

Stan mikrobiologiczny mieszanki pełnoporcjowej sypkiej i jej wpływ na wyniki rozrodu lisów polarnych

Andrzej Gugolek¹, Manfred O. Lorek¹, Zofia Rotkiewicz²,
Paweł Janiszewski¹, Tomasz Wyczling¹

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
Katedra Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa,
ul. Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn-Kortowo

²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych,
ul. Oczapowskiego 13, 10-718 Olsztyn-Kortowo

W badaniach porównano wyniki rozrodu lisów polarnych żywionych sypkimi mieszankami suchymi, których podstawowym składnikiem były mączki zwierzęce, z żywionymi tradycyjnie, przy uwzględnieniu stanu mikrobiologicznego obu mieszanek. Materiał doświadczalny stanowiło 30 samców i 60 samic lisów polarnych niebieskich w pierwszym roku użytkowania rozplodowego, podzielonych na dwie równe grupy. Zwierzęta z grupy kontrolnej żywiono mieszankę tradycyjną, natomiast z grupy doświadczalnej mieszanką z komponentów suchych, które mieszano z wodą, w celu uzyskania papkowatej konsystencji. W trakcie eksperymentu wykonano badania mikrobiologiczne obu mieszanek oraz obliczono wyniki rozrodu samców i samic. Dla samców obliczono procent osobników aktywnych i ilość wykonanych pokryć, a dla samic termin pierwszego krycia, liczbę samic pokrytych, rodzących, niszczących mioty, odchowujących młode oraz liczbę szceniąt urodzonych i odchowanych. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że mieszanka doświadczalna charakteryzowała się znacznie lepszym stanem mikrobiologicznym niż mieszanka tradycyjna, sporządzana z odpadów zwierzęcych świeżych lub mrożonych. Żywienie samców i samic lisów polarnych mieszankami suchymi sypkimi, których podstawowym komponentem były mączki zwierzęce, w porównaniu do żywienia tradycyjnego, nie wpłynęło negatywnie na wskaźniki rozrodu.

SŁOWA KLUCZOWE: lis polarny / żywienie / mączki zwierzęce / stan mikrobiologiczny mieszanek / rozród

W żywieniu zwierząt futerkowych mięsożernych szczególnie ważna jest higiena żywienia ze względu na znaczne zagrożenia, wynikające z rodzaju stosowanych pasz [3, 4, 5, 10]. Wzrost liczby drobnoustrojów w mieszankach paszowych wpływa niekorzystnie na zdrowotność zwierząt, chociaż kliniczne objawy są czasem trudne do zaobserwowania. Istnieje duża współzależność między wysokim mianem bakterii w karmie,

a ryzykiem zachorowania zwierząt [4, 10]. Sama obecność drobnoustrojów w paszach nie powoduje chorób u zwierząt, konieczna jest ich znaczna koncentracja oraz uszkodzenia błony śluzowej lub skóry. Do wystąpienia choroby przyczyniają się także: słaba kondycja, błędy żywieniowe, pasożyty i schorzenia pierwotne. Dobra jakość mikrobiologiczna pasz ma szczególnie istotne znaczenie w okresie rozrodczym, gdyż to właśnie patogenne mikroorganizmy występujące w paszy są najczęstszą przyczyną niepowodzeń w rozrodzie [2, 4, 5, 6, 10, 14]. Inne czynniki mające wpływ na wyniki rozrodu samic to: wiek, termin wykotu, system krycia, warunki utrzymania i genotyp [1, 7, 8, 9, 11, 12].

Celem niniejszych badań było porównanie wyników rozrodu lisów polarnych żywionych sypkimi mieszankami suchymi, których podstawowym składnikiem były mączki zwierzęce, z żywionymi tradycyjnie, przy uwzględnieniu stanu mikrobiologicznego obu mieszanek.

Materiał i metody

Materiał doświadczalny stanowiło 30 samców i 60 samic lisów polarnych niebieskich w pierwszym roku użytkowania rozplodowego. Zwierzęta podzielono na dwie grupy, w taki sposób, aby do każdej trafiła jednakowa liczba osobników pochodzących z poszczególnych miotów. Zwierzęta umieszczono w typowych klatkach dla stada podstawowego w tym samym pawilonie i poddawano takim samym zabiegom pielęgnacyjnym. Czynnikiem doświadczalnym było żywienie (tab. 1). Zwierzęta grupy kontrolnej (I) otrzymywały mieszankę paszową tradycyjną. Natomiast dawka podawana grupie doświadczalnej (II), składała się z komponentów sypkich (suchych), które mieszano z wodą na 5 godzin przed karmieniem, w celu uzyskania papkowatej konsystencji. Eksperyment rozpoczęto w listopadzie (w okresie przygotowania do rozrodu), a zakończono w czasie odsadzania szceniąt. Wartość pokarmową mieszanek obliczono na podstawie ich składu chemicznego, wyliczając procent energii metabolicznej z podstawowych składników pokarmowych oraz wartość energetyczną.

Badania mikrobiologiczne obu mieszanek wykonano dwukrotnie – w maju (A) i czerwcu (B), w laboratorium Zespołu Mikrobiologii i Immunologii Klinicznej Katedry Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych (Wydział Medycyny Weterynaryjnej UWM w Olsztynie). Próby mieszanek (około 1 kg), pobrane bezpośrednio po ich sporządzeniu, przewieziono w izotermicznym pojemniku do laboratorium, gdzie z różnych miejsc każdej mieszanki wybrano po trzy próbki, odważano po 10 g, a następnie zawieszano je w 90 ml jałowej soli fizjologicznej, po czym wytrząsano przez 30 minut. W kolejnym etapie sporządzano 10-krotnie wzrastające rozcieńczenia w zakresie od 10^{-1} do 10^{-6} i wysiewano na odpowiednie podłoża z każdego rozcieńczenia na trzy płytki. Zastosowano: agar standardowy – do określenia ogólnej liczby drobnoustrojów; podłoża Levina, MacConkeya i SS – do izolacji bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*; podłożo Chapmana – do izolacji gronkowców; agar z krwią – do izolacji paciorkowców; podłożo Sabourda z chloramfenikolem – do izolacji grzybów; bulion Wrzoska – do stwierdzenia obecności beztlenowych laseczek zarodnikujących. Próby na obecność tych ostat-

Tabela 1 – Table 1
 Skład (%) i wartość pokarmowa dawek
 Composition (%) and nutritive value of diets

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group	
	I (kontrolna) (control)	II (doświadczalna) (experimental)
Odpady drobiowe twarde Hard poultry offals	10,2	–
Konfiskaty drobiowe Poultry condemned carcasses	41,7	–
Odpady drobiowe mieszane Mixed poultry offals	31,6	–
Śruta pszenna parowana/ekstrudowana Crushed wheat meal steamed/extruded	15,2	28,0
Zielonki, warzywa, susze Green fodders, vegetables, dehydrated forage	1,3	2,0
Mączka drobiowa Poultry meal	–	47,0
Mączka z krwi i pierza Blood and plumage meal	–	10,0
Mączka rybna Fish meal	–	5,0
Tłuszcz drobiowy/olej sojowy (1:1) Poultry fat/soybean oil (1:1)	–	6,0
Serwatka suszona Dried whey	–	2,0
Preparat witaminowo-mineralny Mineral-vitamin premix	+	+
Sucha masa – Dry matter	31,08	34,84
Procent energii z: – Percent of energy from:		
białka – protein	45,0	45,0
tłuszczu – fat	38,0	38,0
węglowodanów – carbohydrates	17,0	17,0
EM (MJ/kg) – ME (MJ/kg)	5,075	5,943

W karmie grupy I dodatek wody stanowił 25% masy mieszanki (wliczono wodę wykorzystaną do rozcieńczenia i parowania śruty – In the diet for group I water constituted 25% of diet weight (including water used for dilution and steaming)

W karmie grupy II dodatek wody stanowił 60% masy mieszanki suchej – In the diet for group II water constituted 60% of dry diet weight

nich bakterii przed wykonaniem posiewu ogrzewano w temperaturze 80°C przez 30 minut. Po odpowiednim czasie inkubacji liczone kolonie na podłożach, a następnie przystąpiono do identyfikacji drobnoustrojów. W tym celu wykonano z różnych kolonii preparaty mikroskopowe, a następnie badanie biochemiczne. W przypadku gronkowca określano zdolność wytwarzania koagulazy, a dla pałeczek z rodziny *Enterobacteriaceae* zastosowano zestawy API E firmy Biomerieux.

Samce uczestniczące w eksperymencie używane były do krycia samic w pierwszej kolejności, samice kryto 3-krotnie, wg schematu (dni): 1-3-5. Po zakończeniu okresu

rozrodu oznaczono aktywność płciową samców, mierzoną liczbą wykonanych pokryw oraz procentem samców aktywnych. Natomiast w przypadku samic określono termin pierwszego krycia (liczony w dniach od początku roku kalendarzowego), liczbę samic pokrytych, rodzących, niszczących mioty, odchowujących młode oraz liczbę szceniąt urodzonych i odchowanych. Liczbę szceniąt urodzonych określano w dniu porodu, natomiast odchowanych podczas odsadzania od matek. Obliczono również wskaźnik odchowu, stanowiący procentowy stosunek liczby szceniąt odsadzonych do urodzonych.

Zebrany materiał liczbowy opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla układów jednoczynnikowych nieortogonalnych, z użyciem programu Statistica PL [13]. Procentowo przedstawiono wyniki dotyczące rozrodu zwierząt, a wyniki mikrobiologiczne w postaci logarytmów.

Wyniki i dyskusja

Podczas badań mikrobiologicznych stwierdzono znacznie niższą ogólną liczbę bakterii w mieszance doświadczalnej, podawanej zwierzętom z grupy II (tab. 2). Również ogólna liczba drożdży i pleśni była w niej mniejsza. Bakterie z rodziny *Enterobacteriaceae* występowały liczniej w mieszance tradycyjnej niż doświadczalnej, w obu powtórzeniach wyniki różniły się o jeden logarytm. Wymieniona rodzina bakterii jest niezmiernie ważna z punktu widzenia zoohigienicznego, gdyż należy do niej wielu przedstawicieli bakterii chorobotwórczych.

Powszechnie uważa się, że główną przyczyną niepowodzeń w rozrodzie zwierząt futerkowych są bakterie z rodzaju *Salmonella* [2, 6]. W obu mieszankach wyizolowano również gronkowce. Poza tym we wszystkich badanych próbkach stwierdzono obecność beztlenowców przetrwalnikujących. Przedstawione wyniki świadczą jednoznacz-

Tabela 2 – Table 2
Wyniki badań mikrobiologicznych mieszanek (w 1 g mieszanki)
Results of a microbiological analysis of diets (per g of diet)

Wyszczególnienie Specification	Analiza – Analysis			
	A (maj – may)		B (czerwiec – june)	
	grupa – group			
	I	II	I	II
Ogólna liczba bakterii Total bacterial counts	$5,15 \times 10^5$	$1,27 \times 10^5$	$3,89 \times 10^5$	$2,08 \times 10^5$
Ogólna liczba drożdży i pleśni Total yeast and mould counts	$6,50 \times 10^2$	$3,20 \times 10^2$	$2,15 \times 10^2$	$1,80 \times 10^2$
<i>Enterobacteriaceae</i>	$9,50 \times 10^4$	$5,20 \times 10^4$	$1,20 \times 10^5$	$4,20 \times 10^4$
<i>Staphylococci</i>	$1,28 \times 10^4$	$8,5 \times 10^3$	$9,60 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$
Beztlenowce przetrwalnikujące w 0,001 g mieszanki Spore-forming anaerobes per 0,001 g of diet	+	+	+	+

nie, że mieszanka doświadczalna, sporządzona z mączek zwierzęcych jest „bezpieczniejsza” mikrobiologicznie niż tradycyjna, sporządzana z odpadów zwierzęcych świeżych lub mrożonych.

W badaniach innych autorów dowiedziono istnienia korelacji pomiędzy kulturami mikroorganizmów wyizolowanymi z karmy i narządów lisów [4, 5], co wskazuje na związek pomiędzy stanem mikrobiologicznym karmy a stanem zdrowotnym zwierząt i wynikami rozrodu. W badaniach tych autorów najczęściej izolowanymi drobnoustrojami były: *E. coli*, beztlenowce z rodzaju *Clostridium*, bakterie *Salmonella enteritidis* oraz gronkowce. W surowych komponentach pochodzenia zwierzęcego często występują salmonelle, *E. coli*, prątki gruźlicy i beztlenowce [10]. Z martwych szczeniąt lisów najczęściej izolowano bakterie: *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* i *viridans*, a także bakterie z rodzaju *Enterococcus* i *Klebsiella* [14].

W tabeli 3 przedstawiono wyniki rozrodu lisów. W obu grupach aktywność płciową wykazywała podobna liczba samców, również średnia liczba wykonanych pokryć była

Tabela 3 – Table 3
Wyniki rozrodu lisów
Reproduction results of foxes

Wyszczególnienie Specification		Grupa – Group	
		I (kontrolna) (control)	II (doświadczalna) (experimental)
Samce – Males			
ogółem – all	n	15	15
	%	100,0	100,0
aktywne – sexually active	n	13	13
	%	87,0	87,0
liczba pokryć – number of matings	\bar{x}	6,17	5,98
	V%	76,54	66,94
Samice – Females			
ogółem – all	n	30	30
	%	100,0	100,0
data krycia (dni od początku roku) date of mating (days from the beginning of the year)	\bar{x}	101,83	101,97
	V%	10,03	11,35
pokryte – mated	n	29	28
	%	97,0	93,0
rodzące – kits born	n	23	22
	%	77,0	73,0
niszczące mioty – destroying litters	n	4	2
	%	13,0	7,0
odchowujące młode – weaning kits	n	19	20
	%	63,0	67,0
Szczenięta – Kits			
urodzone – born	n	249	221
	\bar{x}	8,30	7,37
	V%	76,18	79,97
odchowane – weaned	n	107	99
	\bar{x}	3,56	3,30
	V%	89,11	88,76
Współczynnik odchowu – Weaning ratio	%	42,97	44,79

Brak statystycznie istotnych różnic – No statistically significant difference

zbliżona. Wartości te należy uznać za zadowalające w przypadku samców w pierwszym roku użytkowania rozplodowego. Z analizy wyników rozrodu, przeprowadzonej przez Brzozowskiego [1] wynika, że w latach osiemdziesiątych w Polsce samce lisów polarnych wykonywały w sezonie rozplodowym średnio około 8 pokryć. W nowszych badaniach Lorka i wsp. [9] wykazano, że samce lisów polarnych (różnych grup genetycznych) w pierwszym roku użytkowania rozplodowego wykonywały od 5,0 do 5,6 pokryć. Autorzy ci potwierdzili, że w pierwszym roku użytkowania samce są mniej aktywne płciowo w porównaniu do samców kilkuletnich [9].

Sposób żywienia nie spowodował zróżnicowania terminu wystąpienia rui. U samic obu grup ruja wystąpiła w 101 dniu roku. W grupach I i II pokryto, odpowiednio: 97% i 93% samic. Wyniki te należy uznać za dobre. Zawisłak i wsp. [15], na podstawie badań przeprowadzonych w bydgoskim okręgu hodowlanym, stwierdzili, że procent samic pokrytych wyniósł 95%.

Udział samic rodzących w grupie I wyniósł 77%, a w grupie II – 73%. Brzozowski [1] podaje, że udział samic wykończonych w latach 1980-1990 był wyższy i wahał się od 83% do 90%. W nowszych badaniach [15] odnotowano 91% samic wykończonych w badanej populacji. W grupie kontrolnej 4 samice zniszczyły mioty, w doświadczalnej – 2 samice. Liczba samic odchowujących młode w grupie I wynosiła 19 sztuk (63%), a w II – 20 sztuk (67%). Samice grupy I urodziły łącznie 249 szczeniąt (średnio w przeliczeniu na samicę 8,30 szczeniąt), natomiast grupy II (doświadczalnej) – 221 szczeniąt (średnio na 1 samicę przypadało 7,37 szczeniąt). Wartości te są porównywalne do podawanych przez innych autorów [9, 11, 12]. Lorek i wsp. [9] podają, że średnia plenność samic pierwiastek różnych grup genetycznych wahała się od 5,4 do 6,6 szczeniąt, a Socha i Adamska [12] – 7,42 szczeniąt. Podobne wyniki rozrodu samic lisów polarnych w pierwszym roku użytkowania zaobserwowano w innych badaniach [11] – samice populacji krajowej urodziły średnio 6,9 szczeniąt, importowane – 6,3 szczeniąt. Średnia liczba szczeniąt odsadzonych w grupie kontrolnej wynosiła 3,56 sztuk, natomiast w grupie doświadczalnej – 3,30 sztuk. Przeciętne straty szczeniąt w okresie odchowu wynoszą najczęściej około 25%, z czego połowa przypada na pierwsze dni życia szczeniąt [1]. Socha [11] podaje, że samice w pierwszym roku użytkowania odchowały od 3,3 do 8,3 szczeniąt.

W obu grupach wskaźniki odchowu były niskie, w grupie I – 42,97%, w grupie II – 44,79%. Tak więc żywienie mieszankami suchymi sypkimi, których podstawowym komponentem były mączki zwierzęce, w porównaniu do tradycyjnego nie wpłynęło na rozród samców i samic lisów polarnych. Inni autorzy podają znacznie wyższe wartości wskaźnika odchowu [15]. Należy stwierdzić, że w ostatnich latach notuje się pogorszenie wyników rozrodu lisów polarnych. Obniżenie wyników rozrodu lisów polarnych w Polsce można prześledzić w badaniach wieloletnich, w których zaobserwowano tendencje obniżania się liczby szczeniąt urodzonych i odchowanych [11]. Przyczyn tego zjawiska upatruje się najczęściej w popełnianych błędach żywieniowych, w pojawianiu się nowych jednostek chorobowych, winą obarcza się także importowane lisy typu fińskiego [3, 4, 5, 7, 8].

PIŚMIENNICTWO

1. BRZOZOWSKI M., 1995 – Studia nad rozplodem lisów w Polsce. Monografie i Rozprawy. Wyd. SGGW, Warszawa.
2. DIETZ H.H., CHRIEL M., ANDERSEN T.H., JORGENSEN J.C., TORPDAHL M., PEDERSEN H., PEDERSEN K., 2006 – Outbreak of Salmonella Dublin – associated abortion in Danish fur farms. *The Canadian Veterinary Journal* 47(12),1201-1205.
3. GÓRSKI J., MIZAK B., 1995 – Aktualne problemy w patologii lisów i nerek. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 21, 113-118.
4. KOPCZEWSKI A., SABA L., BIS-WENCEL H., SŁAWOŃ J., ZOŃ A., STRZAŁKOWSKI L., ZDUNKIEWICZ T., 2000 – Wyniki badań mikrobiologicznych i parazytologicznych karmy lisów. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sec. DD, LV/B*, 315.
5. KOPCZEWSKI A., SŁAWOŃ J., SABA L., BIS-WENCEL H., ZOŃ A., GAŚIOREK B., 2001 – Wpływ żywienia wysokoenergetycznego samic lisów polarnych niebieskich na wyniki rozrodu w świetle badań histopatologicznych i bakteriologicznych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 58, 97-102.
6. KOSTRO K., KRAKOWSKI L., NOZDRYN-PŁOTNICKI Z., LUFT-DEPTUŁA D., 2004 – Salmonelloza u dorosłych lisów polarnych w okresie przygotowawczym do rozrodu. *Medycyna Weterynaryjna* 60 (10), 1049-1052.
7. KUBACKI P., 2002 – Charakterystyka rozrodu lisów polarnych niebieskich (*Alopex lagopus* L.) różnych grup genetycznych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 64, 41-50.
8. KUBACKI P., SMEKTAŁA I., KUBACKI S., 2005 – Analiza cech reprodukcyjnych lisów polarnych w zależności od wieku samicy i typu krzywej oporności śluzu pochwowego. *Acta Scientiarum Polonorum, Zoot.* 4 (2),67-76.
9. LOREK M.O., GUGOLEK A., HARTMAN A., ZABŁOCKI W., 2005 – Wyniki rozrodu lisów polarnych różnych grup genetycznych. *Acta Scientiarum Polonorum, Zoot.* 4 (1), 107-114.
10. SIEMIONEK J., 2001 – Choroby mięsożernych zwierząt futerkowych oraz podstawy chowu. Wyd. UWM Olsztyn.
11. SOCHA S., 1994 – Plenność jednorocznych samic polarnych (*Alopex lagopus* L.) na przykładzie wybranej fermi reprodukcyjnej. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 15, 141-151.
12. SOCHA S., ADAMSKA M., 2001 – Analiza wyników rozrodu lisów polarnych i czynników wpływających na nie w wybranej fermie. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 58, 47-56.
13. Statsoft, Inc. (2007). STATISTICA (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com
14. ŚMIELEWSKA-ŁOŚ E., KLIMENTOWSKI S., 1996 – Śmiertelność osesków lisów hodowlanych w świetle badań bakteriologicznych. *Medycyna Weterynaryjna* 52 (6), 397-399.
15. ZAWIŚLAK J., ŁASKI B., KUBACKI S., 2004 – Występujące trendy w hodowli lisów i nerek w bydgoskim okręgu hodowlanym w latach 1992-2002. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72 (6), 7-14.

Andrzej Gugolek, Manfred O. Lorek, Zofia Rotkiewicz,
Paweł Janiszewski, Tomasz Wyczling

Microbiological condition of complete friable diet and the affect on reproduction results of polar foxes

S u m m a r y

The aim of this study was to compare the reproduction results of polar foxes fed traditional diets or complete friable diets containing animal meals: The experiment was performed during the first reproductive season on blue polar foxes, 30 males and 60 females, divided into two equal groups. The control group received a traditional diet, and the experimental group was fed a diet based on dry components which were mixed with water to obtain a pulpy consistency. A microbiological analysis of both diets was made during the study. The following reproductive performance traits were determined: in the group of males – the percentage of sexually active males and the number of matings per male, in the group of females – the date of the first mating and the number of: successfully mated females, females that gave birth to pups, females that killed pups, females that raised pups, as well as the number of pups born alive and weaned. It was found that total bacterial counts were much lower in the experimental diet than in the traditional one, containing fresh or frozen edible animal offal. Complete friable diets based on animal meals, compared to traditional diets, had no negative effect on the reproduction results of polar foxes.