczycić się posiadaniem „chronionej nazwy pochodzenia” (ang. Protected Designation of Origin – PDO) – najbardziej prestiżowego i najtrudniej osiągalnego znaku Unii Europejskiej, chroniącego wyroby tradycyjne krajów członkowskich [9].

## 5. CHWASTY

Łąki i pastwiska porastają także chwasty, a ponieważ podział na zioła i chwasty nie jest jednoznaczny, dlatego też należy zwrócić uwagę na tę najmniej pożądaną w runi grupę roślin. O tym, czy roślinę zalicza się do poświadczonych komponentów szaty roślinnej danego środowiska, decyduje przede wszystkim kryterium ilościowe, oznaczające w tym przypadku procentowy udział ziół w masie naziemnej. Najlepsze nawet zioło może stać się niepożądane w runi, gdy występuje w nadmiarze [5, 22, 23].

Wśród chwastów łąk i pastwisk wyróżnia się rośliny szkodliwe dla zwierząt i szaty roślinnej łąk i pastwisk oraz utrudniające zbiór siana i wypas. Na szczególną uwagę zasługują **chwasty szkodliwe dla zwierząt**. W tej grupie wymienia się: rośliny pasożytnicze, półpasożyty bezzieleniowe, rośliny trujące, rośliny występujące w większej ilości rośliny kolczaste i cierniste, rośliny cuchnące, parzące, niesmaczne i silnie drewniejące w okresie kwitnienia i owocowania, rośliny bezpośrednio dla zdrowia nieszkodliwe, lecz obniżające lub psujące jakość produktów zwierzęcych [5, 21, 23].

Interesujące, z punktu widzenia zdrowia zwierząt i jakości pozyskiwanych od nich produktów, są przede wszystkim rośliny trujące i rośliny obniżające lub psujące jakość produktów zwierzęcych.

**Rośliny trujące** to te, które zjedzone w większych ilościach przez zwierzęta – wywołują schorzenia, a niekiedy nawet ich śmierć. Ich szkodliwe działanie nie zawsze bywa jednakowe i zależy zarówno od ilości, jak i od postaci, w jakiej są skarmiane (jako zielonka, siano czy kiszonka). Najbardziej trujące dla owiec są: jaskry (*Ranunculus* L.), których w Polsce spotyka się 25 gatunków, ale aż 14 zalicza się do trujących; wilczomlecz sosnka (*Euphorbia cyparissias* L.), skrzyp błotny (*Equisetum palustre* L.), zimowit jesienny (*Colchicum autumnale* L.) [4, 5, 6, 21]. Stwierdzono także, że niektóre rośliny, powszechnie uważane za trujące, jeżeli wchodzi w skład runi w niedużej ilości, spełniają dodatnią rolę w organizmie zwierzęcym, gdyż działają leczniczo lub pobudzająco i przyspieszają funkcjonowanie niektórych narządów, w tym gruczołów wewnętrznego wydzielania. Przykładem o pozytywnym oddziaływaniu roślin są: tojad, np. tojad mocny (*Aconitum firmum* Rehb.); ciemiężyce, np. ciemiężycza zielona (*Veratrum lobelianum*); zimowity, np. zimowit jesienny (*Colchicum autumnale* L.). Rośliny te spożywane w niewielkich ilościach wykazują właściwości przeciwważpalne, przeciwpasożytnicze, przeciwbólowe [4, 5, 6, 21].

**Rośliny psujące jakość produktów** określa się jako chwasty, chociaż nie zawsze szkodzą one zwierzętom. W tkankach tych roślin wytwarzają się różne związki chemiczne, które po przedostaniu się do organizmów zwierzęcych wpływają ujemnie na mleko i mięso zwierząt. Przykładem może być czosnek pospolity (*Allium sativum*), który jest dosyć chętnie zjadany przez owce, ale powoduje nieprzyjemny zapach mięsa i mleka. Skrzyp błotny (*Equisetum palustre*) powoduje ciągliwość mleka i obniżenie w nim zawartości tłuszczu. Przytulie (*Galium*) i niektóre gatunki turzyc (*Carex*) nadają mleku czerwony odcień, natomiast rdest ptasi (*Polygonum aviculare*), szelężniki

(*Rhinanthus*) i biedrzyńca anyż (*Pimpinella anisum*) powodują niebieskawe zabarwienie mleka. Skrzyp polny (*Equisetum arvense* L.) – może wpływać na zanik wydzielania mleka [4, 5, 6, 21].

Zwierzęta zjadają chętnie niektóre rośliny bez szkody dla swego zdrowia, jednak produkty uzyskane od tych zwierząt są trujące dla ludzi. Przykładem może być zjadany chętnie przez owce w górach muchomor biały (*Amanita virosa*), który im zupełnie nie szkodzi, jednak mleko od tych owiec jest trujące i może spowodować zatrucia u ludzi. Zimowit jesienny (*Colchicum autumnale* L.) zawiera silnie trujący alkaloid kolchicynę, na który owce i kozy są mniej wrażliwe niż bydło, jednak mleko od tych zwierząt jest dla ludzi trujące. Wilczomlecz sosnka (*Euphorbia cyparissias* L.) i rzadziej występujący zimowit lancetowaty (*Euphorbia escula* L.) powodują, że mleko ma barwę czerwoną i jest dla ludzi trujące [4, 5, 6].

Przedstawione powyżej przykłady wykorzystania przez owce roślin zielnych poznał człowiek od stuleci poprzez obserwację zwierząt, spożywanie i porównywanie różnorodnych produktów owczych, a ostatnio wykorzystując w tym celu badania laboratoryjne. Tymczasem zwierzęta od wieków spotykają się z ziołami w naturze i wybierają to, co dla nich najlepsze pod względem zdrowotnym i stabilizującym. Obserwując behawioryzm zwierząt wolno żyjących i domowych stwierdzono, że dokonują one selektywnego wyboru (całych lub części) roślin terapeutycznych. Przy doborze kierują się zarówno walorami smakowo-zapachowymi ziół, przyzwyczajeniami (upodobaniami), zapotrzebowaniem spowodowanym ewentualnymi dolegliwościami, a nawet ciekawością. Zjawisko instynktownego doboru diety do dolegliwości określane jest jako „samolecznictwo”. Owce z biegunką instynktownie poszukują czarnej borówki, za którą są zdolne dotrzeć nawet do lasu. Przy przeziębieniach przeżuwacze wyjadają liście macierzanki, podbiału i żywokostu – roślin, z których przyrządza się syropy wykrztuśne [17, 18]. Potwierdzone naukowo przykłady samolecznictwa zachęcają do włączenia roślin terapeutycznych do dawek pokarmowych dla zwierząt domowych.

Rośliny zielne wzbogacają ruń łąk i pastwisk, czyniąc je atrakcyjniejsze nie tylko ze względów paszowych, leczniczych, czy produkcyjnych. Ziola poprzez swą różnorodność florystyczną, koloryt, aromat podnoszą także ich znaczenie krajobrazowe. Przyczyniają się do odbudowy dawnej bioróżnorodności. Są naturalnym siedliskiem m.in. owadów, bezkręgowców i wielu cennych gatunków ptaków. Coraz częściej wspomina się także o ich znaczeniu dla turystyki. Tak szerokie wykorzystanie użytków zielonych uzasadnia zainteresowanie nimi bardzo wielu specjalistów reprezentujących różnorodne dyscypliny naukowe – hodowców, lekarzy weterynarii, producentów pasz, a nawet farmakologów, ornitologów, pszczelarzy, ekologów i poetów...

*Niedostępna ludzkim oczom, że nikt po niej się nie błąka,  
W swym bezpieczeństwie szmaragdowym rozkwitała w beżmiar łąka...  
(B. Leśmian – Ballada bezładna)*

## LITERATURA

- [1] Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B., Szmato T., 1992. Wpływ dodatku naturalnych biostymulatorów na użytkowość mięsna jagniąt oraz opłacalność tuczu. Biul. Inf. Przem. Pasz., 4, 35–45.



- [2] Borys B., 2004. Wypasowe systemy produkcji owczarskie a jakość spożywczych produktów owczarskich. Miejsce wypasu i gospodarki owczarskiej w koncepcji rozwoju zrównoważonego. Mat. VI Owczarskiej Szkoły Zimowej, Zakopane 9-11.02.2004, 85–93.
- [3] Buchner S., 2006. Zioła zamiast antybiotyków. Biblioteczka medycyny naturalnej. Wyd. Klub Dla Ciebie.
- [4] Cąkała S. (praca zbiorowa), 1981. Choroby owiec. PWRiL Warszawa.
- [5] Dankowski A., Bernacka H., 2000. Pasze stosowane w żywieniu owiec. Cz. II. Pastwiska. Inf. Paszowy 11(59), 52–57.
- [6] Dankowski A., Bernacka H., 2002. Choroby owiec spowodowane błędami żywieniowymi. Cz. IV. Zatrucia c.d. Rośliny dziko rosnące. Inf. Paszowy 5(77), 32–37.
- [7] Dankowski A., Bernacka H., Janicki B., Siminska E., 2005. Użytkowanie owiec. Wyd. Uczeln. ATR w Bydgoszczy.
- [8] Dewhurst R.J., Scollan N.D., Lee M.R.F., Ougham H.J., Humphreys M.O., 2003. Forage breeding and management to increase the beneficial fatty acid content of ruminant products. Proc. Nutrition Soc. 62(2), 329–336.
- [9] Drożdż A., 2000. Znaczenie marki handlowej w marketingu produktów owczarskich. Roczn. Nauk. Zoot., Supl. 7, 10–13.
- [10] Grela E.R., Krusiński R., Matras J., 1998. Efficacy of diets with antibiotic and herb mixture additives in feeding of growing-finishing pigs. J. Anim. Feed Sci. 7, 171–175.
- [11] Grela E.R., Sembratowicz I., Czech A., 1998. Immunostymulacyjne działanie ziół [u zwierząt i ludzi]. Med. Wet. 54(2), 152–158.
- [12] Grela E.R., Semeniuk V., 2006. Konsekwencja wycofania antybiotykowych stymulatorów wzrostu z żywienia zwierząt. Med. Wet. 62(5), 502–507.
- [13] Grygierzec B., Radkowski A., 2004. Wpływ zabiegów agrotechnicznych na skład botaniczny runi górskich użytków zielonych. Annales UMCS, Sec. E., 59, 1421–1428.
- [14] Kasperczyk M., Kacprzyk P., 1999. Zawartość białka i makroelementów w trzech ziołach łąkowych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rolnictwo 36, 41–47.
- [15] Kleczkowski M., Kasztelan R., Jakubczak A., Kluciński W., Sitarska E., Cetnarowicz A., 2004. Czosnek – biostymulator i „antybiotyk” w odchowie prosiąt. Med. Wet. 60(4), 384–387.
- [16] Korczak I., Grabowicz M., 2003. Effect of herbal additions on productivity and selected indices of slaughter analysis and blond serum in broiler chickens. Annals of Anim. Sci., Suppl. 2, 189–192.
- [17] Kossak S., 1990. Ziołolecznictwo w świecie zwierząt. Wiadomości Zielarskie 5, 19–21.
- [18] Kostuch R., 1996. Rośliny terapeutyczne w runi beskidzkich użytków zielonych. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 442, 277–284.
- [19] Krusiński R., Gruszecki T.M., Grela E.R., 2004. Zastosowanie mieszanki ziołowej w tuczu jagniąt. Roczn. Nauk. Zoot., Suppl. 20, 43–46.

- [20] Mikołajczak M., 1995. Wpływ użytkowania na skład botaniczny runi łąkowej. *Annales UMCS, Sec. E, Suppl. 50*, 35–41.
- [21] Nawara Z., 2006. *Rośliny łąkowe. Flora Polski*. Wyd. Mulico Warszawa.
- [22] Różański H.S., 1993. *Poradnik zielarski*. Krosno-Poznań.
- [23] Sadowska A. (red.), 2003. *Rośliny lecznicze w weterynarii i zootechnice*. Wyd. SGGW Warszawa.
- [24] Santos-Silva J., Bessa R.J.B., Mendes I.A., 2003. The effect of supplementation with expanded sunflower seed and fatty acid characteristics of lambs carcasses fro Britain and Spain. *Meat Science 54*, 339–346.
- [25] Sawicki B., 2006. Rola paszowa, krajobrazowa oraz turystyczna trwałych użytków zielonych w Kozłowickim Parku Krajobrazowym. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. E, Agricultura 61*, 361–367.
- [26] Stenzel R., Wiedeński K., Saba L., 1999. Wyniki odchowu cieląt do 6 miesięcy żywionych dawkami o zróżnicowanym udziale mieszanki zielonej. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. EE, Zootechnica 17(11)*, 85–92.
- [27] Szewczyk W., 2006. Racjonalne nawożenie łąk i pastwisk. Program Aktywizacji Gospodarczej i Ochrony dziedzictwa Małopolskich Karpat. *Owca Plus-2006. Mat. Szkol.*, 70–80.
- [28] Trzaskoś M., Czyż H., 2000. Zawartość niektórych mikroelementów w runi łąkowej i pastwiskowej w zależności od udziału ziół [kminku zwyczajnego] *Carum carvi* L. i [kozłka lekarskiego] *Valeriana officinalis* L. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 471, cz. 2, 819–825.
- [29] Tucker L., 2002. Plant extracts to maintain poultry performance. *Feed Inter.* 23, 26–29.
- [30] Warda M., Ćwintal H., 2000. Zawartość boru, miedzi, żelaza, manganu i cynku w wybranych gatunkach roślin pastwiskowych. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 471, cz.2, 841–846.
- [31] Wood J.D., Richardson R.I., Nute G.R., Fisher A.V., Campo M.M., Kasspidou E., Sheard P.R., Enser M., 2003. Effect fatty acid composition of lambs fattened at pasture. *Meat Science 66*, 457–465.

## HERBS IN ANIMAL NUTRITION; SHEEP IN SPECIFIC

### Summary

Sheep as typical grazing animals make use of the natural richness of meadows and pastures. A paramount importance of these communities results e.g. from their flora variety where, alongside valuable grasses and papilionaceous plants, particular attention should be drawn to herbs. The chemical composition of herbs determines their rich nutritional and health value, thus enhancing meadow and pasture animal feed qualities and tastefulness. Herbs are the source of protein, minerals and vitamins as well as active substances, the so-called secondary metabolites. It is metabolites (alkaloids, glycosides, phenols, saponins, tannins, coumarins, essential oils, bitters, and mucilage) which are

considered to have a therapeutic effect on the animal body. Medicinal properties of herbs make them alternative and safe animal feed additives used in place of antibiotic growth stimulants withdrawn from EU markets. The tests conducted so far on sheep confirm that herbs can be used to improve production performance. It was also found that herbaceous plants have a positive effect on milk performance. Moreover, apart from the therapeutic properties, they also improve the nutritional value of sheep products (milk, meat). It was also demonstrated that some plants, commonly considered as poisonous (weeds), if present in the green growth in small amounts, can play a positive role in the animal body by having a medicinal or stimulating effect and increasing the functioning of some organs, including glands of internal secretion. Among the plants most poisonous to sheep are buttercups (*Ranunculus* L.), cypress spurge (*Euphorbia cyparissias* L.), marsh horsetail (*Equisetum palustre* L.), meadow saffron (*Colchicum autumnale* L.). Unfortunately, meadows and pastures also involve plants (weeds) that have a deteriorating effect on the quality of products. Although they are not harmful to animals on many occasions, tissues of such plants produce various chemical compounds which, once they get to the animal body, have an adverse effect on milk and meat. In addition, herbs provide meadows and pastures with colours and smell making the landscape look more attractive and contribute to the reconstruction of their biodiversity.

Keywords: herbs, sheep, production performance



## WPLYW WIEKU W DNIU PIERWSZEGO WYCIELENIA ORAZ DŁUGOŚCI OKRESU MIĘDZYWYCIELENIOWEGO NA PRODUKCYJNOŚĆ MLECZNĄ KRÓW

Beata Sitkowska, Sławomir Mroczkowski, Agata Topolewska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Badaniami objęto 123 krowy, które w latach 1999-2005 utrzymywane były w indywidualnym gospodarstwie rolnym. Oszacowano wpływ czynników na produktywność w kolejnych laktacjach. Najwyższą wydajnością mleka, tłuszczu i białka w pierwszej laktacji charakteryzowały się krowy, których wiek pierwszego wycielenia przypadał między 26. a 30. miesiącem życia, natomiast w laktacjach drugiej i trzeciej – krowy, których wiek pierwszego wycielenia przypadał między 24. a 26. miesiącem życia. Największą zawartość tłuszczu stwierdzono w mleku krów wycielonych najpóźniej, po 30 – miesiącu życia. Najwłaściwszym okresem międzywycieleniowym dla badanego gospodarstwa był przedział 420-510 dni. Określono również współczynnik korelacji rang Spearmana między wiekiem krów w dniu pierwszego wycielenia oraz długością pierwszego okresu międzywycieleniowego a produktywnością mleczną w kolejnych 305-dniowych laktacjach. Stwierdzono brak jednoznacznych zależności między wiekiem krów w dniu pierwszego wycielenia oraz długością okresu międzywycieleniowego a badanymi cechami mleczności w laktacjach.

Słowa kluczowe: wiek pierwszego wycielenia, okres międzywycieleniowy, produktywność krów

### 1. WSTĘP

Obecnie w hodowli bydła mlecznego coraz większą uwagę poświęca się cechom związanym z rozrodem. Ważnym czynnikiem wpływającym na płodność i długość użytkowania oraz wyniki produkcyjne krów jest wiek w dniu pierwszego wycielenia [2]. Odpowiedni wybór momentu pierwszego zacielenia skraca okres bezprodukcyjny, wpływa na długość utrzymania krów w stadzie, a także zmniejsza występowanie problemów przy porodach [19].

W wielu pracach [10, 12, 19, 20] próbowano określić optymalny wiek pierwszego wycielenia i jego związek z użytkowością mleczną krów. W wysuwanych przez badaczy wnioskach jednak zgodnych i jednoznacznych wskazań co do optymalnego rozpoczęcia użytkowania mlecznego krów oraz jego wpływu na cechy związane z mlecznością.

Okres międzywycieleniowy (OMW) jest również jednym z najważniejszych wskaźników płodności. Dobra płodność w stadzie, zdaniem Kamienieckiego i wsp. [14], stanowi podstawę chowu i hodowli bydła, ponieważ poród jest czynnikiem wyzwalającym produkcję mleka. W licznych publikacjach [4, 8, 9, 10] wykazano, że wydłużaniu OMW towarzyszył wzrost wydajności mlecznej. Zbyt długi okres międzywycieleniowy prowadzić jednak może do strat ekonomicznych.

Celem badań była ocena wpływu wieku pierwszego wycielenia oraz długości okresu międzywycieleniowego na produktywność mleczną krów w jednym z indywidualnych gospodarstw rolnych województwa kujawsko-pomorskiego.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto bydło rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, które w latach 1999-2005 utrzymywane było w indywidualnym gospodarstwie rolnym w miejscowości Niewierz (woj. kujawsko-pomorskie). Informacje dotyczące stada uzyskano z bazy danych systemu SYMLEK z Regionalnego Centrum Hodowli Zwierząt w Bydgoszczy oraz na podstawie danych umieszczonych w kartach jałówki – krowy.

Ocenę wartości krów wykonano w oparciu o wydajność mleczną za standardową 305-dniową laktację. Gospodarstwo dysponowało młodym stadem bydła, dlatego sformułowanymi badaniami objęto 123 krowy, które ukończyły trzecią laktację. Użytkowość mleczną krów oceniano na podstawie wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz procentowej zawartości tłuszczu i białka w mleku. Ze względu na wiek pierwszego wycielenia wyodrębniono 5 klas wiekowych (I – < 24,0, II – 24,0-26,0, III – 26,1-28,0, IV – 28,1-30,0, V – > 30,0 miesięcy). Biorąc pod uwagę długość okresu międzywycieleniowego, wyszczególniono 4 klasy (I – < 360, II – 360-419, III – 420-510, IV – > 510 dni).

Opracowanie statystyczne wykonano za pomocą procedur: LSMEANS, CORR i GLM [17]. Określono współczynnik korelacji rang Spearmana między wiekiem krów w dniu pierwszego wycielenia oraz długością pierwszego okresu międzywycieleniowego a produktywnością mleczną w kolejnych laktacjach. Oszacowano również wpływ wieku pierwszego wycielenia oraz długości okresu międzywycieleniowego na wydajność w kolejnych laktacjach.

## 3. WYNIKI BADAŃ

Najwyższą wydajnością mleka i jego składników w pierwszej laktacji charakteryzowały się krowy, których wiek pierwszego wycielenia przypadał między 26. a 28. miesiącem życia. W laktacjach drugiej i trzeciej najwyższą użytkowością mleczną charakteryzowały się krowy, których wiek pierwszego wycielenia przypadał między 24. a 26. miesiącem życia (tab. 1).

Pod względem procentowej zawartości tłuszczu w mleku najlepsze okazały się krowy wycielone w wieku 26,1-28,0 miesięcy, które w trzeciej laktacji uzyskały 5,09% tłuszczu. Krowy wycielone w wieku 28,1-30,0 miesięcy charakteryzowały się najwyższą zawartością białka w mleku (tab. 1).

Tabela 1. Średnie najmniejszych kwadratów dla cech związanych z wydajnością laktacyjną w zależności od wpływu wieku w dniu pierwszego wycielenia

Table 1. Least squares means for the traits connected with lactation yield, depending on the effect of age at first calving

Laktacja Lactation	Wiek pierwszego wycielenia krów (miesiące) Age of cow at first calving (month)		Cecha Trait					
			Wydajność mleka Milk yield (kg)	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	Wydajność białka Protein yield (kg)	Zawartość białka Protein content (%)	
1	< 24,0	LSM	5311,30	228,71	4,31	183,25	3,47	
		Se	328,64	14,67	0,14	10,62	0,06	
	24,0 - 26,0	LSM	5821,02	234,17	4,09	202,51	3,52	
		Se	334,93	14,95	0,14	10,82	0,06	
	26,1 - 28,0	LSM	6378,37	278,54	4,33	220,72	3,45	
		Se	290,85	12,98	0,12	9,40	0,05	
	28,1 - 30,0	LSM	6232,10	267,18	4,37	217,91	3,52	
		Se	286,12	12,77	0,12	9,24	0,05	
	> 30,0	LSM	5852,36	267,73	4,61	202,64	3,47	
		Se	371,80	16,59	0,16	12,02	0,07	
	2	< 24,0	LSM	5563,08	241,90	4,40	192,81	3,48
			Se	688,55	29,72	0,24	23,85	0,08
24,0 - 26,0		LSM	6155,91	261,27	4,34	211,87	3,46	
		Se	685,45	29,59	0,24	23,74	0,08	
26,1 - 28,0		LSM	4880,34	231,64	4,94	168,97	3,49	
		Se	603,52	26,05	0,21	20,90	0,07	
28,1 - 30,0		LSM	5152,87	228,83	4,46	183,84	3,54	
		Se	601,26	25,95	0,21	20,82	0,07	
> 30,0		LSM	5981,30	269,80	4,65	205,26	3,46	
		Se	675,77	29,17	0,21	23,40	0,08	
3		< 24,0	LSM	6307,25	296,65	4,83	216,83	3,47
			Se	1052,18	47,38	0,31	36,16	0,12
	24,0 - 26,0	LSM	6586,92	305,23	4,96	222,50	3,35	
		Se	1575,70	70,95	0,47	54,15	0,18	
	26,1 - 28,0	LSM	4223,53	218,83	5,09	146,87	3,52	
		Se	1046,05	47,10	0,31	35,94	0,12	
	28,1 - 30,0	LSM	4001,53	196,20	4,97	143,28	3,54	
		Se	980,97	44,17	0,29	33,71	0,11	
	> 30,0	LSM	6448,62	315,07	5,03	219,18	3,37	
		Se	1213,01	54,62	0,36	41,68	0,14	

LSM – średnia najmniejszych kwadratów – least squares means

Se – błąd standardowy – standard error

Badając wpływ długości okresu międzywycieleniowego na wydajność mleczną krów w poszczególnych laktacjach (tab. 2) zaobserwowano, że najwyższą średnią wydajność mleczną uzyskały krowy w drugiej i trzeciej laktacji, odpowiednio 5817 i 6293 kg, których okres międzywycieleniowy wynosił 420-510 dni (tab. 2).

Tabela 2. Średnie najmniejszych kwadratów dla cech związanych z wydajnością laktacyjną, w zależności od długości okresu międzywycieleniowego

Table 2. Least squares means for traits connected with lactation yield, depending on the calving interval length

Laktacja Lactation	Długość okresu międzywycieleniowego (dni) Calving interval length (days)		Cecha Trait				
			Wydajność mleka Milk yield (kg)	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	Wydajność białka Protein yield (kg)	Zawartość białka Protein content (%)
1	< 360	LSM	5682,62	244,57	4,40	202,85	3,57
		Se	521,40	22,51	0,18	18,06	0,06
	360 - 419	LSM	5591,24	251,54	4,75	195,26	3,52
		Se	458,66	19,80	0,16	15,88	0,05
	420 - 510	LSM	5817,28	249,78	4,38	197,75	3,43
		Se	557,04	24,04	0,20	19,29	0,06
> 510	LSM	5095,66	240,86	4,70	174,35	3,42	
	Se	713,50	30,80	0,25	24,71	0,08	
2	< 360	LSM	5258,93	241,31	4,78	173,39	3,23
		Se	905,24	40,76	0,27	31,11	0,10
	360 - 419	LSM	5528,42	240,79	4,42	195,99	3,57
		Se	668,21	30,09	0,20	22,96	0,08
	420 - 510	LSM	6293,77	314,37	5,14	216,56	3,43
		Se	1056,82	47,59	0,31	36,32	0,12
> 510	LSM	4973,16	269,12	5,56	173,00	3,57	
	Se	1682,53	75,76	0,50	57,82	0,19	

LSM – średnia najmniejszych kwadratów – least squares means

Se – błąd standardowy – standard error

Dane przedstawione w tabeli 2 wskazują, że w miarę wydłużania okresu międzywycieleniowego następował nieznaczny wzrost wydajności mleka. Zależność ta widoczna jest w przypadku okresu międzywycieleniowego trwającego do 510 dni, powyżej 510 dni obserwowano niewielki spadek wydajności mlecznej. Wraz z wydłużaniem okresu międzywycieleniowego wzrastała także wydajność tłuszczu i białka oraz procentowa zawartość tłuszczu w mleku, a malała zawartość białka (tab. 2).

Oszacowane współczynniki korelacji rang Spearmana między wiekiem krów w dniu pierwszego wycielenia a produktywnością mleczną w laktacjach przyjmowały bardzo niskie wartości. Istotną zależność zaobserwowano jedynie między wiekiem pierwszego wycielenia a procentową zawartością tłuszczu w mleku (tab. 3).

Uzyskane wyniki wskazują również na istnienie bardzo niskich zależności między okresem międzywycieleniowym a badanymi cechami mleka (tab. 3). Długość okresu międzywycieleniowego była ujemnie skorelowana ze wszystkimi cechami mleczności w drugiej laktacji; w przypadku procentowej zawartości tłuszczu w mleku zależność ta była wysoko istotna statystycznie (tab. 3). Dodatnią niską korelację stwierdzono natomiast między długością okresu międzywycieleniowego a cechami mleka w trzeciej laktacji (tab. 3).



Tabela 3. Współczynnik korelacji rang Spearmana między wiekiem krów w dniu pierwszego wycielenia oraz długością pierwszego okresu międzywycieleniowego a użytkowością mleczną w kolejnych laktacjach

Table 3. Spearman's rank coefficient of correlation between the age of the cow at first calving, the first calving interval length and milk performance in subsequent lactations

Laktacja Lactation	Cecha Trait	Wiek pierwszego wycielenia krów Age of the cow at first calving	Długość okresu międzywycieleniowego pierwszego First calving interval length
1	Wydajność mleka Milk yield (kg)	0,051	
	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	0,111	
	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	0,230*	
	Wydajność białka Protein yield (kg)	0,064	
	Zawartość białka Protein content (%)	0,003	
	Wydajność mleka Milk yield (kg)	0,128	- 0,069
	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	0,124	- 0,057
2	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	- 0,035	- 0,093
	Wydajność białka Protein yield (kg)	0,135	- 0,128
	Zawartość białka Protein content (%)	- 0,051	- 0,284**
	Wydajność mleka Milk yield (kg)	- 0,126	0,160
3	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	- 0,139	0,273
	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	0,092	0,280
	Wydajność białka Protein yield (kg)	- 0,110	0,199
	Zawartość białka Protein content (%)	0,019	0,021

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Bilik [1] podaje, że wiek pierwszego ocielenia krów między 26.-29. miesiącem życia nie wpływa na wydajność w pierwszej laktacji. Wyniki innych badań [7, 15, 16] wykazują jednak, że wiek jałowic podczas pierwszego wycielenia wpływa na wydajność mleczną w pierwszej laktacji, natomiast jego oddziaływanie na kolejne laktacje jest mniejsze.

W badaniach własnych najwyższą wydajnością mleka, tłuszczu i białka w pierwszej laktacji charakteryzowały się krowy, których wiek pierwszego wycielenia przypadał między 26. a 30. miesiącem życia. Koresponduje to z wynikami uzyskanymi przez Litwińczuka i Borkowską [15], którzy wskazują, że najbardziej korzystny wiek jałowic podczas pierwszego ocielenia waha się w granicach 24-27 miesięcy. Juszcak i wsp. [12] za optymalny uznają wiek w przedziale od 26 do 29 miesięcy. Zdaniem Kacperskiej i wsp. [13] najmniej korzystny wpływ na wydajność mleka, tłuszczu i białka mają zbyt wczesne wycielenia krów, tzn. wiek 22,4-25,3 miesięcy.

Dane przedstawione w tabeli 2 wskazują, że najwyższe wydajności w laktacjach drugiej i trzeciej osiągały krowy, których wiek pierwszego wycielenia przypadał między 24. a 26. miesiącem życia. Guliński i wsp. [8], za najbardziej optymalny wiek pierwszego wycielenia uznali okres do 27. miesiąca.

Wyniki doświadczeń Czerniawskiej-Piątkowskiej i wsp. [5], którzy w analizowanej przez siebie populacji zaobserwowali najwyższą zawartość tłuszczu (4,95%) i białka (3,45%) w mleku krów cielących się po raz pierwszy w wieku powyżej 28. miesiąca życia korespondują z uzyskanymi w badaniach własnych.

Przedstawione wyżej wartości świadczą o tym, że trudno określić najbardziej optymalny wiek pierwszego wycielenia, korzystnie wpływający na wszystkie cechy związane z użytkowością mleczną krów.

Obserwacje dotyczące wpływu długości okresu międzywycieleniowego na wydajność mleczną krów w poszczególnych laktacjach wskazują, że najwyższą średnią wydajność mleczną uzyskały krowy w drugiej i trzeciej laktacji. Januś i Borkowska [11] stwierdzili, że okres międzywycieleniowy wydłużał się znacznie przy wzroście produktywności mlecznej, tak więc u krów produkujących ponad 7000 kg mleka wyniósł on 435 dni. Podobne wyniki otrzymali Kamieniecki i wsp. [14].

Badania Gulińskiego i wsp. [9] wykazały, że wzrostowi długości okresu międzywycieleniowego towarzyszył wzrost wydajności mleka. Wpływ długości okresu międzywycieleniowego zaobserwowali także Cichocki i wsp. [3], według których wraz z wydłużaniem się okresów międzywycieleniowych wydajność mleka i tłuszczu wzrastała w laktacjach następujących po tych okresach. W badaniach własnych również stwierdzono nieznaczny wzrost wydajności mleka w miarę wydłużania okresu międzywycieleniowego. Zależność tę zaobserwowano w przypadku okresu międzywycieleniowego trwającego do 510 dni, powyżej 510 dni nastąpił niewielki spadek wydajności mlecznej.

Wyniki badań własnych korespondują z uzyskanymi przez Dymnickiego i wsp. [6], którzy również podkreślają, że wydłużenie okresu międzywycieleniowego do 510 dni powoduje wzrost wydajności mleka i jego składników.

Według Hibnera i wsp. [10] za prawidłowy należy uznać okres międzywycieleniowy trwający około 360-400 dni. Jego wydłużanie wskazuje na występujące zaburzenia w rozrodzie krów, natomiast skracanie wiąże się z gorszą skutecznością zacielen po porodzie, zwiększeniem komplikacji poporodowych oraz z obniżeniem produkcji mleka w bieżącej i kolejnej laktacji.

Przedstawione w tabeli 3 współczynniki korelacji rang Spearmana między wiekiem krów w dniu pierwszego wycielenia oraz długością pierwszego okresu międzywycieleniowego a użytkowością mleczną w kolejnych laktacjach potwierdzają badania Sawy [18], która określiła korelacje pomiędzy wiekiem przy pierwszym ocieleniu a użytkowaniem krów w gospodarstwach różnej wielkości i również stwierdziła istnienie niskich zależności.

## 5. WNIOSKI

1. Najwyższą wydajność mleka, tłuszczu i białka w laktacji drugiej i trzeciej osiągały krowy, których wiek pierwszego wycielenia przypadał na okres 24-26 miesięcy. Największą zawartość tłuszczu stwierdzono w mleku krow najpóźniej wycielonych – po 30. miesiącu życia. Najwłaściwszym okresem międzywycieleniowym dla badanego stada był przedział 420-510 dni.
2. Wyniki badań własnych wskazują na brak jednoznacznych zależności między wiekiem krow w dniu pierwszego wycielenia oraz długością okresu międzywycieleniowego a badanymi cechami mleczności w laktacjach, w związku z tym nie można określić jednego optymalnego terminu rozpoczęcia użytkowania mlecznego krow w tym stadzie.

## LITERATURA

- [1] Bilik K., 2001. Efektywność ekonomiczna różnych poziomów żywienia w wychowie jałówek mlecznych. *Biul. Inf. IZ* 39(3), 75–90.
- [2] Brzozowski P., Zdziarski K., Grodzki H., 2001. Długość użytkowania, wydajność życiowa i płodność krow rasy czarno-białej, holsztyńsko-fryzyjskiej oraz mieszańców tych ras niezależnie od wieku pierwszego ocielenia. *Prace i Mat. Zoot.* 59, 71–76.
- [3] Cichocki M., Kijak Z., Wielgosz-Groth Z., Wroński M., 1999. Długość okresu międzywycieleniowego i jego wpływ na mleczność krow użytkowanych w regionie północno-wschodniej Polski. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 44, 91–98.
- [4] Czaplicka M., Puchajda Z., Szalunas T., 2003. Porównanie długości laktacji, okresu międzywycieleniowego oraz wydajności mleka w czterech laktacjach krow importowanych z Francji i krajowych cb. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 68(1), 107–113.
- [5] Czerniawska-Piątkowska E., Kamieniecki H., Wójcik J., Rzewucka E., Szewczuk M., Pilarczyk R., 2005. Wpływ wieku pierwszego ocielenia na produktywność krow z różnym udziałem genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. *Folia Univ. Agric. Stetin., Zootechnika* 243(47), 25–30.
- [6] Dymnicki E., Krzyżewski J., Oprządek J., Reklewski Z., Oprządek A., 2003. Zależność między długością okresu międzyocieleniowego a cechami użyteczności mlecznej krow rasy czarno-białej. *Med. Wet.* 59(9), 792–796.
- [7] Feleniczak A., Szarek J., Gil Z., Mazur A., 1996. Wpływ wieku pierwszego wycielenia na użyteczność krow rasy polskiej czerwonej. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Zootechnika* 313(31), 25–32.
- [8] Guliński P., Litwińczuk Z., Młynek K., 1996. Wpływ wybranych czynników genetycznych i środowiskowych na związek pomiędzy długością okresu międzywycieleniowego a użytecznością mleczną krow. *Rocz. Nauk. Zoot.* 23(4), 9–17.
- [9] Guliński P., Niedziałek G., Litwińczuk Z., Dobrogowska E., 2004. Współzależność między wydajnością mleka FCM pierwiastek i ich produktywnością w kolejnych laktacjach. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 72(1), 85–90.

- [10] Hibner A., Zachwieja A., Juszcak J., Ziemiński R., 1999. Efektywność produkcji mleka w stadach wysokowydajnych w aspekcie zróżnicowanej długości cyklu reprodukcyjnego krów. *Med. Wet.* 55(11), 753–756.
- [11] Januś E., Borkowska D., 2006. Wielkość podstawowych wskaźników płodności krów o różnej wydajności mlecznej. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. EE, Zootechnica XXIV(5)*, 34–37.
- [12] Juszcak J., Machal L., Hibner A., 2001. Wiek cielenia się jałowic jako czynnik efektywności użytkowania mlecznego krów. *Przejl. Hod.* 5, 18–20.
- [13] Kacperska M., Kamieniecki H., Klemke A., Niemyska L., 1987. Zależność między wiekiem pierwszego wycielenia a wydajnością pierwszej laktacji krów pierwsiastek rasy czarno-białej w województwie szczecińskim. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 332, 223–227.
- [14] Kamieniecki H., Klimczak K., Stenzel R., 1991. Porównanie wskaźników rozrodu bydła z północno-zachodniej i południowo-wschodniej części Polski. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Zootechnika* 108, 55–62.
- [15] Litwińczuk Z., Borkowska D., 1987. Wpływ wieku pierwszego wycielenia na produktywność, płodność oraz długość użytkowania krów. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 332, 241–246.
- [16] Pytlewski J., Kliks R., 1995. Wpływ wieku i sezonu ocieleni krów na ich wydajność mleczną. *Por. Gosp.* 9, 33.
- [17] SAS Institute Inc., 2004. *SAS/STAT(r) 9.1 User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- [18] Sawa A., 1998. Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania użytkowości krów w poszczególnych okresach życia. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rozprawy* 88.
- [19] Wielgosz-Groth Z., Kijak Z., Cichocki M., Mazek J., 1996. Wpływ wieku przy I wycieleniu na poziom i przyczyny brakowania krów w regionie północno-wschodniej Polski. *Mat. Symp. Nauk.: Hodowla bydła w Polsce – historia i przyszłość, ART Olsztyn*, 193–203.
- [20] Zalewski W., Gnyp J., Kamieniecki K., Trautman J., 1991. Porównanie pokroju i wydajności mlecznej pierwsiastek czarno-białych i mieszańców ze wzrastającym udziałem krwi bydła holsztyńsko-fryzyjskiego. *Zesz. Nauk. PTZ* 3, 122–125.

## EFFECT OF AGE AT FIRST CALVING AND CALVING INTERVAL LENGTH ON MILK PERFORMANCE IN COWS

### Summary

The studies included 123 cows which in the years 1999-2005 were kept on a private farm. Spearman's rank correlation coefficient between the age of the cow at first calving, the first calving interval length and milk performance in subsequent 305-day lactations were determined. The effect of these factors on milk performance in subsequent lactations was also defined. The highest milk, fat and protein yield in first lactation was characteristic for the cows calving between 26 and 30 months of age, whereas

in the second and third lactations – for cows calving between 24 and 26 month of age. No clear dependence was found between the age of the cow at first calving and the calving interval length and milk performance in lactations. The highest milk, fat and protein yield in the second and third lactations was observed for cows calving in 24-26 month of age. The highest fat content was recorded in milk of cows which calved late, i.e. after the age 30 months. The most appropriate calving interval length for the farm under analysis was between 420 and 510 days.

Keywords: age at first calving, calving interval, milk performance of cows



## GENOTYP BETA-LAKTOGLOBULINY I KAPPA-KAZEINY A UŻYTKOWOŚĆ MLECZNA W LAKTACJI MAKSYMALNEJ

Beata Sitkowska<sup>1</sup>, Ewa Wiśniewska<sup>1</sup>, Wojciech Neja<sup>2</sup>

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy

<sup>1</sup> Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt

<sup>2</sup> Katedra Hodowli Bydła

ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Na podstawie polimorfizmu w genie beta-laktoglobuliny oraz kappa-kazeiny określono strukturę genetyczną populacji 205 krów utrzymywanych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Oznaczenie genotypów przeprowadzono przy użyciu metody PCR-RFLP. Wyniki przeprowadzonych badań pod względem polimorfizmu beta-laktoglobuliny wskazały na ponad dwukrotnie większy udział w badanej populacji heterozygot BLG AB (0,47) niż homozygot BLG AA (0,24) i BLG BB (0,29). W przypadku genu kappa-kazeiny stwierdzono przewagę genotypów CASK AA (0,70) i niewielki udział genotypów CASK BB (0,06).

Najwyższą wydajność mleka i jego podstawowych składników stwierdzono w laktacji maksymalnej u krów o genotypie BLG AA. Natomiast mleko krów BLG BB pod względem zawartości tłuszczu przewyższało mleko pozyskiwane od krów o genotypach BLG AA i BLG AB. Różnice nie były istotne statystycznie. Gen CASK również nie wpływał statystycznie na wydajności badanych krów w laktacji maksymalnej. Stwierdzono niską zawartość tłuszczu w mleku u krów o genotypie CASK BB, jednak liczebność tej grupy (13 zwierząt) uniemożliwia traktowanie tego wyniku jako miarodajnego. Istnieje potrzeba prowadzenia tego typu badań na większej populacji zwierząt.

Słowa kluczowe: krowa, białka mleka, beta-laktoglobulina, kappa-kazeina

### 1. WSTĘP

W realizowanych obecnie programach hodowlanych bydła mlecznego zawartość i wydajność białka w mleku są cechami najwyżej premiowanymi. Wynika to m.in. z tendencji do wysokiego przetwarzania mleka, dlatego jego skład chemiczny ma pierwszorzędne znaczenie, od niego zależy cena mleka oraz opłacalność i ekonomika produkcji.

Wyniki badań dotyczące polimorfizmu białek mleka coraz częściej wprowadza się do pracy hodowlanej jako dodatkowe parametry selekcyjne. Dotyczy to przede wszystkim wariantów genetycznych dwóch genów: kappa-kazeiny (CASK) i beta-laktoglobuliny (BLG) oraz ich wpływu na zawartość białka a także cechy technologiczne mleka, zwłaszcza w konfrontacji z wymaganiami przemysłu mleczarskiego, który preferuje mleko o lepszych parametrach technologicznych do produkcji serów. Wiele stacji zajmujących się

inseminacją bydła mlecznego, zarówno w Europie, jak i w Ameryce Północnej, zamieszcza już określony genotyp CASK i BLG w katalogach handlowych, jako molekularny marker genetyczny [7, 19].

W ostatnich latach coraz częściej próbuje się wykazać zależności między polimorfizmem białek mleka a wydajnością, składem chemicznym i parametrami technologicznymi mleka krów [5, 8, 10, 12, 18].

Podstawowym składnikiem białek serwatkowych jest beta-laktoglobulina, której zawartość szacuje się na 9% związków azotowych mleka [1, 3, 4, 20]. Polimorfizm beta-laktoglobuliny warunkuje seria kodominujących alleli. Najczęściej identyfikowane są jej trzy warianty: AA, AB i BB [12, 13, 19].

$\kappa$ -kazeina (CASK), której zawartość w mleku krowim waha się w granicach 2,4–2,6%, jest białkiem mleka wzbudzającym największe zainteresowanie wśród badaczy. Stanowi ona ok. 78–85% ogółu białek mleka. Jej wysoka wartość odżywcza powoduje, że odgrywa ona zasadniczą rolę w odchowie potomstwa. Ponadto  $\kappa$ -kazeina jest głównym źródłem wapnia i fosforu dla młodego organizmu. Wartość biologiczna kazeiny dorównuje białku mięsa i znacznie przewyższa wartością białek zbóż oraz roślin strączkowych [12, 15].

Celem badań było oszacowanie frekwencji genów i genotypów beta-laktoglobuliny i kapa-kazeiny oraz ich wpływu na wydajność i skład chemiczny mleka w maksymalnej laktacji u krów utrzymywanych w województwie kujawsko-pomorskim.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 205 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, użytkowanych w trzech wybranych stadach położonych w województwie kujawsko-pomorskim. Krew pobrano z żyły jarzmowej do probówek z EDTA. Wysokiej jakości DNA uzyskano dzięki zastosowaniu kitu do izolacji MasterPure<sup>TM</sup> DNA Purification Kit from Blood (Epicentre Technologies) zgodnie z metodyką producenta.

Identyfikację genu BLG przeprowadzono na podstawie polimorfizmu w eksonie 4 w pozycji (T→C), analizę RFLP dokonano przy użyciu enzymu restrykcyjnego HaeIII (Fermentas) [14]. Metodą PCR amplifikowano fragment długości 262 par zasad. Reakcja przebiegała w objętości 25  $\mu$ l mieszaniny i zawierała odpowiednio: 200 ng genomowego DNA, 2,5 pmol każdego z primerów, 200  $\mu$ M każdego z dNTP, 1,5 mM MgCl<sub>2</sub> i 0,625 U *Taq* Polimerazy (Fermentas). Profil temperatur reakcji PCR był następujący: denaturacja wstępna 94°C przez 3 min następnie 34 cykle namnażające po 30 s w 94°C, 30 s w 60°C, 30 s w 72°C i końcowa temperatura wydłużania 5 min w 72°C. Dla strawienia fragmentu o długości 262 bp przy użyciu enzymu HaeIII próbki były inkubowane przez 4 h w 37°C.

Badania molekularne nad genem CASK przeprowadzono analizując polimorfizm w eksonie 4 genu w pozycji (A→C), analizę RFLP dokonano przy użyciu enzymu restrykcyjnego HinfI (Fermentas) [14].

Reakcję prowadzono w objętości 25  $\mu$ l mieszaniny i zawierała ona: 200 ng genomowego DNA, 2,5 pmol każdego z primerów, 200  $\mu$ M każdego z dNTP, 1,5 mM MgCl<sub>2</sub> i 0,625 U *Taq* Polimerazy (Fermentas). Profil temperatur reakcji PCR był następujący: denaturacja wstępna 94°C przez 3 min następnie 35 cykli namnażających po 30 s w 94°C, 30 s w 60°C, 30 s w 72°C i końcowa temperatura wydłużania 5 min



w 72°C. Dla strawienia fragmentu o długości 350 bp przy użyciu enzymu *HinfI* próbki były inkubowane przez 6 h w temperaturze 37°C.

Uzyskane fragmenty restrykcyjne, zarówno dla genu BLG jak i CASK, rozdzielane były następnie w 3,5-procentowych żelach agarozowych z dodatkiem bromku etydyny (0,5 µg·ml<sup>-1</sup>), w obecności wzorca DNA pUC19/*MspI*.

Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzono charakterystykę struktury genetycznej badanej populacji krów, w tym celu obliczono frekwencję genów i genotypów BLG i CASK. Dane o maksymalnej wydajności mlecznej krów, dla których zbadano frekwencje genów BLG i CASK pochodziły z bazy danych systemu SYMLEK. Obliczenia statystyczne wykonano przy zastosowaniu wieloczynnikowej analizy wariancji [17]. Istotności różnic zweryfikowano za pomocą testu statystycznego Scheffe.

### 3. WYNIKI BADAŃ

W badaniach własnych wyodrębniono trzy grupy krów pod względem polimorfizmu beta-laktoglobuliny oraz kappa-kazeiny: AA, AB i BB. Z danych zawartych w tabeli 1 wynika, że udział heterozygot BLG AB w badanej populacji był ponad dwukrotnie większy niż homozygot AA i BB, przy czym stwierdzono niewiele większą ilość homozygot BLG BB w porównaniu z homozygotami AA. W analizowanej populacji w układzie BLG stwierdzono większy udział genu B (0,53) niż A (0,47) (tab. 1). W przypadku genu kappa-kazeiny, stwierdzono przewagę genotypów CASK AA (0,70) i niewielki udział genotypów CASK BB (0,06). Zaobserwowano większą frekwencję allelu A (0,82) nad pożądanym w hodowli allelem B (0,18).

Tabela 1. Frekwencja genów i genotypów beta-laktoglobuliny i kappa-kazeiny w badanej populacji  
Table 1. Frequency of beta-globulin and kappa-casein genes and genotypes in the population examined

Genotyp Genotype	Liczba genotypów Number of genotypes	Frekwencja genotypów Frequency of genotypes	Frekwencja allelu Frequency of allele	
			A	B
		BLG		
AA	49	0,24		
AB	96	0,47	0,47	0,53
BB	60	0,29		
		CASK		
AA	143	0,70		
AB	49	0,24	0,82	0,18
BB	13	0,06		

W tabeli 2 przedstawiono wyniki użytkowości mlecznej krów w maksymalnej laktacji w zależności od wariantu genetycznego beta-laktoglobuliny i kappa-kazeiny. Stwierdzono, że najwyższą wydajnością mleka i jego podstawowych składników charakteryzowały się krowy o genotypie BLG AA. Natomiast mleko krów BLG BB pod względem zawartości tłuszczu przewyższało mleko pozyskiwane od krów o genotypach BLG AA i BLG AB. Różnice nie były jednak istotne statystycznie.

W przypadku genu kappa-kazeiny stwierdzono, że krowy niezależnie od genotypu produkowały mleko na podobnym poziomie, różnice nie były istotne statystycznie (tab. 2). Stwierdzono niską zawartość tłuszczu w mleku u krow o genotypie CASK BB (4,29%) w porównaniu z dwiema pozostałymi cechami polimorficznymi (4,49%), jednak liczebność homozygot recesywnych (13 zwierząt) uniemożliwia traktowanie tego wyniku jako wyznacznika dla większej populacji, obarczony jest on dużym błędem. Test statystyczny Scheffé nie wykazał różnic istotnych statystycznych pomiędzy badanymi grupami krow.

Tabela 2. Wydajność mleka badanej populacji krow oszacowanych dla laktacji maksymalnej w zależności od wariantu genetycznego beta-laktoglobuliny i kappa-kazeiny

Table 2. Milk yield of the examined population of cows estimated for maximum lactation depending on the genetic variant of beta-lactoglobulin and kappa-casein

Genotyp Genotype	Wydajność mleka Milk yield (kg)	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	Wydajność białka Protein yield (kg)	Zawartość białka Protein content (%)
BLG					
AA	7701,55	334,50	4,35	254,07	3,30
AB	7404,24	331,08	4,49	244,61	3,31
BB	7334,78	334,72	4,54	242,17	3,30
CASK					
AA	7501,60	335,87	4,49	248,81	3,33
AB	7306,44	327,97	4,49	237,60	3,24
BB	7488,70	319,30	4,29	248,70	3,31

Analizując wpływ laktacji, stada, z której pochodziły zwierzęta oraz genotypów pod względem genów BLG i CASK, stwierdzono wysoko istotny statystycznie wpływ dwóch pierwszych czynników na użytkowość mleczną krow w laktacji, natomiast wpływ badanych genów okazał się nieistotny statystycznie (tab. 3).

Tabela 3. Wartość  $F_{emp}$  oraz istotność wpływu badanych czynników na wydajność mleka w laktacji maksymalnej

Table 3. Value of  $F_{emp}$  and the significance of the effect of the factors studied on milk yield in maximum lactation

Czynniki Factors	Maksymalna laktacja krow - Maximum lactation of cows				
	Wydajność mleka Milk yield (kg)	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	Wydajność białka Protein yield (kg)	Zawartość białka Protein content (%)
Laktacja Lactation	8,96**	5,68**	0,78	5,10**	4,92**
Stado – Herd	3,92**	8,65**	10,23**	3,16*	12,94**
Genotyp Genotype BLG	0,75	0,19	0,30	0,84	0,06
Genotyp Genotype CASK	0,37	1,06	1,31	0,83	2,34

\*\*  $p \leq 0,01$ ; \*  $p \leq 0,05$

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Uzyskane rezultaty pod względem frekwencji genu BLG korespondują z wynikami innych autorów [4, 7, 14, 19]. Litwińczuk i wsp. [13] wykazała podobny procentowy udział genotypów BLG w czterech odmiennych typach gospodarstw. Autorzy oszacowali dla środkowo-wschodniej Polski udział BLG AA, AB i BB odpowiednio na poziomie: 13,3, 53,4 i 33,3, natomiast dla rejonu wileńskiego na Litwie: 20,6, 58,6 oraz 21,1. W badaniach Czerniawskiej-Piątkowskiej i Kamienieckiego [4] fenotypy BLG AB najliczniej występowały w grupie krów o najwyższym (75,1–100%) udziale genów hf, natomiast w grupie krów o genotypie 50,1–75,0% autorzy nie stwierdzili występowania wariantu BLG AA. Ziemiński i wsp. [21] uzyskali również podobne rezultaty, w przypadku określonych frekwencji badanych genów.

Podobną tendencję frekwencji genów determinujących polimorfizm BLG obserwowali również Czerniawska-Piątkowska i Kamieniecki [4], Litwińczuk i wsp. [13], Kamiński [7]. Litwińczuk i wsp. [12] wskazują za innymi autorami na zróżnicowanie częstotliwości występowania genów BLG A i B w zależności od rasy była. Kamiński i Figiel [9] badając mieszańce  $cb \times hf$  wykazali, że frekwencja allelu A, przewyższa frekwencję allelu B we wszystkich badanych grupach.

Ng-Kwai-Hang i wsp. [16] po przebadaniu krów z 546 stad była mlecznego stwierdzili, że największą frekwencją pod względem genu BLG charakteryzowały się heterozygoty AB, było ich prawie 50%, homozygot BB – 40%. Jeżeli chodzi o frekwencję genu CASK, najwięcej stwierdzono osobników z genem w formie A, homozygot AA 54,54%, heterozygot AB – 41,54%, osobników BB – 3,92%. W badaniach własnych grupa osobników CASK BB była również najmniej licznie reprezentowana.

Badania własne wskazujące na wyższość allelu BLG A dla wydajności mlecznej krów korespondują z rezultatami uzyskanymi przez Kamińskiego i Zabołowicza [8] oraz Ziemińskiego i wsp. [21]. W wynikach badań własnych nie zostały potwierdzone statystycznie, jednak na ich podstawie można wnioskować o korzystnym efekcie oddziaływania allelu BLG A na wydajność mleka i jego podstawowych składników również w badanej populacji krów.

W zależności od wariantu genetycznego beta-laktoglobuliny, krowy o genotypie BLG BB charakteryzowały się wyższą o 0,19–0,05% zawartością tłuszczu w porównaniu z homozygotami AA i heterozygotami AB. Wyniki badań własnych korespondują z rezultatami Dobickiego i wsp. [5] oraz innymi autorami cytowanymi przez Litwińczuk i wsp. [12]. Kamiński i Zabołowicz [8] stwierdzili wyższą zawartość tłuszczu i białka (4,32 i 3,51%) w mleku produkowanym przez krowy o genotypie BLG AA, natomiast wartości tych cech w przypadku genotypów AB i BB były jednakowe, odpowiednio: 4,27 i 3,33%.

Badania prowadzone przez Lin i wsp. [11] nad wpływem kappa-kazeiny na cechy użytkowości mlecznej w poszczególnych laktacjach krów wskazały, że krowy o genotypie BB dawały więcej mleka niż krowy o pozostałych genotypach. Bovenhuis i Weller [2] wykazali natomiast, że mleko krów o genotypie homozygot BB pod względem CASK zawierało więcej białka niż pozostałych porównywanych grup. Badania te wskazują również na zdecydowanie większą przydatność technologiczną do produkcji serów mleka krów o genotypie BB pod względem genu CASK [2]. Felenčzak i wsp. [6] w swoich badaniach wskazują, że krowy posiadające genotyp AB i BB kappa-kazeiny charakteryzowały się wyższą zawartością białka ogólnego i tłuszczu w mleku. Buchberger

i Dove [3] wskazują, na podstawie zebranych danych literaturowych, na genotypy CASK wariant BB i BLG wariant BB jako rekomendowane dla przemysłu mleczarskiego do produkcji serów, jednak zalecają w tym względzie dalsze wnikliwe badania.

Według Litwińczuk i wsp. [12] oraz Zatoń [20] polimorfizm białek mleka został na tyle poznany, że w pracy hodowlanej genetyczne warianty białek mleka mogą zostać z powodzeniem wprowadzone jako dodatkowe parametry selekcyjne. Zdaniem autorów dotyczy to głównie wariantów genetycznych beta-laktoglobuliny i kappa-kazeiny oraz ich wpływu na zawartość białka oraz cechy technologiczne mleka. Prowadzenie selekcji bydła mlecznego z wykorzystaniem markerów genetycznych byłoby odpowiedzią na coraz wyższe wymagania przemysłu mleczarskiego, preferującego mleko o wyższych parametrach technologicznych do produkcji serów. Zdaniem Kamińskiego [7], dla zapewnienia wykorzystania pożądaných efektów niektórych genotypów białek mleka należałoby wprowadzić selektywną dystrybucję nasienia, polegającą na stosowaniu nasienia buhajów o korzystnych genotypach np. beta-laktoglobuliny w tych regionach, w których funkcjonują duże zakłady przetwórstwa mlecznego, natomiast nasienie pozostałych buhajów w regionach, gdzie mleko skupowane jest głównie do bezpośredniej konsumpcji.

## 5. WNIOSKI

1. Wyniki przeprowadzonych badań pod względem polimorfizmu beta-laktoglobuliny wskazują na ponad dwukrotnie większy udział w badanej populacji heterozygot BLG AB (0,47) niż homozygot BLG AA (0,24) i BLG BB (0,27). W obrębie beta-laktoglobuliny wykazano przewagę częstości genu B nad A, co jest pożądane przez przemysł mleczarski.
2. Najwyższą wydajność mleka i jego podstawowych składników stwierdzono w laktacji maksymalnej u krów o genotypie BLG AA. Mleko krów BLG BB pod względem zawartości tłuszczu przewyższało mleko pozyskiwane od krów o genotypach BLG AA i BLG AB.
3. W badanej populacji zaobserwowano większą frekwencję allelu A (0,82) nad pożądanym w hodowli allelem B (0,18). W przypadku genu kappa-kazeiny stwierdzono, że krowy niezależnie od genotypu produkowały mleko na podobnym poziomie, różnice nie były istotne statystycznie.

## LITERATURA

- [1] Aschaffenburg R., 1968. Reviews of the progress of dairy science. Genetic variants of milk proteins: their breed distribution. *J. Dairy Res.* 35, 447–460.
- [2] Bovenhuis H., Weller J.L., 1994. Mapping and Analysis of Dairy Cattle Quantitative Trait Loci by Maximum Likelihood Methodology Using Milk Protein Genes as Genetic Markers. *Genetics* 137(1), 267–280.
- [3] Buchberger J., Dove P., 2000. Lactoprotein Genetic Variants in Cattle and Cheese Making Ability. *Food Technol. Biotechnol.* 38(2) 91–98.

- [4] Czerniawska-Piątkowska E., Kamieniecki H., 2002. Frekwencja genów i genotypów białek mleka krów w wielkostadnym gospodarstwie z terenu Pomorza Zachodniego. *Folia Univ. Stetin., Zoot.*, 227, 44, 35–40.
- [5] Dobicki A., Walawski K., Chladek G., Nowopolska A., Koliski W., Zachwieja A., 2002. Dairy traits of the progeny of red-and-white bulls described through the genetic polymorphism of milk proteins and principally of fraction  $\alpha_{s1}$ -CN. *Ann. Anim. Sci.* 2(1), 5–15.
- [6] Feleńczak A., Gil Z., Ormian M., 2000. Kappa-kazeina jako wskaźnik przydatności technologicznej mleka. *Rocz. Nauk. Zoot., Suppl.* 8, 9–13
- [7] Kamiński S., 2001. Polimorfizm genów białek mleka u bydła. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.
- [8] Kamiński S., Zabolewicz T., 2000. Associations between bovine beta-lactoglobulin polymorphism within coding and regulatory sequences and milk performance traits. *J. App. Genet.*, 41(2), 91–99.
- [9] Kamiński S., Figiel I., 1993. Kappa casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerase chain reaction. *Genet. Polon.* 34(1), 65–72.
- [10] Kucerova J., Matejcek A., Jandurova O.M., Sorensen P., Nencova E., Stipkova M., Kott T., Bouska J., Frelich J., 2006. Milk protein genes CSN1S1, CSN2, CSN3, LGB and their relation to genetic values of milk production parameters in Czech Flekvieh. *Czech J. Anim. Sci.* 51(6), 241–247.
- [11] Lin C.Y., McAllister A.J., Ng Kwai Hang K.F., Hayes J.F., Batra T.R., Lee A.J., Roy G.L., Vesely J.A., Wauthy J.M., Winter K.A., 1989. Relationships of milk protein types to lifetime performance. *J. Dairy Sci.* 72(11), 3085–3090.
- [12] Litwińczuk A., Barłowska J., Król J., Litwińczuk Z., 2006. Białka polimorficzne mleka jako markery cech użytkowych bydła mlecznego i mięsnego. *Med. Wet.* 62(1), 6–10.
- [13] Litwińczuk A., Litwińczuk Z., Tumienie M., Barłowska J., 1999. Polimorfizm białek mleka krów cb z wybranych rejonów Polski i Litwy. *Pr. i Mat. Zoot.* 54, 101–106.
- [14] Medrano J.F., Aguilar-Cordova E., 1990. Genotyping of bovine kappa-casein loci following DNA sequence amplification. *Bio/Technology* 8, 144–146.
- [15] Meisel H., 1998. Overview on milk protein-derived peptides. *Inter. Dairy J.* 8, 363–373.
- [16] Ng-Kwai-Hang K.F., Monardes H.G., Hayes J.F., 1990. Association between genetic polymorphism of milk proteins and production traits during three lactations. *J. Dairy Sci.* 73, [JDS.fass.org/cgi/reprint/73/12/3414pdf](http://JDS.fass.org/cgi/reprint/73/12/3414pdf)
- [17] StatSoft, Inc. (2007). STATISTICA (data analysis software system), version 8.0.
- [18] Strzałkowska N., Krzyżewski J., Ryniewicz Z., 2000. Wpływ genotypu beta-laktoglobuliny i kappa-kazeiny na wydajność, skład chemiczny i podstawowe parametry technologiczne mleka krów cb. *Pr. i Mat. Zoot.* 56, 107–119.
- [19] Walawski K., Czarnik U., Zabolewicz T., 1997. Związek między polimorfizmem beta-laktoglobuliny (BLG) i zróżnicowaniem wskaźników diagnostycznych charakteryzujących podkliniczne stany mastitis u krów rasy czarno-białej. *Rocz. Nauk. Zoot.* 24(4), 9–22.

- [20] Zatoń M., 1999. Znaczenie polimorfizmu kappa-kazeiny w hodowli bydła. Pr. i Mat. Zoot. 54, 7–19.
- [21] Ziemiński R., Juszcak J., Czarnik U., Ćwikła A., Zabołewicz T., Walawski K., 2005. Związek między polimorfizmem białek mleka i zróżnicowaniem wydajności oraz składu mleka krów utrzymywanych w stadzie bydła rasy czarno-białej kombinatu rolnego Kietrz. Acta Sci. Pol., Zootechnica 4(1), 163–170.

## BETA-LACTOGLOBULIN AND KAPPA-CASEINE GENOTYPE AND MILK YIELD IN MAXIMUM LACTATION

### Summary

Based on the polymorphism in beta-lactoglobulin and kappa-casein genes, a genetic structure of 205 cows bred in the Kujawy and Pomorze Province was determined. Genotypes were marked using the PCR-RFLP method. The results concerning polymorphism in beta-lactoglobulin gene indicated that in the population under analysis BLG AB heterozygotes (0.47) are twice as frequent as BLG AA (0.24) and BLG BB (0.29) homozygotes. In CASK configuration the following genotypes frequency was noted: AA (0.70), AB (0.24) and the lowest BB (0.06).

The highest yield of milk and its basic components was noted in maximum lactation in cows with BLG AA genotype. It was also observed that, depending on a genetic variant of beta-lactoglobulin, cows with BLG BB genotype were characterized by fat content higher in comparison with AA homozygotes and AB heterozygotes. There were no significant differences between the results depending of the cow genotype. Depending on genetic variant of kappa-casein, cows with CASK BB genotype demonstrated fat content lower than other cows, however the number of these animals was very low (13) and thus the result does not seem credible enough.

Keywords: cow, milk proteins, beta-lactoglobulin, kappa-casein

*Praca dofinansowana z budżetu województwa w ramach Regionalnego Funduszu Badań i Wdrożeń Województwa Kujawsko-Pomorskiego*

## ZAWARTOŚĆ SPRZĘŻONEGO KWASU LINOŁOWEGO W TKANCE TŁUSZCZOWEJ LOSZEK ŻYWIONYCH PASZĄ Z DODATKIEM CLA I OLEJU SŁONECZNIKOWEGO\*

Przemysław Dariusz Wasilewski, Jerzy Nowachowicz,  
Grażyna Michalska, Arkadiusz Wojciechowski

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
Zakład Oceny Surowców Zwierzęcych  
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Celem pracy było określenie zawartości izomerów sprzężonego kwasu linolowego w tkance tłuszczowej 60 loszek mieszańców ras irlandzkich żywionych paszą z dodatkiem CLA w ilości 0,5; 1,0 i 2,0%. Wyniki porównywano z rezultatami uzyskanymi w grupach zwierząt otrzymujących dodatek oleju słonecznikowego (0,5; 1,0 i 2,0%), które traktowano jako kontrolne. Profil kwasów tłuszczowych oznaczono na próbkach słoniny pochodzących od każdego zwierzęcia, za pomocą chromatografii gazowej. Stwierdzono wzrost zawartości izomerów CLA w słoninie w miarę zwiększania koncentracji dodatku sprzężonego kwasu linolowego oraz oleju słonecznikowego w dawkach pokarmowych.

Słowa kluczowe: sprzężony kwas linolowy, loszki, tkanka tłuszczowa

### 1. WSTĘP

Wartość dietetyczna wieprzowiny zależy od zawartości tłuszczu w tuszy i składu kwasów tłuszczowych, a zwłaszcza od obecności kwasów o działaniu hipocholesterolemicznym. Dowiedziono, że niższy poziom cholesterolu w tkance mięśniowej można osiągnąć poprzez wzbogacenie jej w wielonienasycone kwasy tłuszczowe [2, 11]. Pieszka i wsp. [14] zaobserwowali, że spadek zawartości trójglicerydów, ogólnego cholesterolu oraz jego frakcji HDL występował wraz ze zwiększaniem dodatku SKL-u do diety.

Wieprzowina dietetyczna powinna zawierać optymalny poziom tłuszczu śródmięśniowego i międzymięśniowego o odpowiednim składzie kwasów tłuszczowych, a szczególnie o prawidłowej zawartości i proporcji kwasów wielonienasyconych omega-3 i omega-6. Smakowitość wieprzowiny jest dodatnio skorelowana z zawartością nasyconych (SFA) i jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA), a ujemnie – z zawartością kwasów wielonienasyconych (PUFA) [12]. Należy jednak zauważyć, że Barowicz i wsp. [3] oraz Dugan i wsp. [7] w swoich badaniach nie zaobserwowali negatywnego wpływu sprzężonego kwasu linolowego na pogorszenie się cech sensorycznych wieprzowiny.

Sprężony kwas linolowy ma działanie antykancerogenne, zapobiega odkładaniu się tłuszczu i arteriosklerozie, stymuluje układ odpornościowy oraz wykazuje właściwości przeciwzapalne. Składa się z grupy izomerów pozycyjnych oraz geometrycznych (cis lub trans) kwasu linolowego [4, 5, 9, 21].

Dodatek CLA do paszy dla świń podwyższa jego poziom w mięsie oraz tłuszczu [10, 18]. Badania dowiodły, że CLA podawany jako dodatek do paszy pozytywnie wpływa na jakość mięsa [10], zmniejsza grubość słoniny oraz ogólną zawartość tłuszczu w tuszy, zwiększa natomiast mięsność oraz wykorzystanie paszy [17, 18, 22].

Celem pracy było określenie zawartości izomerów sprężonego kwasu linolowego w tkance tłuszczowej loszek mieszańców ras irlandzkich żywionych paszą z dodatkiem CLA.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Doświadczeniem objęto 60 loszek. Były to mieszańce ♂ irlandzka uszlachetniona krajowa x ♀ (♂ irlandzka uszlachetniona krajowa x ♀ wielka biała irlandzka). Tucz świń przeprowadzono w zakresie masy ciała od 40 do 95 kg. Warunki utrzymania, pielęgnacji i żywienia wszystkich tuczników doświadczalnych były ujednoczone. Zwierzęta utrzymywano w kojcach o wymiarach 4,8 x 2,4 m. Temperatura regulowana była komputerowo i wynosiła 20-22°C. Pożywienie oraz woda były dostępne *ad libitum*.

Świnie wybrano przy masie ciała 40 kg i podzielono na 6 grup (liczących po 10 osobników umieszczonych w 6 kojcach). W poszczególnych grupach stosowano zróżnicowaną dietę według następującego schematu:

- 1) dietę o 0,5% zawartości sprężonego kwasu linolowego (CLA 0,5),
- 2) dietę o 1,0% zawartości sprężonego kwasu linolowego (CLA 1,0),
- 3) dietę o 2,0% zawartości sprężonego kwasu linolowego (CLA 2,0),
- 4) dietę o 0,5% zawartości oleju słonecznikowego (SFO 0,5),
- 5) dietę o 1,0% zawartości oleju słonecznikowego (SFO 1,0),
- 6) dietę o 2,0% zawartości oleju słonecznikowego (SFO 2,0).

Po zakończeniu tuczu świnie przewieziono z zachowaniem zasad prawidłowego transportu do zakładów mięsnych. Ich uboju dokonano po 24-godzinnym odpoczynku. Zwierzęta oszołomiono używając do tego celu dwutlenku węgla.

Po 24 godzinach od uboju i dokładnym wychłodzeniu tusz (+4°C) dokonano ich rozbioru zgodnie z metodyką stosowaną w przemyśle mięsnym. Do dalszych analiz pobrano mięśnie *Longissimus dorsi* wraz z okrywającą je skórą z prawej półtuszy każdego zwierzęcia. Próby przewieziono do The National Food Centre w Dublinie, gdzie oznaczono profil kwasów tłuszczowych na próbkach słoniny pochodzących od każdego zwierzęcia, za pomocą chromatografii gazowej. Analiz dokonano przy użyciu chromatografu Varian 3400 Gas Chromatograph wyposażonego w kolumnę SGE BPX-70 o długości 120 m oraz średnicy 0,25 mm (Phenomenex).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, obliczając średnią arytmetyczną ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (s). Istotność różnic między grupami weryfikowano przy zastosowaniu testu Duncana. Do obliczeń wykorzystano program komputerowy STATISTICA 5.5 PL (2000).



## 3. WYNIKI

W tabeli 1 zaprezentowano wyniki dotyczące zawartości izomerów sprzężonego kwasu linolowego w słoninie. Izomer c9 t11 CLA w najwyższym stężeniu (3,64%) wystąpił w grupie 6 (świn karmionych paszą z 2% dodatkiem oleju słonecznikowego), najniższym zaś (0,66%) – w grupie 1 (0,5% dodatek CLA do paszy). Między grupą 6 a pozostałymi stwierdzono statystycznie wysoko istotne różnice. Analiza wariancji potwierdziła różnice statystyczne na takim samym poziomie istotności ( $P \leq 0,01$ ) również pomiędzy grupami 2 i 4 a 3 i 5. Między grupą 1 a 2 i 4 wystąpiły natomiast statystycznie istotne różnice. W grupach świń otrzymujących sprzężony kwas linolowy lub olej słonecznikowy zawartość izomeru c9 t11 CLA w słoninie wzrastała w miarę zwiększania koncentracji danego składnika w paszy.

Wyniki dotyczące izomeru t10 c12 sprzężonego kwasu linolowego przedstawiały się podobnie jak w przypadku izomeru c9 t11, gdyż najwyższa jego koncentracja w słoninie – 2,64% – wystąpiła w grupie 6 (2% dodatek oleju słonecznikowego), a najniższa – w grupie 1 (0,40%), czyli u osobników karmionych paszą z 0,5% dodatkiem sprzężonego kwasu linolowego. Między tymi grupami zwierząt udowodniono również statystycznie wysoko istotne różnice jak w przypadku izomeru c9 t11. W grupach świń otrzymujących sprzężony kwas linolowy lub olej słonecznikowy udział izomeru t10 c12 CLA w słoninie wzrastał w miarę zwiększania koncentracji tego składnika w paszy.

Tabela 1. Zawartość izomerów sprzężonego kwasu linolowego w słoninie (%)

Table 1. Amount of conjugated linoleic acid isomers in backfat (%)

Kwas tłuszczowy Fatty acid	Miara statystyczna Statistical measure	Grupa Group						Istotność różnic między grupami Significance of differences between groups	
		CLA 0,5 1	CLA 1,0 2	CLA 2,0 3	SFO 0,5 4	SFO 1,0 5	SFO 2,0 6	$P \leq 0,05$	$P \leq 0,01$
t11 CLA	$\bar{x}$	0,66	1,14	2,64	1,27	2,55	3,64	1 – 2,4	6 – 1,2,3,4,5; 2,4 – 3,5
	s	0,12	0,18	0,47	0,29	0,33	1,04		
t10 c12 CLA	$\bar{x}$	0,40	0,68	1,74	0,76	1,63	2,64	–	6 – 1,2,3,4,5; 2,4 – 3,5
	s	0,08	0,11	0,34	0,21	0,25	0,82		

## 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Thiel-Cooper i wsp. [18] stwierdzili liniowy wzrost zawartości sprzężonego kwasu linolowego w tłuszczu podskórnym świń ( $P \leq 0,001$ ) wraz ze zwiększaniem się jego udziału w dawce pokarmowej. Ostrowska i wsp. [13] oraz Tischendorf i wsp. [19] również wykazali, że świnię otrzymujące dodatek CLA charakteryzowały się jego podwyższonym poziomem w tkance tłuszczowej. Bee [6] także potwierdził wpływ dodatku sprzężonego kwasu linolowego na skład kwasów tłuszczowych w słoninie.

Odmienne rezultaty uzyskali Stangl i wsp. [16]. Nie zdołali oni bowiem wykazać zaobserwowanego w innych doświadczeniach wpływu dodawania SKL-u do paszy na

zmianę profilu kwasów tłuszczowych. Weber i wsp. [20] w eksperymencie przeprowadzonym w celu określenia skuteczności dodatku sprzężonego kwasu linolowego do paszy jako czynnika polepszającego wzrost u nowo narodzonych świń stwierdzili, że dodatek 0,6% CLA nie powoduje zwiększenia tempa wzrostu prosiąt. Pieszka i wsp. [15] również wykazali brak ujemnego wpływu tego kwasu na wyniki tuczu świń.

Przedstawione w pracy wyniki świadczą o wzroście zawartości zarówno izomeru c9 t11 CLA, jak i t10 c12 CLA w słoninie w miarę zwiększania udziału sprzężonego kwasu linolowego lub oleju słonecznikowego w paszy. Podobne rezultaty uzyskali Azain i wsp. [1], Glaser i wsp. [8] oraz Tischendorf i wsp. [19], którzy największą koncentrację kwasów tłuszczowych stwierdzili w tkance tłuszczowej badanych zwierząt.

Należy także podkreślić, że najwyższą zawartością badanych izomerów CLA w słoninie uzyskano w grupie zwierząt otrzymujących 2% dodatek oleju słonecznikowego. Dodatek 2% CLA do paszy powodował co prawda wzrost występowania izomerów CLA, lecz w znacznie mniejszym stopniu ( $P \leq 0,01$ ). Wskazuje to na celowość stosowania znacznie tańszego oleju słonecznikowego (w stosunku do syntetycznego CLA) jako dodatku do paszy w celu modyfikowania zawartości korzystnych kwasów tłuszczowych występujących w słoninie ubijanych świń.

## 5. WNIOSKI

1. Zawartość izomerów CLA w słoninie w miarę zwiększania dodatku sprzężonego kwasu linolowego oraz oleju słonecznikowego w dawkach pokarmowych dla loszek podczas tuczu od 40 do 95 kg masy ciała wzrastała.
2. Korzystniejszy wzrost zawartości izomerów CLA w słoninie uzyskano dodając do paszy olej słonecznikowy niż znacznie droższy syntetyczny sprzężony kwas linolowy.
3. Skład kwasów tłuszczowych w tkankach zwierząt można modyfikować poprzez dodatek oleju słonecznikowego lub CLA do paszy i w ten sposób korzystnie oddziaływać na zdrowie konsumentów.

*Praca wykonana w ramach V Programu Ramowego Unii Europejskiej (Stypendium Marii Curie) w The National Food Centre, Dublin, Irlandia*

## LITERATURA

- [1] Azain M.J., 2003. Conjugated linoleic acid and its effects on animal products and health in single-stomached animals. *Proc. of the Nutrition Society* 62(2), 319–328.
- [2] Barowicz T., Kędzior W., 2000. Wykorzystanie pełnotłustych nasion lnu oraz zróżnicowanych dawek witaminy E do modyfikacji składu chemicznego i walorów dietetycznych mięsa wieprzowego. *Zesz. Nauk. PTZ, Chów i Hodowla Trzody Chlewnej* 48, 161–174.
- [3] Barowicz T., Pieszka M., Pietras M., Migdał W., Kędzior W., 2002. Conjugated linoleic acid utilization for improvement of chemical composition and dietetic value of pork meat. *Ann. Anim. Sci.* 2(2), 123–130.

- [4] Bassaganya-Riera J., Hontecillas R., Beitz D.C., 2002. Colonic anti-inflammatory mechanisms of conjugated linoleic acid. *Clinical Nutrition* 21(6), 451–459.
- [5] Bawa S., 2003. An update on beneficial role of conjugated linoleic acid (CLA) in modulating human health: mechanisms of action. *Polish J. Food and Nutrition Sci.* 12/53(3), 3–14.
- [6] Bee G., 2000. Dietary conjugated linoleic acids alter adipose tissue and milk lipids of pregnant and lactating sows. *J. Nutrition* 130(9), 2292–2298.
- [7] Dugan M.E.R., Aalhus J.L., Jeremiah L.E., Kramer J.K.G., Schaefer A.L., 1999. The effects of feeding conjugated linoleic acid on subsequent pork quality. *Canadian J. Anim. Sci.* 79(1), 45–51.
- [8] Glaser K.R., Wenk C., Scheeder M.R.L., 2002. Effects of feeding pigs increasing levels of C18:1 trans fatty acids on fatty acid composition of backfat and intramuscular fat as well as backfat firmness. *Arch. Anim. Nutrition* 56(2), 117–130.
- [9] Hontecillas R., Wannemuehler M.J., Zimmerman D.R., Hutto D.L., Wilson J.H., Ahn D.U., Bassaganya-Riera J., 2002. Nutritional regulation of porcine bacterial-induced colitis by conjugated linoleic acid. *J. Nutrition* 132(7), 2019–2027.
- [10] Joo S.T., Lee J.I., Ha Y.L., Park G.B., 2002. Effects of dietary conjugated linoleic acid on fatty acid composition, lipid oxidation, color, and water-holding capacity of pork loin. *J. Anim. Sci.* 80(1), 108–112.
- [11] Kołodziej A., Pietruszka A., Jacyno E., Czarnecki R., 2002. Relationship between meatiness, intramuscular fat and cholesterol content and fatty acids in pork meat. *Ann. Anim. Sci.* 2 suppl., 325–329.
- [12] Migdał W., Koczanowski J., Paściak P., Borowiec F., Barowicz T., Pieszka M., Wojtysiak D., Orzechowska B., Klocek Cz., Tuz R., 2004. Profil kwasów tłuszczowych surowicy krwi, tłuszczu schabu i tłuszczu szynki tuczników wysoko-mięsnych. *Prace i Mat. Zoot.* 15, Zesz. specj., 239–240.
- [13] Ostrowska E., Cross R.F., Muralitharan M., Bauman D.E., Dunshea F.R., 2003. Dietary conjugated linoleic acid differentially alters fatty acid composition and increases conjugated linoleic acid content in porcine adipose tissue. *British J. Nutrition* 90(5), 915–928.
- [14] Pieszka M., Paściak P., Barowicz T., Wojtysiak D., Pustkowiak H., Migdał W., 2004. Effect of conjugated linoleic acid (CLA) addition to the diet on composition of fatty acids and lipids in pig blood. *Ann. Anim. Sci.* 2 suppl., 165–170.
- [15] Pieszka M., Paściak P., Wojtysiak D., Barowicz T., Migdał W., 2003. Wpływ różnego poziomu CLA w paszy na wyniki użytkowości tucznej świní rasy WBP. *Konf. Nauk. „Prace genetyczno-hodowlane nad świniami ras rodzimych”*, Poznań, 18-19 listopada.
- [16] Stangl G.I., Mueller H., Kirchgeßner M., 1999. Conjugated linoleic acid effects on circulating hormones, metabolites and lipoproteins, and its proportion in fasting serum and erythrocyte membranes of swine. *Europ. J. Nutrition* 38(6), 271–277.
- [17] Swan J.E., Parrish F.C., Wiegand B.R., Larsen S.T., Baas T.J., Berg E.P., 2001. Total body electrical conductivity (TOBEC) measurement of compositional differences in hams, loins, and bellies from conjugated linoleic acid (CLA)-fed stress-genotype pigs. *J. Anim. Sci.* 79(6), 1475–1482.

- [18] Thiel-Cooper R.L., Parrish F.C., Sparks J.C., Wiegand B.R., Ewan R.C., 2001. Conjugated linoleic acid changes swine performance and carcass composition. *J. Anim. Sci.* 79(7), 1821–1828.
- [19] Tischendorf F., Schone F., Kirchheim U., Jahreis G., 2002. Influence of a conjugated linoleic acid mixture on growth, organ weights, carcass traits and meat quality in growing pigs. *J. Anim. Physiology and Animal Nutrition*, 86(3–4), 117–128.
- [20] Weber T.E., Schinckel A.P., Houseknecht K.L., Richert B.T., 2001. Evaluation of conjugated linoleic acid and dietary antibiotics as growth promotants in weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 79(10), 2542–2549.
- [21] Whigham L.D., Higbee A., Bjorling D.E., Park Y., Pariza M.W., Cook M.E., 2002. Decreased antigen induced eicosanoid release in conjugated linoleic acid fed guinea pigs. *American J. Physiology*, 282(4/2), 1104–1112.
- [22] Wiegand B.R., Parrish F.C., Swan J.E., Larsen S.T., Baas T.J., 2001. Conjugated linoleic acid improves feed efficiency, decreases subcutaneous fat, and improves certain aspects of meat quality in Stress-Genotype pigs. *J. Anim. Sci.* 79(8), 2187–2195.

## AMOUNT OF CONJUGATED LINOLEIC ACID IN FAT TISSUE IN GILTS FED WITH FODDER WITH CLA AND SUNFLOWER OIL ADDED

### Summary

The aim of present research was to estimate the amount of conjugated linoleic acid isomers in fat tissue in 60 Irish crossbred gilts fed with fodder with CLA added at the amount of 0.5; 1.0 and 2.0%. The results were compared with results obtained in groups of animals fed with sunflower oil added (0.5; 1.0 and 2.0%), which constituted the control groups. The fatty acid profile was determined in samples of backfat from each animal using the gas chromatography. There was noted an increase in the content of CLA isomers in backfat with an increase in the concentration of conjugated linoleic acid and sunflower oil added to the ration.

Keywords: conjugated linoleic acid, gilts, fat tissue

## WYNIKI OCENY POKROJU LISÓW POLARNYCH NIEBIESKICH NA WYBRANYCH FERMACH ZWIERZĄT FUTERKOWYCH W WOJEWÓDZTWIE KUJAWSKO-POMORSKIM

Jacek Zawiaślak<sup>1</sup>, Natasza Świąciecka<sup>1</sup>, Dominika Gulda<sup>1</sup>, Bogusz Łaski<sup>2</sup>

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy

<sup>1</sup> Zakład Hodowli Koni i Zwierząt Futerkowych

ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

<sup>2</sup> Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt

ul. Hetmańska 28, 85-039 Bydgoszcz

Badania przeprowadzono w latach 2003-2005 na dwóch fermach lisów polarnych niebieskich zlokalizowanych w województwie kujawsko-pomorskim. Oceniono łącznie 1252 sztuk lisów, w tym na fermie F1 – 845 szt., a na fermie F2 – 407 szt. Analizowano wielkość i budowę zwierzęcia, typ barwny, czystość barwy, i jakość okrywy włosowej oraz sumę punktów otrzymaną za wymienione cztery cechy. Najbardziej ustabilizowaną cechą w stosunku do obowiązującego wzorca pokroju lisów polarnych jest wielkość zwierząt, natomiast pozostałe cechy uzyskały punktację niższą od możliwego maksimum, co świadczy o konieczności doskonalenia tych cech.

Słowa kluczowe: ocena pokroju, lisy polarne niebieskie

### 1. WSTĘP

Przeprowadzana corocznie ocena pokroju (licencja) na fermach zwierząt futerkowych pozwala stwierdzić ich wartość użytkową. Technika jej dokonywania ma wiele niedoskonałości [3, 9], jednym z zastrzeżeń jest subiektywizm oceny, a niektóre cechy (np. gęstość czy struktura okrywy włosowej) oceniane są metodą organoleptyczną. Istnieje więc potrzeba dalszego doskonalenia tej metody w celu jej większego zobiektywowania. Niektórzy autorzy proponują do oceny użyteczności zwierząt wykorzystać najnowsze zdobycze nauki, takie jak markery genetyczne [2].

Systematycznie i poprawnie przeprowadzona ocena pokroju zwierząt futerkowych daje hodowcom możliwość osiągnięcia znacznego postępu hodowlanego.

Celem badań było przedstawienie wyników oceny pokroju lisów polarnych niebieskich na wybranych fermach zarodowych w województwie kujawsko-pomorskim.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły lisy polarne niebieskie pochodzące z dwóch wybranych ferm zarodowych w województwie kujawsko-pomorskim. Badania przeprowadzono w latach 2003-2005. Analizie poddano łącznie 1252 sztuk lisów, przy czym na pierwszej fermie F1 oceniono 845 szt. (w tym 284 samców i 561 samic), natomiast na drugiej - F2 - 407 szt. (w tym 87 samców i 320 samic).

Analizowano wielkość i budowę zwierzęcia, typ barwny, czystość barwy i jakość okrywy włosowej oraz sumę punktów otrzymaną za wymienione cztery cechy. Zwierzęta oceniono zgodnie z obowiązującym wzorcem oceny pokroju lisów polarnych [17].

Istotność różnic między poszczególnymi badanymi latami i między płcią zweryfikowano za pomocą pakietu SAS/STAT [12].

## 3. WYNIKI

Wyniki oceny pokroju (w punktach) lisów polarnych niebieskich z fermy F1 przedstawiono w tabeli 1. Z prezentowanych danych wynika, że za wielkość i budowę zarówno samce, jak i samice uzyskały podczas licencji w całym okresie badawczym (2003-2005) maksymalną liczbę punktów - 6.

Następnymi analizowanymi cechami były typ barwny i czystość barwy okrywy włosowej. Kształtowały się one na dość dobrym poziomie, ponieważ uzyskały prawie 3 punkty, a więc maksymalną liczbę według wzorca. W przypadku czystości barwy zaobserwowano wysoce istotną statystycznie różnicę na rzecz samców.

Średnia wartość jakości okrywy włosowej na fermie F1 nie była satysfakcjonująca. Wynosiła 6,79 pkt. (przy maksimum 8 pkt.). Samce różniły się statystycznie wysoko istotnie od samic.

Łączna suma punktów ocenianych czterech cech, jaką uzyskały zwierzęta na fermie F1 w poszczególnych latach, kształtowała się na poziomie od 18,36 do 18,91 pkt., a jej zmienność wahała się od około 3 do 5%.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki oceny pokroju (w punktach) lisów polarnych z fermy F2. Na tej fermie (analogicznie jak na F1) za wielkość i budowę zarówno samców, jak i samic w całym okresie badawczym uzyskano maksymalną liczbę punktów - 6.

Średnie wartości dotyczące typu barwnego i czystości barwy okrywy włosowej kształtowały się na nieco wyższym poziomie niż u lisów z fermy F1. Nie stwierdzono istotnych różnic między płcią, choć samce także charakteryzowały się lepszymi wynikami niż samice.

Łączna suma punktów na fermie F2 (7,15) była prawie o pół punktu wyższa od uzyskanej na fermie F1, a zmienność tej cechy wynosiła około 4%.

W tabeli 3 przedstawiono punktację za poszczególne cechy oceny licencyjnej lisów polarnych z ferm F1 i F2 w latach 2003-2005. W każdym z badanych roczników wszystkie zwierzęta z obu ferm za wielkość i budowę otrzymały maksymalną liczbę punktów - 6, która stanowiła 100%.

Typ barwny i czystość barwy okrywy włosowej zostały ocenione na 2 i 3 punkty, pierwsza ocena dotyczyła tylko od 2 do 20% zwierząt. Za jakość okrywy włosowej zwierzęta otrzymały: 6, 7 lub 8 punktów, przy czym procentowo najczęściej przyznana oceną było 7 pkt. (poza jednym wyjątkiem, na fermie F2 w 2005 roku ocena 8-punktowa stanowiła najczęściej przyznaną spośród trzech wymienionych wcześniej - aż 45%).

Tabela 1. Wyniki oceny pokroju lisów polarnych niebieskich z fermy F1 w latach 2003–2005 (pkt.)  
 Table 1. Results of conformation evaluation in polar blue fox on F1 farm over 2003–2005 (score)

Płeć Sex	Rok Year	n	Wielkość i budowa zwierzęcia Animal size and anatomy		Typ barwny Colour type		Czystość barwy Colour purity		Jakość okrywy włosowej Fur quality		Suma punktów Total score	
			$\bar{x}$	$V_x$	$\bar{x}$	$V_x$	$\bar{x}$	$V_x$	$\bar{x}$	$V_x$	$\bar{x}$	$V_x$
♀	2003	133	6,00	0	2,98	4,09	2,86 <sup>A</sup>	12,29	6,99	8,35	18,83	3,41
	2004	77	6,00	0	2,99	3,82	2,99 <sup>A</sup>	3,82	6,82	10,57	18,79	4,08
	2005	74	6,00	0	2,92	9,42	2,89	10,81	7,05	10,73	18,86	5,07
	Razem Total	284	6,00	0	2,97	5,91	2,90 <sup>B</sup>	10,29	6,96 <sup>A</sup>	9,68	18,83 <sup>A</sup>	4,07
♂	2003	201	6,00	0	2,96	7,02	2,76	15,48	6,85 <sup>B</sup>	9,55	18,57 <sup>A</sup>	4,26
	2004	327	6,00	0	2,96	2,61	2,83	13,45	6,57 <sup>BC</sup>	9,75	18,36 <sup>Ba</sup>	4,11
	2005	33	6,00	0	2,94	8,24	2,94	8,24	7,03 <sup>C</sup>	10,95	18,91 <sup>B</sup>	4,05
	Razem Total	561	6,00	0	2,96	6,85	2,81 <sup>B</sup>	14,00	6,70 <sup>A</sup>	10,01	18,47 <sup>A</sup>	4,23
♂ i ♀ Total	2003	334	6,00	0	2,97	6,02	2,80	14,33	6,91 <sup>D</sup>	9,12	18,67 <sup>C</sup>	4,00
	2004	404	6,00	0	2,97	6,18	2,86	12,29	6,62 <sup>DE</sup>	10,01	18,44 <sup>CD</sup>	4,20
	2005	107	6,00	0	2,93	9,03	2,91	10,06	7,05 <sup>F</sup>	10,74	18,88 <sup>D</sup>	4,76
	Razem Total	845	6,00	0	2,96	6,55	2,84	12,91	6,79	10,05	18,59	4,27

a – różnica statystycznie istotna przy  $p \leq 0,05$  – difference significant at  $p \leq 0,05$

A, B, C, D, E – różnica statystycznie wysoce istotna przy  $p \leq 0,01$  – difference highly significant at  $p \leq 0,01$

Tabela 2. Wyniki oceny pokroju lisów polamych niebieskich z fermy F2 w latach 2003–2005 (pkt.)  
 Table 2. Results of conformation evaluation in polar blue fox on F2 farm over 2003–2005 (score)

Płeć Sex	Rok Year	n	Wielkość i budowa zwierzęcia Animal size and anatomy		Typ barwy Colour type	Czystość barwy Colour purity	Jakość okrywy włosowej Fur quality		Suma punktów Total score		
			$\bar{x}$	$V_x$			$\bar{x}$	$V_x$		$\bar{x}$	$V_x$
	2003	25	6,00	0	3,00	2,88	11,52	7,08	11,47	18,96	4,43
	2004	14	6,00	0	3,00	2,86	12,71	7,14	10,78	19,00	4,13
	2005	48	6,00	0	3,00	2,92	9,58	7,33	9,90	19,23	4,22
	Razem Total	87	6,00	0	3,00	2,90	10,57	7,23	10,48	19,13	4,28
	2003	108	6,00	0	3,00	2,93	8,99	7,16	10,49	19,08 <sup>a</sup>	4,19
	2004	106	6,00	0	2,98	2,84	12,98	6,97 <sup>a</sup>	9,99	18,79 <sup>Aa</sup>	4,45
	2005	106	6,00	0	2,97	2,92	9,61	7,27 <sup>a</sup>	9,96	19,16 <sup>A</sup>	4,27
	Razem Total	320	6,00	0	2,98	2,89	10,67	7,13	10,27	19,01	4,37
Razem Total	2003	133	6,00	0	3,00	2,92	9,48	7,14	10,64	19,05	4,22
	2004	120	6,00	0	3,00	2,84	12,90	6,99 <sup>A</sup>	10,07	18,94	4,41
	2005	154	6,00	0	2,98	2,92	9,57	7,29 <sup>A</sup>	9,91	19,16	4,25
	Razem Total	407	6,00	0	2,99	2,89	10,63	7,15	10,32	19,04	4,35

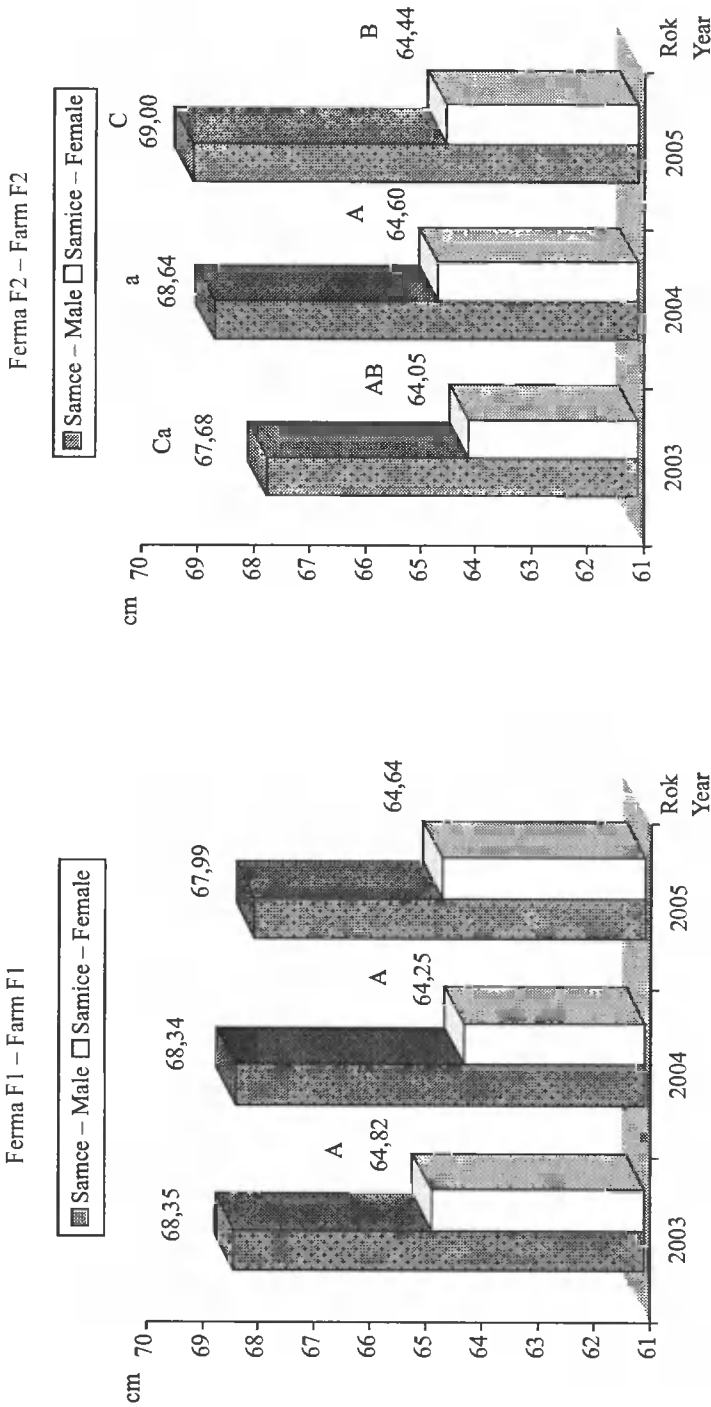
a – różnica statystycznie istotna przy  $p \leq 0,05$  – difference significant at  $p \leq 0,05$

A – różnica statystycznie wysoce istotna przy  $p \leq 0,01$  – difference highly significant at  $p \leq 0,01$



Tabela 3. Punktacja za poszczególne cechy oceny licencyjnej lisów polarnych niebieskich z fermy F1 i F2 w latach 2003-2005  
 Table 3. Score of particular traits in the conformation evaluation in polar blue fox on F1 and F2 farms over 2003 to 2005

Ferma Farm	Rok Year	Wielkość i budowa zwierzęcia Animal size and anatomy			Typ barwy Colour type			Czystość barwy Colour purity			Jakość okrywy włosowej Fur quality		
		pkt. score	n	%	pkt. score	n	%	pkt. score	n	%	pkt. score	n	%
F1	2003	6	334	100	2	11	3	2	67	20	6	83	25
		3	323	97	3	323	97	3	267	80	7	199	60
		3	404	100	2	14	3	2	58	14	6	184	46
F2	2004	6	107	100	3	390	97	3	346	86	7	184	46
		3	107	100	3	99	93	3	97	91	8	36	8
		3	107	100	2	8	7	2	10	9	6	26	24
F1	2005	6	107	100	3	99	93	3	97	91	7	49	46
		3	107	100	3	99	93	3	97	91	8	32	30
		3	107	100	3	99	93	3	97	91	8	32	30
F2	2003	6	133	100	3	133	100	2	11	8	6	30	23
		3	133	100	3	122	92	3	122	92	7	54	41
		3	133	100	3	122	92	3	122	92	8	49	36
F2	2004	6	120	100	2	2	2	2	19	16	6	28	23
		3	118	98	3	118	98	3	101	84	7	64	53
		3	120	100	3	118	98	3	101	84	8	28	24
F2	2005	6	154	100	2	3	2	2	13	8	6	24	16
		3	151	98	3	151	98	3	141	92	7	61	39
		3	154	100	3	151	98	3	141	92	8	69	45



a – różnica statystycznie istotna przy  $p \leq 0,05$  – difference significant at  $p \leq 0,05$

A, B, C – różnica statystycznie wysoce istotna przy  $p \leq 0,01$  – difference highly significant at  $p \leq 0,01$

Rys. 1. Długość tułowia lisów polarynych w badanych fermach zwierząt futerkowych w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2003-2005 (cm)  
 Fig. 1. Trunk length in polar blue fox on fur animal farms in the Kujawy and Pomorze Province over 2003-2005 (cm)

Na rysunku 1 przedstawiono średnie wartości długości tułowia lisów z dwóch analizowanych ferm. Długość tułowia samców wahała się od około 67 do 69 cm. Na fermie F2 średnia dla tej cechy osiągnęła najwyższy poziom w 2005 roku i statystycznie wysoko istotnie różniła się od stwierdzonej w roku 2003. Samice charakteryzowały się natomiast nieco bardziej wyrównaną długością tułowia, która oscylowała od 64,05 do 64,82 cm. Różnice między średnimi były jednak statystycznie wysoko istotne.

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Z przeprowadzonej analizy wynika, że za wielkość i budowę zarówno samce, jak i samice z obu ferm uzyskały w całym okresie badawczym (2003-2005) maksymalną liczbę punktów, która wskazuje na to, że wartość tej cechy znacznie przekroczyła parametry ustalone we wzorcu oceny pokroju pod koniec lat 90. XX wieku. Wielkość zwierząt poprawiono między innymi przez import lisów fińskich [14] i kojarzenie ich z lisami pochodzenia krajowego oraz zmianę warunków utrzymania i żywienia, co uwidoczniło się w korzystniejszej sprzedaży skór na międzynarodowych aukcjach [6, 8]. Cechę tę można uznać za w pełni ustabilizowaną na badanych fermach.

Średnie wartości charakteryzujące typ barwny i czystość barwy okrywy włosowej były bardziej zróżnicowane w stosunku do pierwszej cechy, ale nie odbiegały znacznie od oceny maksymalnej (3 pkt.). Rezultaty prowadzonej od wielu lat selekcji pod kątem ujednoczenia typu barwnego lisów polarnych niebieskich w pełni uwidoczniły się przy sprzedaży skór na międzynarodowej aukcji. Z przeprowadzonej analizy sprzedaży skór tych lisów w Helsinkach w sezonach 2001/2002 i 2002/2003 [7, 8] wynika, że procentowy udział skór krajowych w typach barwnych, tj. jasnych (PAL) i bardzo jasnych (XP), kształtował się na poziomie 27,63 i 24,01%, skór typów jeszcze jaśniejszych (tj. 2XP, 3XP, 4XP, All) sprzedano łącznie ponad 19,64%. W porównaniu z procentowym udziałem skór z całej aukcji, który kształtował się następująco: dla typu PAL – 26,00%, XP – 13,00% i typów jaśniejszych 17,00%, udział skór krajowych lisów niebieskich nie różnił się od skandynawskich w najbardziej pożądanym jasnym i bardzo jasnym typach barwnych. Charakteryzują się one natomiast gorszymi wskaźnikami czystości okrywy włosowej niż skóry skandynawskie.

Najgorzej ocenianą cechą na badanych fermach była jakość okrywy włosowej. Z badań przeprowadzonych przez Sochę [16] wynika, że współczynnik odziedziczalności ( $h^2$ ) dotyczący gęstości okrywy włosowej, a więc parametru, który w decydujący sposób wpływa na jakość okrywy włosowej, w zależności od komponentu ojca czy matki waha się od 0,046 do 0,315. Cecha ta jest więc nisko odziedziczalna i dlatego – jak sugeruje wyżej wymieniony autor – należałoby przy selekcji uwzględniać jeszcze inne parametry (jak np. użyteczność potomstwa), a nie tylko opierać się na ocenie fenotypowej.

Chcąc poprawić wyniki oceny licencyjnej w zakresie wcześniej wymienionych cech, należy szczególną uwagę zwrócić również na żywienie zwierząt [1, 5, 13].

Wyniki badań własnych dotyczące długości tułowia lisów polarnych niebieskich były podobne do uzyskanych przez Gugółka [4]. Długość żywego zwierzęcia jest cechą bardzo istotną, gdyż jest skorelowana z długością pozyskiwanych skór [10, 11], a więc w konsekwencji wpływa na wyższą cenę podczas sprzedaży [15].

## 5. WNIOSKI

1. Ogólna ocena lisów przeprowadzona w dwóch analizowanych fermach zarodowych w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2003–2005 wypadła dość korzystnie.
2. Najbardziej wyrównaną cechą była wielkość i budowa zwierzęcia, ponieważ zwierzęta z obydwu badanych ferm osiągnęły maksymalną liczbę punktów – 6.
3. Czystość barwy i jakość okrywy włosowej charakteryzowały się stosunkowo większą zmiennością (3,83–15,48%), należałoby więc zintensyfikować pracę selekcyjną nad tymi cechami.
4. Średnia suma punktów oceny pokroju zwierząt z obu ferm wahała się między 18,36 a 19,23 punktów, była więc zbliżona do oceny maksymalnej (20 pkt.).

## LITERATURA

- [1] Alhstrom O., 1995. Fordoyeliget av for med ulike fettmiva hos blarev og mink. Norsk Pelsdyrblad 3, 12–13.
- [2] Charon K.M., 2007. Analiza genetyczna uwarunkowań produktywności i zdrowotności zwierząt. Prz. Hod. 9, 8–13.
- [3] Cholewa R., 2000. Chów i hodowla zwierząt futerkowych. AR Poznań.
- [4] Gugolek A., 2002. Zastosowanie probiotyków w żywieniu lisów polarnych (*Alopex lagopus* L). Rozprawy i monografie 66, Wyd. UWM Olsztyn.
- [5] Jarosz S., 1993. Hodowla zwierząt futerkowych. PWN Warszawa – Kraków.
- [6] Kubacki S., Horoszczuk R., Kubacki P., 2004. Eksport skór lisów polarnych ciemnych (Shadow) w sezonie 2000/2001. Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN XXXIX, Seria B(53), 111–119.
- [7] Kubacki S., Horoszczuk R., Kubacki P., Święcicka N., 2004. Wyniki sprzedaży skór lisów polarnych niebieskich w sezonie 2001/2002. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 72(6), 149–157.
- [8] Kubacki S., Horoszczuk R., Kubacki P., Święcicka N., 2005. Wyniki sprzedaży skór lisów polarnych niebieskich (typu fińskiego) w sezonie 2002/2003. Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN XLL, Seria B(55), 97–104.
- [9] Kuźniewicz J., Filistowicz A., 1999. Chów i hodowla zwierząt futerkowych. AR Wrocław.
- [10] Lorek M.O., Gugolek A., Hartman A., 2001. Studies on the relationship between body weight trunk length and pelt size in common foxes (*Vulpes vulpes* L.) Czech J. Anim. Sci. 46(11), 481–484.
- [11] Piórkowska M., 1996. Relation between the body weight of arctic foxes and physical parameters of their pelts. Appl. Sci. Rep. Pol. Soc. Anim. Sci. 28, 167–174.
- [12] SAS/STAT v. 8.2, 2003. User's guide.
- [13] Sławoń J., 1987. Żywienie lisów i norek. PWRiL Warszawa.
- [14] Sławoń J., 1994. Kierunki doskonalenia produkcji skór futerkowych. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 15, 9–18.

- [15] Sławoń J., 2001. Wyniki aukcyjnej sprzedaży skór w Helsinkach. Hod. Zwierz. Fut. 8, 3-4.
- [16] Socha S., 1996. Ocena skuteczności pracy hodowlanej na fermie lisów polarnych niebieskich *Alopex lagopus* L. Rozpr. Nauk. 43, Wyd. AP Siedlce.
- [17] Wzorzec oceny pokroju lisów polarnych, 1998. Centralna Stacja Hodowli Zwierząt Warszawa.

## RESULTS OF CONFORMATION EVALUATION IN POLAR BLUE FOXES ON SELECTED FUR ANIMAL FARMS IN THE KUJAWY AND POMORZE PROVINCE

### Summary

The 2003-2005 investigations involved two polar blue fox farms in the Kujawy and Pomorze Province. The analysis involved a total of 1252 foxes; on F1 farm – 845 and F2 farm – 407. There were analyzed the animal size and anatomy, colour type, colour purity and fur quality as well as the total score calculated as the sum of the four items. The most stable trait, as compared with the standard model polar fox was the animal size, whereas the other traits scored lower than the possible maximum, which calls for the improvement of the traits.

Keywords: conformation evaluation, polar blue fox



ISSN 1899-0096